OSISKO MINING

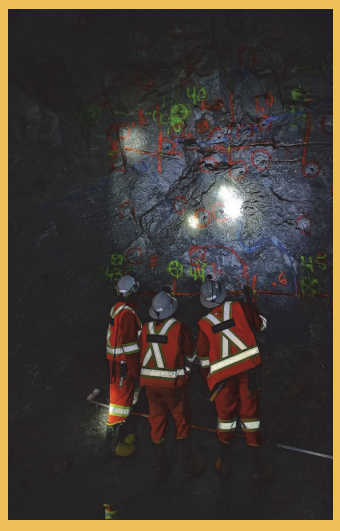
WINDFALL MINING PROJECT











ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Volume 8

MARCH 2023
201-11330-19

wsp

LIST OF APPENDICES – VOLUME 8

7-3 SECTORIAL REPORT – HERPETOFAUNA

7-4 SECTORIAL REPORT – AVIAN FAUNA

7-5 SECTORIAL REPORT – LARGE MAMMALS

7-6 SECTORIAL REPORT – CHIROPTERANS

7-7 SECTORIAL REPORT – FURBEARERS, SMALL WILDLIFE, AND SMALL MAMMALS

8-1 SECTORIAL STUDY ON ARCHAEOLOGY (ARKÉOS, 2023)

9-1 SECTORIAL REPORT – CLIMATE CHANGE RESILIENCE

11-1 MAP 11-3 ON FLORA AND HABITATS

12-1 SECTORIAL REPORT – IMPACT MODELLING

12-2 PRELIMINARY EMERGENCY RESPONSE PLAN

APPENDIX

7-3 SECTORIAL REPORT – HERPETOFAUNA

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – HERPÉTOFAUNE

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

OCTOBRE 2022



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – HERPÉTOFAUNE

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : OCTOBRE 2022

WSP CANADA INC.
3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



René Richard, B. Sc.
Biologiste

24 octobre 2022
Date

RÉVISÉ PAR



Marc Gauthier, Ph.D
Biologiste

24 octobre 2022
Date



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet

24 octobre 2022
Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M. A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M.Sc. Env

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Chargé de discipline	Marc Gauthier, biologiste, Ph.D.
Rédaction	René Richard, biologiste
Équipe de terrain	Arianne Brousseau, biologiste Eva Torf, technicienne Frank Sirieix, biologiste Jonathan Bonin-Bourgault, biologiste Josée De Launière, biologiste Louis-Joseph Blais, biologiste Rémi Duhamel, biologiste. M. Sc. Sébastien Faucher, biologiste Vincent Poirier, biologiste
Cartographie et géomatique	Catherine Paul, cartographe, B.Sc.
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

REPRÉSENTANT DE LA COMMUNAUTÉ CRIE

Équipe de terrain	Willie Icebound, membre de la communauté crie de Waswanipi – 2021

Référence à citer :

WSP. 2022. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – HERPÉTOFAUNE.* RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 26 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'INVENTAIRE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 DEMANDES D'INFORMATION 5

2.2 ANOURES 5

2.2.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017 5

2.2.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021 6

2.3 COULEUVRES 7

2.3.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017 7

2.3.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021 7

2.4 TORTUE DES BOIS 8

2.4.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2017 8

2.4.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021 9

2.5 URODÈLES 9

2.5.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017 9

2.5.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021 9

3 RÉSULTATS 17

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION 17

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL 17

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL 17

3.1.3 CONTEXTE CRI 18

3.2 HERPÉTOFAUNE 18

3.2.1 ANOURES 19

3.2.2 COULEUVRES 20

3.2.3 TORTUE DES BOIS 21

3.2.4 URODÈLES 21

4 CONCLUSION 23

RÉFÉRENCES 25

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 1 STATIONS DE FOUILLE ACTIVE RÉALISÉES EN 2016 5

TABLEAU 2 STATIONS D'ENREGISTREMENT DES CHANTS D'ANOURES EN 2017 6

TABLEAU 3 COTE D'ABONDANCE DES CHANTS D'ANOURES 6

TABLEAU 4 STATIONS D'ENREGISTREMENT DES CHANTS D'ANOURES EN 2021 6

TABLEAU 5 PÉRIODES DE VISITE DES GRILLES D'INVENTAIRE DE COULEUVRES EN 2021 7

TABLEAU 6 PÉRIODES DE VISITE DES TRONÇONS D'INVENTAIRE DE LA TORTUE DES BOIS EN 2017 8

TABLEAU 7 PÉRIODES DE VISITE DES TRONÇONS D'INVENTAIRE DE LA TORTUE DES BOIS EN 2021 9

TABLEAU 8 STATIONS D'INVENTAIRE DE SALAMANDRES À QUATRE ORTEILS EN 2021 10

TABLEAU 9 STATIONS D'INVENTAIRE DE SALAMANDRES DE RUISSEAUX EN 2021 11

TABLEAU 10 LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES DANS LES ZONES D'INVENTAIRES OU SUSCEPTIBLES DE LES FRÉQUENTER 18

TABLEAU 11 LISTE DES ANOURES DÉTECTÉS DANS LES ZONES D'INVENTAIRES LORS DES INVENTAIRES SPÉCIFIQUES RÉALISÉS EN 2016, 2017 ET 2021 20

TABLEAU 12 RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DE COULEUVRES EN 2021 21

TABLE DES MATIÈRES

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE.....3

CARTE 2 LOCALISATION DES SITES D'INVENTAIRES DE L'HERPÉTOFAUNE EN 2016-17 13

CARTE 3 LOCALISATION DES SITES D'INVENTAIRES DE L'HERPÉTOFAUNE EN 2021 15

ANNEXES

A LETTRE RÉPONSE DU CDPNQ

B DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

C OBSERVATIONS OPPORTUNISTES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

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 (carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Windfall (le Projet) d'Osisko, l'herpétofaune fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés. Cette composante se retrouve dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)[1], pour le projet (MELCC, 2022).

En 2016 et 2017, des campagnes de terrain visant à documenter l'état de référence de l'herpétofaune ont été menées dans une zone d'inventaire plus large, englobant celle de 2021. À l'exception de recherches spécifiques pour la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum)* et des salamandres de ruisseaux, les autres composantes de l'herpétofaune inventoriées en 2021 l'ont également été en 2016 et 2017. Les données issues de ces campagnes sont intégrées à ce rapport.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif principal de ce rapport sectoriel est de documenter l'état de référence de l'herpétofaune. Les objectifs spécifiques de ce volet étaient de :

- compléter l'inventaire des anoures en ciblant particulièrement les espèces se reproduisant tôt en saison;
- compléter l'inventaire des salamandres forestières, incluant la salamandre à quatre orteils pendant sa saison de reproduction;
- réaliser un inventaire des salamandres de ruisseaux;
- réaliser un inventaire des couleuvres;

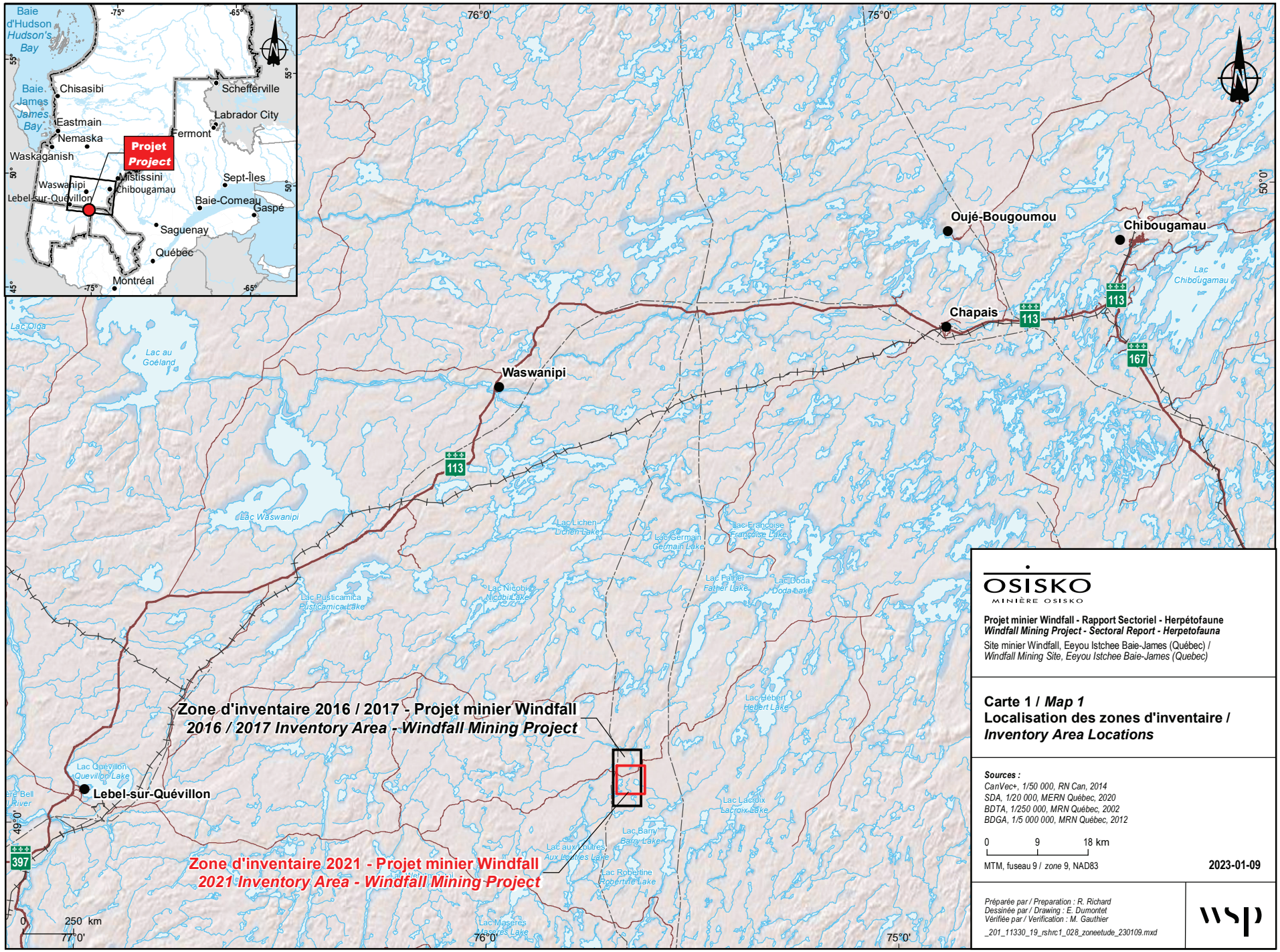
[1] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis octobre 2022.

— bonifier l'inventaire de la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) par l'ajout d'un nouveau tronçon;

— valider la présence éventuelle d'espèces à statut particulier.

1.3 ZONE D'INVENTAIRE

La zone d'inventaire 2021 de l'herpétofaune couvre une superficie d'environ 3 526,6 ha (35,3 km^2). À celle-ci s'ajoute une zone d'inventaire supplémentaire (2016-2017) située à environ 3,7 km au sud-ouest (carte 1). Cette dernière a été établie en fonction de la présence d'habitat potentiel pour la tortue des bois dans cette zone.


Baie d'Hudson
Hudson's Bay
Baie James
James Bay
Chisasibi
Eastmain
Nemaska
Waskaganish
Waswanipi
Lebel-sur-Quévillon
Projet
Project
Mistissini
Chibougamau
Fermont
Schefferville
Labrador City
Sept-Îles
Baie-Comeau
Gaspé
Saguenay
Québec
Montréal
Oujé-Bougoumou
Chibougamau
Chapais
Waswanipi
Lebel-sur-Quévillon
Lac Olga
Lac au Goéland
Lac Waswanipi
Lac Pusticamica
Pusticamica Lake
Lac Nicobi
Nicobi Lake
Lac Lichen
Lichen Lake
Lac Germain
Germain Lake
Lac Françoise
Françoise Lake
Lac Father
Father Lake
Lac Doda
Doda Lake
Lac Hébert
Hebert Lake
Lac Lacroix
Lacroix Lake
Lac Barry
Barry Lake
Lac aux Loutres
Aux Loutres Lake
Lac Robertine
Robertine Lake
Lac Masères
Masères Lake
Lac Quévillon
Quevillon Lake
Zone d'inventaire 2016 / 2017 - Projet minier Windfall
2016 / 2017 Inventory Area - Windfall Mining Project
Zone d'inventaire 2021 - Projet minier Windfall
2021 Inventory Area - Windfall Mining Project
113
167
397
76°0'
75°0'
77°0'
49°0'
50°0'
0 250 km
OSISKO
MINIÈRE OSISKO
Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Herpétofaune
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Herpetofauna
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)
Carte 1 / Map 1
Localisation des zones d'inventaire /
Inventory Area Locations
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
2023-01-09
Préparée par / Preparation : R. Richard
Dessinée par / Drawing : E. Dumontet
Vérifiée par / Verification : M. Gauthier
_201_11330_19_rshrc1_028_zoneetude_230109.mxd
wsp

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 DEMANDES D'INFORMATION

Une revue des données disponibles a été réalisée afin de documenter les communautés de l'herpétofaune utilisant le territoire à l'étude. Une demande d'information a également 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 (annexe A). La carte interactive du CDPNQ a également été consultée en 2022 (CDPNQ, 2022). Aucune nouvelle mention supplémentaire n'y a été répertoriée dans un rayon de 15 km autour du site minier.

2.2 ANOURES

2.2.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017

En 2016, les anoures (crapauds, grenouilles et rainettes) ont été inventoriés selon la méthode de fouille active. Cette méthode consiste à parcourir les berges et les milieux humides à la recherche d'adultes, de juvéniles ou de masses d'œufs. Les inventaires ont été effectués du 3 au 6 août 2016. Le tableau 1 présente les stations de fouille active.

Tableau 1 Stations de fouille active réalisées en 2016

Station[a]	Date d'inventaire	Habitat	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
A-01	3 août	Mare d'eau sur roches (anthropique)	49,06568 ; -75,64813
A-02	3 août	Fossé de drainage en bordure d'une route	49,06727 ; -75,63962
A-03	4 août	Fossé de drainage en bordure d'une tourbière	49,04541 ; -75,64670
A-04	4 août	Étang herbacé en bordure d'une forêt de conifères	49,07922 ; -75,64420
A-05	5 août	Fossé de drainage	49,02949 ; -75,63840
A-06	6 août	Étang	49,04543 ; -75,65520
A-07	6 août	Étang	49,04557 ; -75,65500
A-08	6 août	Bord de lac	49,06352 ; -75,65311
A-09	6 août	Fossé de drainage	49,06736 ; -75,65347

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

En 2017, les anoures ont principalement été inventoriés 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., 2015; SHNVSL, 2006).

Aux fins de cet inventaire, quatre dispositifs d'enregistrement automatisé (iSwamp®) ont été installés en bordure d'habitats de reproduction potentiels (tableau 2, carte 2). Ils sont demeurés en service du 1er juillet au 1er septembre 2017 inclusivement, de manière à chevaucher la saison de reproduction de la majorité des espèces d'anoures potentiellement présentes. Les iSwamp® sont des systèmes programmables d'enregistrement des vocalisations animales qui, une fois installés en milieu naturel, peuvent demeurer en opération autonome durant plusieurs semaines.

Ces systèmes permettent, notamment, de réaliser des inventaires dans des milieux éloignés et souvent difficilement accessibles de nuit pour la réalisation d'inventaires acoustiques conventionnels. Les données récoltées par ces appareils sont enregistrées sur des cartes mémoire, dont le contenu est analysé ultérieurement.

Tableau 2 Stations d'enregistrement des chants d'anoures en 2017

Station[a]	Habitat	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
AN-01	Bordure de lac	49,02897 ; -75,64165
AN-02	Bordure de lac	49,05069 ; -75,67312
AN-03	Bordure de lac	49,08332 ; -75,64785
AN-04	Bordure de lac	49,10041 ; -75,65453

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

Pour l'inventaire des anoures, les appareils ont été programmés pour enregistrer les sons ambiants pour des périodes de cinq minutes, à raison d'une séquence à 21 h et d'une autre à 22 h quotidiennement. Une fois les appareils récupérés, les enregistrements ont été écoutés pour identifier et quantifier les espèces enregistrées. L'analyse a consisté à établir un indice relatif d'abondance pour chaque espèce entendue, selon les cotes d'abondance (tableau 3) proposées dans le protocole du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (Bouthillier et coll., 2015a). Un effort d'écoute de 90 minutes par station a été consacré à l'analyse des enregistrements (c'est-à-dire, 18 séquences de 5 minutes), ce qui équivaut à plus d'une quinzaine de soirées d'inventaire standard à chacune des stations.

Tableau 3 Cote d'abondance des chants d'anoures

Cote	Description
0	Aucun chant entendu
1	Les chants peuvent être entendus isolément et le nombre de mâles chanteurs peut être compté
2	Les chants se chevauchent et les mâles chanteurs ne peuvent être tous comptés (chevauchement partiel des chants)
3	Chorale continue, les chants sont impossibles à dénombrer

Source : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, 2019a).

Toutes les espèces observées ont été prises en note. De plus, l'ensemble des mentions répertoriées lors des autres type d'inventaires réalisés de juin à septembre 2016 et en 2017 ont été consignées.

2.2.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021

En 2021, les anoures ont de nouveau été inventoriés selon la méthode acoustique, mais de façon plus hâtive, afin de détecter les espèces à reproduction plus précoce en saison. L'enregistrement des chants a été fait à l'aide de trois appareils de type *Song Meter Mini Bat Ultrasonic* de la compagnie Wildlife Acoustics, installés à proximité d'habitats de reproduction potentiels (tableau 4; carte 3). Ceux-ci étaient programmés pour enregistrer les sons ambiants sur cartes-mémoires au cours de trois séquences quotidiennes de cinq minutes chacune, et ce, à 20 h, 21 h et 22 h. L'inventaire a été réalisé sur une période de 10 semaines, entre le 5 mai et le 6 juillet 2021.

Tableau 4 Stations d'enregistrement des chants d'anoures en 2021

Station[a]	Habitat	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
AN-01a	Tourbière traversée d'un cours d'eau	49,05441 ; -75,65777
AN-02a	Embouchure de tributaire du lac SN1	49,05667 ; -75,62141
AN-03a	Tourbière traversée d'un cours d'eau	49,07078 ; -75,66391

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

L'analyse des enregistrements a été réalisée *a posteriori*. Les enregistrements ont été sélectionnés selon la séquence hebdomadaire de cinq minutes pendant laquelle les anoures étaient les plus actifs et le niveau sonore ambiant favorable à l'écoute. Un seul enregistrement par semaine a été analysé par station, en attribuant une cote d'abondance à chaque espèce en fonction de leurs chants (tableau 3). Un total de 150 minutes d'enregistrements a été analysé (50 minutes par station).

Les observations opportunistes d'anoure ont aussi été notées durant la réalisation des inventaires terrain.

2.3 COULEUVRES

2.3.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017

Afin de détecter la présence de couleuvres et de salamandres forestières, des inventaires ont été réalisés du 2 au 7 août 2016 aux huit transects de capture de micromammifères (carte 2). La méthode de fouille active a été utilisée (Bouthillier et coll., 2015b). Cette méthode consiste à fouiller les abris potentiels, comme les pierres et les débris ligneux, sous lesquels pourraient se trouver une couleuvre ou une salamandre. De plus, lors de l'inventaire des anoures, de la recherche a également été réalisée en bordure des plans d'eau lorsqu'il y avait présence d'abris potentiels.

2.3.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021

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 grilles, comportant chacune 25 stations, a été positionné dans des habitats potentiels pour les couleuvres (milieux ouverts et abords de plans et cours d'eau) (annexe B, carte 3). Les stations, constituées de deux bardeaux d'asphalte déposés au sol, étaient localisées de manière à être exposées au soleil. Elles étaient distantes de 50 m (sauf exception) entre elles. Six visites étaient planifiées, mais seulement cinq ont été réalisées. La dernière, prévue à la fin du mois de septembre, n'a pu être effectuée en raison de conditions climatiques défavorables.

Les visites ont été réparties en deux périodes, soit au printemps (trois visites) et vers la fin de l'été (deux visites) (tableau 5). Elles devaient se faire lorsque la température extérieure se situait entre 15 et 25 °C. Pour cette raison, la grille A n'a pas été visitée lors de la journée prévue pour l'inventaire de la fin du mois d'août (30 °C). Les grilles B, C, D et E, pour leur part, n'ont pas été visitées lors de la mobilisation du début du mois de septembre, en raison de la froide température (12 °C). Ainsi, la grille A a été visitée à cinq reprises, contre quatre pour les grilles B à E.

Tableau 5 Périodes de visite des grilles d'inventaire de couleuvres en 2021

Période	Date (2021)	Températures (°C) min. et max.	Grilles visitées[c]	Grilles non visitées	Visite n°
Printemps	4 mai	n.d.[b]	A, B, C, D et E	-	Installation
	17 mai	9, 22	A, B, C, D et E	-	1
	30 mai	22	A, B, C, D et E	-	2
	18 juin	22[a], 23[a]	A et E	B, C et D	3
	20 juin	17, 20[a]	B, C et D	-	3

Période	Date (2021)	Températures (°C) min. et max.	Grilles visitées[c]	Grilles non visitées	Visite n°
Fin d'été	24 août	19, 25	B, C, D et E	A	4
	25 août	30	-	A	4
	4 septembre	17	A	B, C, D et E	5
	5 et 6 septembre	12	-	B, C, D, et E	5
	25 et 26 septembre	n.d.	-	A, B, C, D et E	6

a Donnée fournie par un thermomètre de véhicule.
b Non disponible
c Photographies des habitats présentées à l'annexe B.

La fouille active des abris naturels a été effectuée lors des déplacements entre les stations. Toute observation opportuniste de couleuvres a aussi été notée.

2.4 TORTUE DES BOIS

La tortue des bois est une espèce menacée au Canada selon l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. Bien que la zone d'inventaire se situe en dehors de l'aire de répartition connue de la tortue des bois, des habitats propices à l'espèce s'y retrouvent. Des inventaires de la tortue des bois ont donc été réalisés à l'intérieur des zones d'inventaires 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 cours d'eau sélectionnés par photo-interprétation et présentant un potentiel pour cette espèce selon le MFFP (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).

2.4.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2017

L'inventaire a été réalisé en s'inspirant du protocole du MFFP (Bouthillier, 2015). Les cours d'eau ciblés ont été visités par deux observateurs le 9 juin 2017, entre 8 h et 16 h (tableau 6). Cette période correspond à un moment où la végétation herbacée n'a pas encore envahi le sol et où les tortues sont facilement détectables sur les rives. Lors de la visite, les deux rives des cours d'eau ont été examinées sur des tronçons d'une longueur de 236 m à 582 m. La longueur des transects a été établie selon le potentiel de présence de tortues des bois évalué sur place. Des journées de beau temps, avec un ensoleillement de près de 100 %, ont été choisies pour la réalisation des inventaires.

Tableau 6 Périodes de visite des tronçons d'inventaire de la tortue des bois en 2017

Tronçon[a]	Date de visite	Longueur du tronçon (km)	Coordonnées amont (dd,ddddd; NAD83)	Coordonnées aval (dd,ddddd; NAD83)
TBD-01	9 juin	1,164 (2 x 0,582)	49,10485 -75,64131	49,10705 -75,64217
TBD-02	9 juin	0,472 (2 x 0,236)	49,05728 -75,62214	49,05661 -75,62027
TBD-03	9 juin	0,838 (2 x 419)	49,06791 -75,62368	49,06712 -75,62500
Total	**-**	**2,474**	-	-

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

Au cours de ces inventaires, une attention particulière a été portée à la présence de la chélydre 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.

2.4.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021

La méthode utilisée pour l'inventaire de la tortue des bois s'inspire du protocole développé par le MFFP pour cette espèce (MFFP, 2019b). L'inventaire a été réalisé au printemps après la période de crue, le long de trois cours d'eau préalablement ciblés (carte 3). Notons que le tronçon TBD-03c est situé hors de la zone d'inventaire 2016-2017, en aval hydrologique du plan d'eau récepteur de l'effluent final, dans la zone d'impact potentiel du projet. Chaque tronçon de cours d'eau a été visité à trois reprises entre la fin des mois de mai et de juin 2021 (tableau 7). Sur un segment d'au minimum 1 km de longueur, deux observateurs parcouraient chacun une rive (10 m de largeur) en cherchant activement des tortues exposées au soleil, cachées sous la végétation, ou encore dans l'eau. Dans la mesure du possible, les visites ont été réalisées en alternance (avant-midi/après-midi) entre 6 h 55 et 19 h 10, et ce, à des températures supérieures à 10 °C.

Tableau 7 Périodes de visite des tronçons d'inventaire de la tortue des bois en 2021

Tronçon[a]	Date de visite	Longueur du tronçon (km)	Coordonnées amont (dd,ddddd; NAD83)	Coordonnées aval (dd,ddddd; NAD83)
TBD-01a	1er, 17 et 29 juin	2,612 (2 x 1,306)	49,07116 -75,61613	49,06520 -75,62671
TBD-02b	31 mai, 20 et 28 juin	2,436 (2 x 1,218)	49,05823 -75,63014	49,05726 -75,61648
TBD-03c	31 mai, 18 et 28 juin	6,384 (2 x 3,192)	49,03444 -75,55789	49,02020 -75,55706
Total	**-**	**11,432**	**-**	**-**

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

Une attention particulière a aussi été portée à la détection des autres espèces de tortues et des sites de pontes potentiels dans la zone d'inventaire, et ce, jusqu'à la fin du mois de juillet. De plus, toute observation opportuniste de tortues et des autres espèces de l'herpétofaune devait être notée.

2.5 URODÈLES

2.5.1 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016-2017

La méthode utilisée pour l'inventaire des salamandres forestières est décrite à la section 2.2.1.

Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé pour les salamandres à quatre orteils et les salamandres de ruisseaux. Cependant, toutes observations faites dans le cadre des autres inventaires étaient notées.

2.5.2 INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021

La salamandre à quatre orteils a fait l'objet d'un inventaire ciblé. Ainsi, les observateurs ont procédé à la recherche active de nids en fouillant des monticules de mousses, et ce, dans des habitats propices, comme mentionné au *Protocole d'inventaire des salamandres à quatre orteils au Québec* (MFFP, 2019c). Les sites propices ont été déterminés sur le terrain, en fonction du potentiel favorable observé. Cinq stations ont été fouillées (tableau 8, carte 3).

Tableau 8 Stations d'inventaire de salamandres à quatre orteils en 2021

Station[a]	Date d'inventaire	Habitat	Monticules fouillés	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
SA-01	2021-05-30	Bordure de lac	4	49,07089 ; -75,66393
SA-02	2021-05-31	Bordure de cours d'eau (aulnaie)	1	49,03277 ; -75,55623
SA-03	2021-06-01	Bordure de cours d'eau (aulnaie)	5	49,06893 ; -75,62217
SA-04	2021-06-01	Bordure de cours d'eau (aulnaie)	0	49,06896 ; -75,62147
SA-05	2021-06-01	Bordure de cours d'eau (aulnaie)	4	49,06979 ; -75,61719

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.

Les salamandres forestières ont aussi fait l'objet de recherches par fouille active, à proximité des transects d'inventaire de micromammifères (carte 3).

Finalement, des inventaires de salamandres de ruisseaux ont été réalisés selon la méthode proposée au *Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire au Québec* (MFFP, 2019d). Des sections de ruisseau de 25 m, incluant une bande riveraine de 1 m de part et d'autre du cours d'eau, ont ainsi fait l'objet d'une fouille active, qui consiste à soulever tous les abris potentiels sur les rives et sur le lit du cours d'eau. Ces abris (débris végétaux, roches ou autres matériaux) ont été remis en place afin de réduire l'impact de la fouille sur l'habitat des salamandres. La fouille s'est faite de l'aval vers l'amont afin d'éviter l'obstruction de la visibilité lors de la mise en suspension de sédiments dans le cours d'eau.

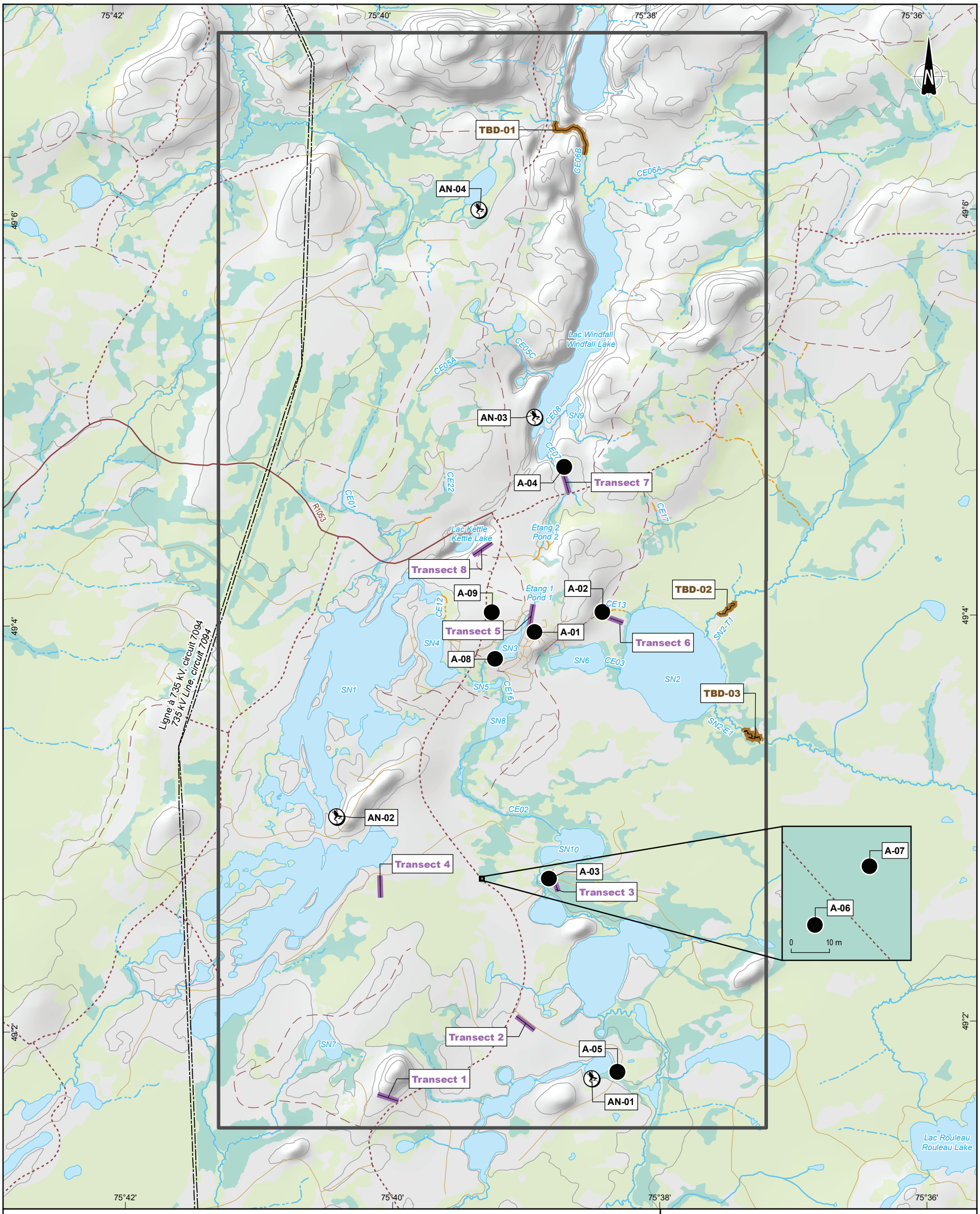
Les sites d'inventaire ont été déterminés sur place, en fonction du potentiel favorable observé. Ainsi, bien que six cours d'eau aient été préalablement sélectionnés pour une visite, des tronçons favorables aux salamandres n'ont été observés que sur deux d'entre eux (UR-01 et UR-02) (tableau 9, carte 3). Ces deux tronçons ont donc fait l'objet d'un inventaire, lors de visites réalisées au printemps et à la fin de l'été.

Toute observation opportuniste de salamandre devait aussi être notée.

Tableau 9 Stations d'inventaire de salamandres de ruisseaux en 2021

Station[a]	Date d'inventaire	Habitat				Longueur du segment (m)	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
		Cours d'eau	Substrat	Rives	Potentiel		
UR-01	2021-06-19 2021-08-23	Permanent	Blocs/galets/cailloux à proximité du ponceau	Naturelles : aulnes, éricacées, graminées	Oui	29	Amont : 49,06344 ; -75,65328 Aval : 49,06323 ; -75,65451
UR-02	2021-06-19 2021-08-23	Intermittent	Blocs/galets/cailloux/ gravier et matière organique	Naturelles : aulnes, sphaigne	Oui	31	Amont : 49,09121 ; -75,65411 Aval : 49,09124 ; -75,65369
UR-03	Non	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Non	-	49,07879 ; -75,67104
UR-04	Non	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Non	-	49,06696 ; -75,64902
UR-05	Non	Indéterminé	Blocs/cailloux/gravier/ argile	Naturelles : aulnes, graminées, sorbiers	Non	-	49,07170 ; -75,64789
UR-06	Non	Indéterminé	Blocs/galets/cailloux/gravier et matière organique – présence de plantes aquatiques	Naturelles : aulnes, graminées	Non	-	49,07167 ; -75,66682

a Photographies des stations présentées à l'annexe B.



Limites / *Boundary*

Zone d'inventaires 2016-2017 / *Inventory area 2016-2017*

Herpétofaune / *Herpetofauna*

Stations d'inventaires / *Inventory Stations*

Anoure / *Anuran*

Fouille active / *Active search*

Transects / *Transects*

Fouille active / *Active search*

Tortue des bois / *Wood turtle*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open wetland*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*

Cours d'eau permanent partiellement souterrain /*Partially underground permanent watercourse*

Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially underground intermittent watercourse*

Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / *Infrastructures*

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 - Rapport Sectoriel - Herpétofaune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Herpetofauna

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

Carte 2 / *Map 2*
Inventaires de l'herpétofaune 2016-2017 /
Herpetofauna Inventories 2016-2017

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 350 700 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9, NAD83*

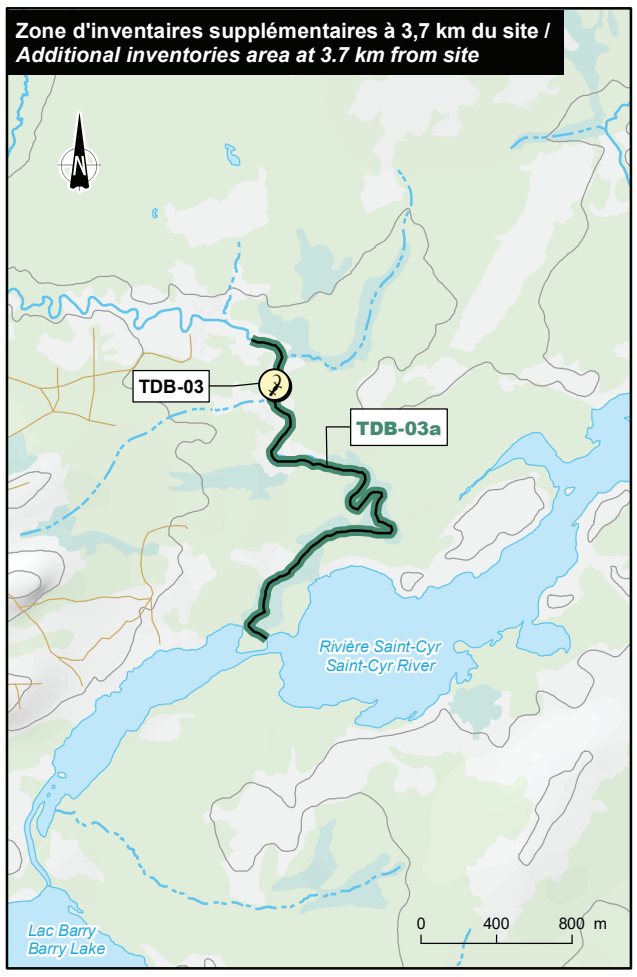
2022-10-21

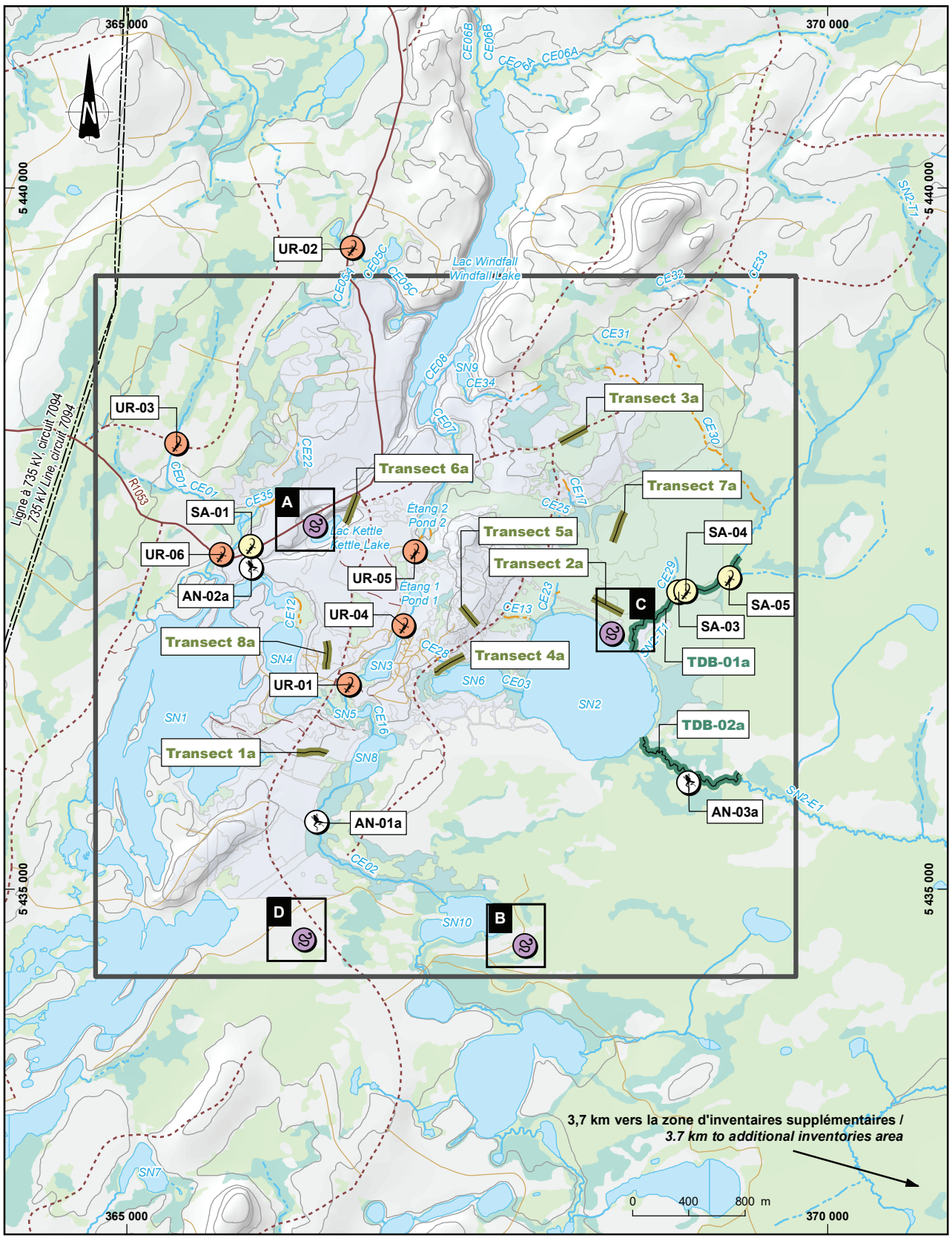
Préparée par / Preparation : R. Richard
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M. Gauthier

_201_11330_19_rshrc2_072_herpeto_2016-17_221021.mxd

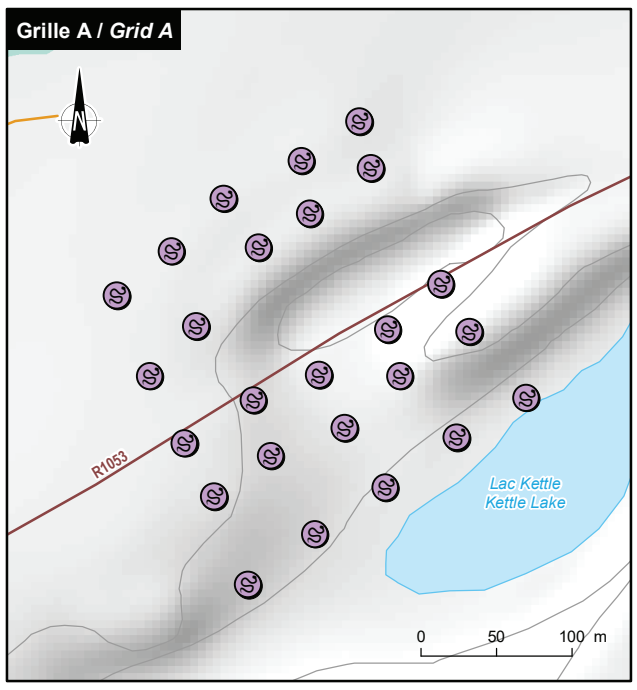
wsp

Zone d'inventaires supplémentaires à 3,7 km du site / *Additional inventories area at 3.7 km from site*

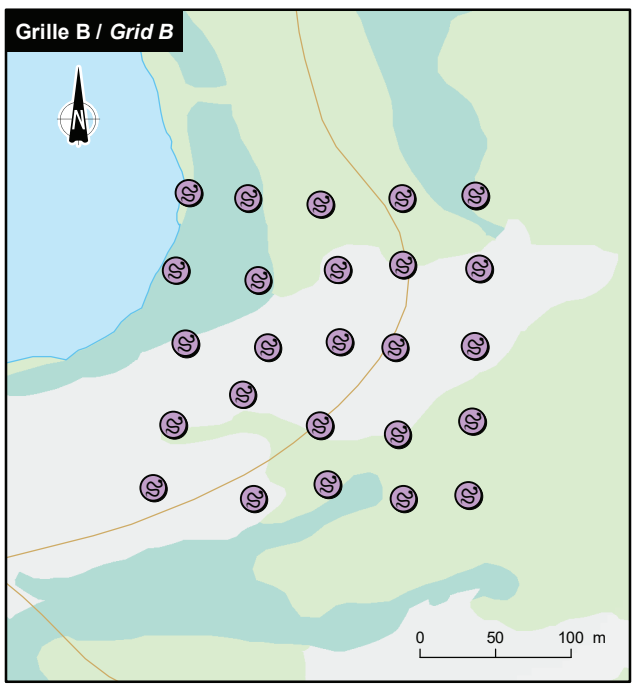




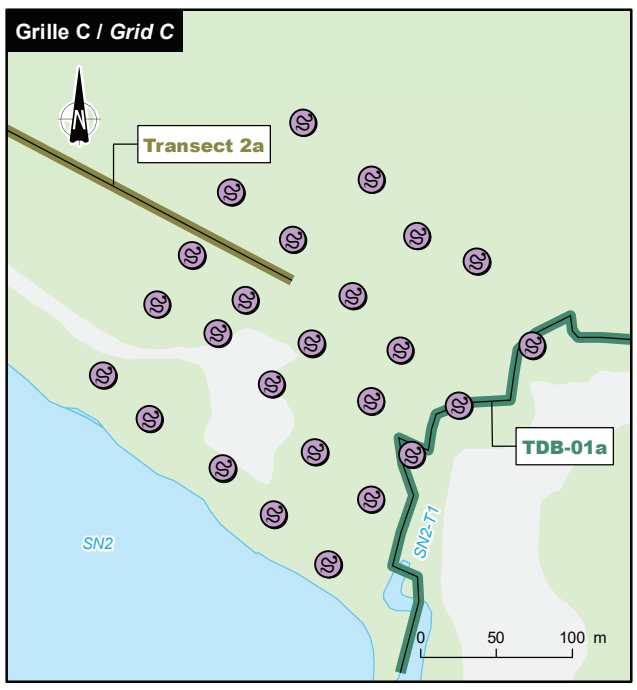
Grille A / *Grid A*



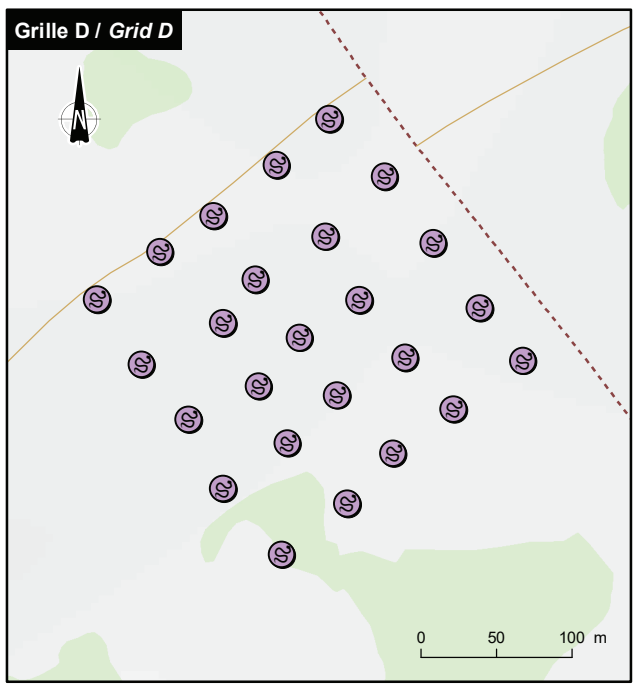
Grille B / *Grid B*



Grille C / *Grid C*



Grille D / *Grid D*



Limite / *Boundary*

Zone d'inventaires 2021 / *Inventory area*

Herpétofaune / *Herpetofauna*

Stations d'inventaires / *Inventory*

- Salamandre de ruisseau / *Stream*
- Salamandre à quatre orteils / *Four-toed*
- Anoure / *Anuran*
- Couleuvre / *Snake*

Transects / *Transects*

- Tortue des bois / *Wood turtle*
- Fouille active / *Active search*

Végétation /

- Végétation /
- Milieu humide ouvert / *Open wetland*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain /*Partially underground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially underground intermittent watercourse*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / *Infrastructures*

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

Routes / *Roads*

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

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Herpétofaune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Herpetofauna

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

Carte 3 / *Map 3*
Inventaires de l'herpétofaune 2021 /
Herpetofauna Inventories 2021

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
MERN, AQréseau+, réseau routier

MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

2022-10-12

Préparée par / Preparation : R. Richard
Dessinée par / Drawing : C. Paul
Vérifiée par / Verification : M. Gauthier
_201_11330_19_rshrc3_029_herpeto_2021_221012.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.

3 RÉSULTATS

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL

En vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP; L.C. 2002, ch. 29), le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue et détermine la situation des espèces sauvages selon sept catégories, soit les espèces :

- disparues;
- disparues du pays;
- en voie de disparition;
- menacées;
- préoccupantes;
- dont l'information est insuffisante pour la classification; et
- non en péril.

D'emblée, la LEP octroi une protection légale aux individus, aux demeures et aux habitats essentiels des espèces menacées, en voie de disparition et disparues du pays faisant l'objet d'un programme de réintroduction à l'état sauvage inscrites aux annexes 1 à 3 de ladite Loi. Principalement, il est interdit de nuire d'une quelconque façon ou de tuer des individus de ces espèces, d'en posséder ou de d'en faire le trafic, de détruire leurs demeures ou un élément essentiel de leurs habitats. Pour les espèces préoccupantes, des plans de gestion contenant les mesures nécessaires à la sauvegarde de ces espèces sont élaborés, mais ne bénéficient pas du même niveau de protection que les espèces des catégories mentionnées précédemment.

Nonobstant les interdictions prescrites par la LEP, des permis peuvent être obtenus afin d'exercer une activité touchant une espèce inscrite, sa résidence ou son habitat essentiel si cette dernière est jugée acceptable par le ministre.

Dans le cadre du présent mandat, parmi les espèces de l'herpétofaune susceptibles de fréquenter le territoire, la chélydre serpentine (préoccupante) et la tortue des bois (menacée) sont inscrites à l'annexe 1 de la LEP.

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL

Au Québec, le statut de conservation est attribué à une espèce faunique et à son habitat en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV; RLRQ chapitre E-12.01). Seuls deux statuts de précarité sont attribués, soit celui d'espèce menacée ou celui d'espèce vulnérable.

Cependant, c'est la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF; RLRQ chapitre C-61.1) qui régit les espèces fauniques et leurs habitats. À cet effet, la LCMVF interdit, sauf exception, de tuer des animaux ou d'effectuer toute activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre aux habitats fauniques légaux décrits dans le Règlement sur les habitats fauniques (RHF; RLRQ chapitre C-61.1, r.18).

Pour être reconnus, les habitats fauniques doivent être cartographiés, à l'exception de l'habitat du poisson. Ceci est également valable pour les habitats d'espèces à statuts particuliers comme stipulé dans le RHF. *A priori*, les espèces considérées comme étant susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ne bénéficient d'aucune forme particulière de protection légale.

Nonobstant les interdictions prescrites par la LCMVF, des autorisations et des permis peuvent être obtenus afin d'exercer une activité touchant une espèce inscrite et son habitat.

Dans le cadre du présent mandat, parmi les espèces de l'herpétofaune susceptibles de fréquenter le territoire, seule la tortue des bois a un statut d'espèce vulnérable, comme 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).

3.1.3 CONTEXTE CRI

Sur le territoire de la convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), les Cris ont le droit d'exploiter toutes espèces fauniques (mammifères, oiseaux et poissons), sauf celles nécessitant une protection afin d'en assurer la survie ou celle d'une population, et ce, sur les terres de catégories I, II et III leur étant autorisées. La protection des espèces fauniques est de compétence fédérale ou provinciale selon le cas. Les réglementations applicables sont les mêmes que sur les terres non conventionnées (Gouvernement du Québec, 2014).

Les espèces de l'herpétofaune susceptibles de fréquenter le territoire dans le cadre du présent mandat ne font pas l'objet de mesures de protection autres que celles déjà établies, le cas échéant, par les autorités fédérales et provinciales.

L'importance culturelle des espèces de l'herpétofaune pour les Cris est méconnue et peu de données sont disponibles à cet effet.

3.2 HERPÉTOFAUNE

Selon la littérature consultée, 17 espèces de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter les zones d'inventaires (tableau 10). Les inventaires de 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de huit de ces espèces (cinq anoures, deux urodèles et une couleuvre).

Tableau 10 Liste des espèces observées dans les zones d'inventaires ou susceptibles de les 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]	-	-	-

Ordre	Espèces	Nom scientifique	Littérature consultée	WSP (2016)	WSP (2017)	WSP (2021)
	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'inventaire 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

3.2.1 ANOURES

Les inventaires par fouille active en 2016 ont permis d'observer cinq espèces d'anoures, soit le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille du Nord, la grenouille verte, et la rainette crucifère (tableau 11).

L'inventaire acoustique de l'été 2017 a permis de détecter deux espèces, soit la grenouille verte et la rainette crucifère, déjà observées en 2016 (tableau 11).

L'inventaire acoustique des anoures en 2021 a permis de détecter la présence de quatre espèces (tableau 11). La rainette crucifère est l'espèce ayant eu la cote d'abondance la plus élevée (3), et ce, à 12 reprises. Elle a été particulièrement active au printemps, entre le 5 mai et le 2 juin 2021. Cette période d'activité correspond bien avec son statut de reproduction hâtif, l'espèce amorçant ses activités dès que la température de l'air atteint 5 °C (MFFP, 2019a). Elle a été entendue à toutes les stations. Les autres espèces d'anoures ont été détectées de manière plutôt marginale (cotes de 1). Les grenouilles des bois (trois détections – stations AN-02a et 03a) et vertes (quatre détections – station AN-02a) ont été entendues au début de l'été, contrairement au crapaud d'Amérique qui n'a été entendu qu'une seule fois au printemps (19 mai – station AN-02a). Bien que l'échantillon soit petit, l'habitat lacustre de la station AN-02a semble soutenir une diversité d'espèces plus grande qu'aux deux autres stations.

Les résultats des inventaires acoustiques printaniers de 2021 diffèrent quelque peu de ceux de l'été 2017. En 2021, quatre espèces ont été détectées contrairement à deux en 2017 (grenouille verte et rainette crucifère). Les deux espèces avaient obtenu une cote d'abondance relative de 1. Le faible niveau d'activité en été de la rainette crucifère a pu en réduire la détection.

La présence des cinq espèces d'anoures a aussi été détectée de manière opportuniste lors des trois années d'inventaires (annexe C). Ce sont toutes des espèces communes au Québec. Aucune des espèces observées ne se trouve à sa limite nordique de distribution.

Aucune nouvelle espèce n'a été détectée en 2021 relativement aux inventaires effectués en 2016 et 2017. Aucune espèce à statut particulier n'a été détectée.

Tableau 11 Liste des anoures détectés dans les zones d'inventaires lors des inventaires spécifiques réalisés en 2016, 2017 et 2021

Espèce	Type d'observation	Date	Station
Crapaud d'Amérique	Chant (cote 1)	5 août 2016	A-05
	Chant (cote 1)	19 mai 2021	AN-02a
Grenouille des bois	Observation (1 adulte)	5 août 2016	A-05
	Chant (cote 1)	5 mai 2021	AN-03a
	Chant (cote 1)	12 mai 2021	AN-02a
	Chant (cote 1)	5 juillet 2021	AN-02a
Grenouille du Nord	Observation (1 adulte)	6 août 2016	A-06
Grenouille verte	Observation (4 adultes)	4 août 2016	A-03
	Chant (cote 1)	17 juillet 2017	AN-04
	Chant (cote 1)	12 mai 2021	AN-02a
	Chant (cote 1)	9 juin 2021	AN-02a
	Chant (cote 1)	30 juin 2021	AN-02a
	Chant (cote 1)	5 juillet 2021	AN-02a
Rainette crucifère	Chant (cote 1)	6 août 2016	A-08, A-09
	Chant (cote 1)	8 juillet 2017	AN-02
	Chant (cote 2)	5 mai 2021	AN-01a
	Chant (cote 1)	5 mai 2021	AN-03a
	Chant (cote 3)	12 mai 2021	AN-01a, AN-02a et AN-03a
	Chant (cote 3)	19 mai 2021	AN-01a, AN-02a et AN-03a
	Chant (cote 3)	26 mai 2021	AN-01a, AN-02a et AN-03a
	Chant (cote 3)	2 juin 2021	AN-01a, AN-02a et AN-03a

3.2.2 COULEUVRES

Aucune couleuvre n'a été observée en 2016 et en 2017 lors d'inventaires réalisés au terrain. Seules des mentions d'employés travaillant dans le secteur ont été rapportées en 2016.

Trois couleuvres rayées (*Thamnophis sirtalis*) ont été observées en 2021 (tableau 12 et annexe C). Deux individus ont été observés lors des inventaires spécifiques. Le troisième individu a été observé de manière opportuniste lors de la recherche de maternités de chauves-souris. Le peu d'observations faites de couleuvres malgré un effort significatif suggère une faible densité d'individus dans la zone d'inventaire.

La couleuvre rayée est l'espèce la plus commune et la plus répandue au Québec (Desroches et Rodrigue, 2004). Elle fréquente une grande variété d'habitats terrestres et riverains. Elle ne fait l'objet d'aucun statut de protection.

Tableau 12 Résultats de l'inventaire de couleuvres en 2021

Localisation		Période		Capture				
Grille	Station	Date (2021)	Visite nº	Espèce[a]	Taille (cm)	Nombre	Total	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
A	A07	17 mai	1	THSI	< 30	1	1	49,07395 -75,65968
B	B21	24 août	4	THSI	20	1	1	49,04786 -75,63700
C	-	-	-	-		0	0	-
D	-	-	-	-		0	0	-
E	-	-	-	-		0	0	-
Total						**2**	**2**	**-**

a Couleuvre rayée (THSI)

3.2.3 TORTUE DES BOIS

En 2017, des inventaires de tortues des bois avaient été réalisés à l'émissaire du lac Windfall et aux cours d'eau SN2-T1 et SN2-E1 (respectivement les transects TBD-01a et TBD-02a des inventaires de 2021). Aucune tortue des bois ni signe de sa présence n'a été observé.

Aucune tortue des bois ni signe de sa présence n'a été observé lors des inventaires de 2021. D'ailleurs l'habitat ne semble pas optimal dans les cours d'eau inventoriés. Bien que la tortue puisse s'accommoder d'une variété d'habitats ouverts en milieu terrestre, il en va autrement au moment de la ponte. Elle recherche alors les sites sableux et/ou graveleux dénués de végétation pour creuser son nid (MFFP, 2021). Cette composante de l'habitat fait défaut près des cours d'eau inventoriés. Comme illustré sur les photographies de l'annexe B, la végétation riveraine est dense et les rives ne présentent aucun signe d'érosion (exposition de matériel meuble propice à la ponte). Seules deux plages de sable ont été trouvées en bordure du lac SN2.

Soulignons toutefois qu'il est documenté qu'en l'absence de substrat propice, la tortue des bois peut s'éloigner de sa rivière et utiliser des sites anthropiques pour la ponte tels que les gravières, les routes de gravier et autres structures semblables (COSEPAC, 2018).

Aucune observation opportuniste de tortues (toutes espèces confondues) ou signe de leur présence n'a été noté en 2016, 2017 et 2021.

3.2.4 URODÈLES

Tout comme en 2016, aucune salamandre n'a été observée lors des inventaires spécifiques réalisés en 2021. Toutefois, trois salamandres à points bleus ont été observées de manière opportuniste dans des fosses destinées à l'inventaire des micromammifères, et ce, autant en 2016 (un individu) qu'en 2021 (deux individus) (annexe C).

En 2021, les cours d'eau ayant fait l'objet de recherche active pour les salamandres de ruisseaux présentaient un faible potentiel d'habitat à leur égard, puisqu'elles préfèrent les cours d'eau au lit et aux rives graveleuses ou rocheuses (Desroches et Rodrigue, 2004). La seule pierrosité significative sur les cours d'eau examinés semblait limitée aux abords des ponceaux (apport anthropique). Cependant, en 2016, une trentaine de salamandres à deux lignes, une espèce commune au Québec, avaient été observées lors des inventaires de pêche électrique et six individus ont été trouvés dans le cours d'eau CE16, reliant les lacs SN5 et SN8. Des salamandres juvéniles avaient été également été trouvées.

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.

On semble donc se retrouver en situation de très faibles densités, rendant difficile la détection des différentes espèces ou encore, pour certaines, en dehors de leur aire de répartition géographique comme le suggèrent notamment les informations disponibles sur la salamandre à quatre orteils (AARQ, 2021; Desroches et Rodrigue, 2004).

4 CONCLUSION

Les inventaires de l'herpétofaune réalisés en 2021 visaient à compléter les études sectorielles de 2016 et 2017 pour le secteur de la mine du projet Windfall. Deux inventaires spécifiques ont été ajoutés à cette occasion, soit ceux visant la salamandre à quatre orteils et les salamandres de ruisseaux. Au cours des trois années, aucune salamandre n'a été trouvée lors des inventaires spécifiques. La salamandre à points bleus a été observée de manière fortuite lors des inventaires de micromammifères et la salamandre à deux lignes a été observée lors de séances de pêche électrique.

En 2021, un inventaire de couleuvres plus poussé, à l'aide de cinq grilles de 25 stations chacune, a aussi été réalisé en complément des fouilles actives faites précédemment. Seule la couleuvre rayée a été observée dans les zones d'inventaires.

En 2021, l'inventaire acoustique d'anoures s'est amorcé au printemps, permettant de couvrir la période de reproduction des espèces plus hâtives, en complément de l'inventaire de 2017 réalisé en été. Quatre espèces ont été détectées aux stations d'écoute, soit le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille verte et la rainette crucifère. Les observations opportunistes ont permis d'ajouter une espèce à celles détectées par les inventaires acoustiques, soit la grenouille du Nord. Toutes ces espèces avaient toutefois déjà été observées lors des inventaires par fouille active réalisés en 2016.

La tortue des bois a été visée par des inventaires spécifiques en 2017 et 2021. L'effort a toutefois été augmenté en 2021, mais tout comme lors des inventaires précédents, aucune tortue des bois ou autre espèce n'a été observée.

Finalement, les espèces de l'herpétofaune observée au cours des différents inventaires, bien qu'en faibles densités dans les zones d'inventaires, sont toutes communes et largement répandues au Québec. Aucune n'a de statut particulier de conservation.

RÉFÉRENCES

- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2021. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec*. En ligne: https://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/wp/. Consulté le 12 novembre 2021.
- 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. 2015. *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. 2015. *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 éd. En ligne: https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté le 7 mai 2022.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2018. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) au Canada 2018*. Gouvernement du Canada. En ligne: https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/tortue-bois-2018.html. Consulté le 12 novembre 2021.
- DESROCHES, J.-F. ET D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Waterloo (Québec). Éditions Michel Quintin. 288 p.
- 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.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2014. *Convention de la Baie James et du Nord québécois - version consolidée*. Les Publications du Québec, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale. 463 p. En ligne: http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/conventions/lois/loi/pages/page1.fr.html. Consulté le 11 janvier 2022.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2014. *Convention de la Baie James et du Nord québécois - version consolidée*. Les Publications du Québec, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale. 463 p. En ligne: http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/conventions/lois/loi/pages/page1.fr.html. Consulté le 11 janvier 2022.
- GROUPE-CONSEIL ENTRACO INC. (ENTRACO). 2011. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social - Exploitation du gisement de fer - Complexe géologique du lac Doré, volume 1 (Chapitres 1 à 7)*. Pour le compte de Métaux BlackRock. 250 p.

— 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. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique*. 30 p. Révision janvier 2022 de la directive émise en juillet 2017.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021. *Protocole standardisé d'inventaire de la tortue des bois au Québec*. Gouvernement du Québec. 32 p. et annexes.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019a. *Protocole 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, Secteur des opérations régionales. 14 p.

— 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 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). 2019d. *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.

— 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*. 10 p.

ANNEXE

A

LETTRE RÉPONSE DU CDPNQ

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec
Secteur des opérations régionales

PAR COURRIEL

Chibougamau, le 28 août 2017

Monsieur Olivier Buteau
WSP Canada
1600, Boul. René-Lévesque O.
Montréal, (Québec) H3H 1P9

Objet : Requête concernant la présence d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées – Étude d'impact environnementale dans le cadre du projet minier Windfall, Nord-du-Québec.

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'information du 14 août 2017, adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) - volet faune de la région Nord-du-Québec, concernant l'objet en titre.

Le CDPNQ est un outil servant à colliger, analyser et diffuser l'information sur les espèces menacées. Les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) y sont intégrées graduellement, et ce, depuis 1988. Toutefois, une partie des données existantes n'est toujours pas incorporée au Centre, si bien que l'information fournie peut s'avérer incomplète. Une revue des données à être incorporées au Centre ainsi que des recherches sur le terrain s'avèrent essentielles pour obtenir un portrait général des espèces menacées du territoire à l'étude. De plus, la banque de données ne fait pas de distinction entre les portions de territoires reconnues comme étant dépourvues de certaines espèces et les portions non inventoriées. Pour ces raisons, l'avis du CDPNQ concernant la présence, l'absence ou l'état des espèces menacées d'un territoire particulier n'est jamais définitif et ne doit pas être considéré comme un substitut aux inventaires de terrain requis dans le cadre des évaluations environnementales.

À la suite de la consultation des informations du CDPNQ, nous vous avisons de l'absence de mentions d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans les 3 secteurs à l'étude. Veuillez noter que la présente analyse a été effectuée pour la région Nord-du-Québec seulement.

951, boulevard Hamel
Chibougamau (Québec) G8P 2Z3
Téléphone : 418 748-7701
Télécopieur : 418 748-3338
www.mffp.gouv.qc.ca

…2

Afin de faire du CDPNQ l'outil le plus complet possible, il nous serait utile de recevoir vos données relatives aux espèces menacées issues d'inventaires reliés à ce projet. Veuillez noter que les données pour les nouvelles occurrences nous intéressent particulièrement, mais que les mises à jour d'occurrences déjà connues sont toutes aussi importantes.

En vous remerciant de l'intérêt que vous portez au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, nous demeurons disponibles pour répondre à vos questions.

Veuillez recevoir, Monsieur, nos salutations les meilleures.



Jean-François Simard, technicien de la faune
CDPNQ - volet faune

ANNEXE

B

DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

ANOURES



Photo 1. Station de fouille active A-01(2016)



Photo 2. Station de fouille active A-02 (2016)



Photo 3. Station de fouille active A-03 (2016)



Photo 4. Station de fouille active A-04 (2016)



Photo 5. Station de fouille active A-05 (2016)



Photo 6. Station de fouille active A-06 (2016)



Photo 7. Station de fouille active A-07 (2016)



Photo 8. Station de fouille active A-08 (2016)



Photo 9. Station de fouille active A-09 (2016)

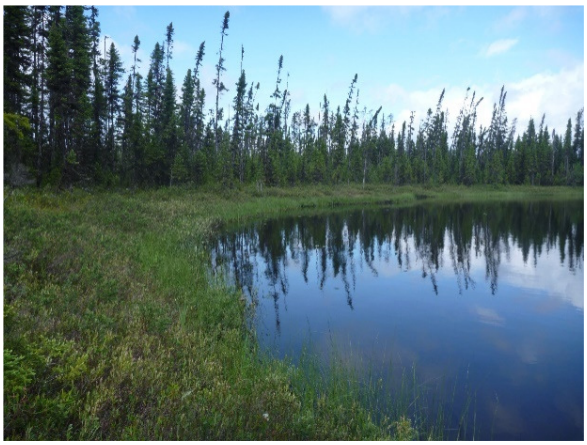


Photo 10. Station acoustique AN-01 (2017)



Photo 11. Station acoustique AN-02 (2017



Photo 12. Station acoustique AN-03 (2017)



Photo 13. Station acoustique AN-04 (2017)

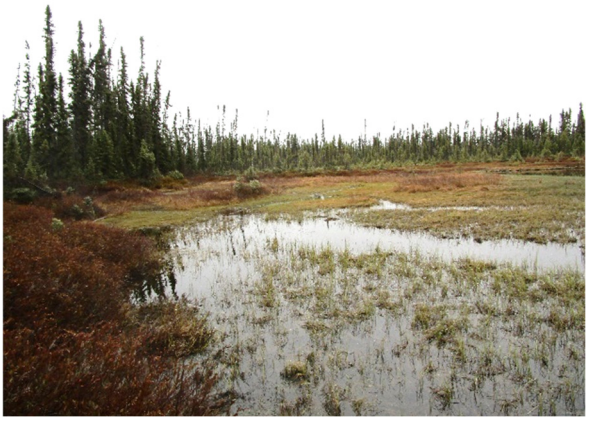


Photo 14. Station acoustique AN-01a (2021)



Photo 15. Station acoustique AN-02a



Photo 16. Station acoustique AN-03a

COULEUVRES



Photo 17. Station A05 – Milieu perturbé – Sablière



Photo 18. Station A06 – Milieu perturbé – Érosion



Photo 19. Station A10 – Milieu perturbé – Forestier



Photo 20. Station A11 – Milieu perturbé – Chemin



Photo 21. Station A15 – Lisière forestière



Photo 22. Station A19 – Milieu forestier ouvert



Photo 23. Station A20 – Milieu forestier fermé



Photo 24. Station A25 – Milieu riverain



Photo 25. Station B07 – Tourbière



Photo 26. Station B12 – Milieu perturbé – Chemin



Photo 27. Station B13 – Milieu forestier ouvert



Photo 28. Station C05 – Milieu forestier fermé



Photo 29. Station C12 – Tourbière



Photo 30. Station C14 – Milieu perturbé – Site déboisé



Photo 31. Station C15 - Milieu riverain



Photo 32. Station C17 – Milieu perturbé - Chemin



Photo 33. Station C18 - Milieu perturbé – Site de forage



Photo 34. Station D01 - Milieu forestier ouvert



Photo 35. Station D19 - Milieu forestier fermé



Photo 36. Station D25 - Tourbière



Photo 37. Station E11 - Milieu perturbé – Site de forage



Photo 38. Station E13 – Milieu perturbé – Lisière boisée



Photo 39. Station E01 – Milieu perturbé – Chemin



Photo 40. Station E04 – Milieu perturbé - Fossé



Photo 41. Station E25 – Milieu riverain



Photo 42. Station A07 – Couleuvre rayée



Photo 42. Station A07 – Habitat



Photo 43. Station B21 – Couleuvre rayée



Photo 44. Station B21 - Habitat

TORTUE DES BOIS



Photo 45. Transect 1 – Émissaire du lac Windfall (2017)



Photo 46. Transect 1 – Émissaire du lac Windfall (2017)



Photo 47. Transect 2 – Rivière sans nom 2 (2017)



Photo 48. Transect 2 – Rivière sans nom 2 (2017)



Photo 49. Transect 3 – rivière sans nom 3 (2017)



Photo 49. Transect 3 – rivière sans nom 3 (2017)



Photo 50. TBD-01 – Vue de la portion amont (2021)



Photo 51. TBD-01 – Section d'aulnaie dense (2021)



Photo 52. TBD-01 - Exemple de site potentiel d'exposition au soleil (2021)



Photo 53. TBD-01 - Vue de la portion aval (2021)



Photo 54. TBD-02 – Vue de la portion amont (2021)



Photo 55. TBD-02 – Exemple de site d'exposition au soleil (2021)

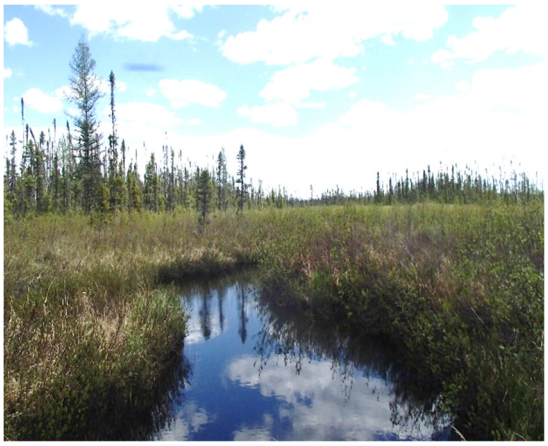


Photo 56. TBD-02 – Vue sur l'habitat général (2021)

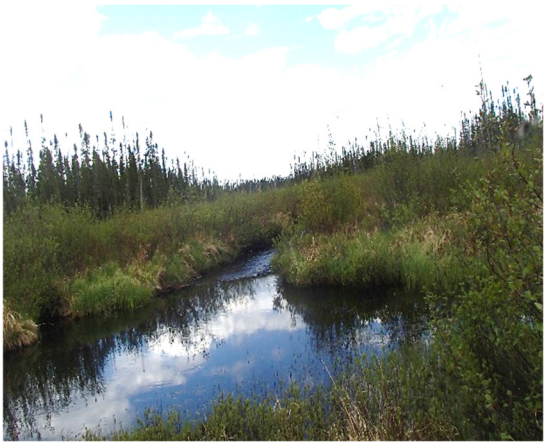


Photo 57. TBD-02 – Vue de la portion aval (2021)



Photo 58. TBD-03 – Vue de la portion amont (2021)



Photo 59. TBD-03 – Exemple de l'habitat dominant (2021)



Photo 60. TBD-03 – Exemple de site d'exposition au soleil (2021)



Photo 61. TBD-03 – Vue de la portion aval (2021)



Photo 62. Lac SN2 – Plage de sable (2021)

URODÈLES

Salamandre à quatre orteils



Photo 63. Station SA-01 (2021)



Photo 64. Station SA-02 (2021)



Photo 65. Station SA-03 (2021)



Photo 66. Station SA-04 (2021)



Photo 67. Station SA-05 (2021)

Salamandres de ruisseaux



Photo 68. UR-01- Abris potentiels à proximité du végétation (2021)



Photo 69. UR-01 – Cours d'eau se perdant dans le ponceau (2021)



Photo 70. UR-02 – Cours d'eau traversant une aulnaie (2021)



Photo 71. UR-02 – Substrat visible en août 2021



Photo 72. UR-05 – Habitat jugé non propice (2021)



Photo 56. UR-06 – Habitat jugé non propice (2021)

ANNEXE

C

OBSERVATIONS OPPORTUNISTES

Liste des observations opportunistes d'espèces de l'herpétofaune faites dans la zone d'étude :

Station	Date	Espèce	Nombre	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
RR-08 (oiseaux)	2016-06-13	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,06063 ; -75,66113
MA-10 (oiseaux)	2016-06-13	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,05654 ; -75,65703
JE-10 (oiseaux)	2016-06-13	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,05207 ; -75,66052
RM-03 (oiseaux)	2016-06-14	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,06967 ; -75,63957
RR-09 (oiseaux)	2016-06-14	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,06099 ; -75,65011
ENAM-06 (oiseaux)	2016-06-15	Crapaud d'Amérique	Chant (cote 1)	49,04331 ; -75,65187
ENAM-04 (oiseaux)	2016-06-15	Rainette crucifère	Chant (cote 2)	49,03338 ; -75,65307
ENAM-06 (oiseaux)	2016-06-15	Rainette crucifère	Chant (cote 2)	49,04331 ; -75,65187
RR-20 (oiseaux)	2016-06-15	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,04073 ; -75,64703
RR-23 (oiseaux)	2016-06-15	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,03404 ; -75,65399
RR-27 (oiseaux)	2016-06-16	Grenouille du Nord	1	49,03174 ; -75,64719
RM-05 (oiseaux)	2016-06-16	Grenouille des bois	Chant (cote 1)	49,05509 ; -75,68639
MH-10 (végétation)	2016-06-16	Grenouille des bois	Chant (cote 1)	n.d.[a]
RR-16 (oiseaux)	2016-06-16	Grenouille verte	Chant (cote 1)	49,05244 ; -75,68644
RR-04 (oiseaux)	2016-06-16	Rainette crucifère	Chant (cote 2)	49,09243 ; -75,64615
ENAM-07 (oiseaux)	2016-06-17	Grenouille verte	Chant (cote 1)	49,07125 ; -75,65239
ENAM-10 (oiseaux)	2016-06-17	Grenouille verte	Chant (cote 1)	49,02088 ; -75,66804
RR-28 (oiseaux)	2016-06-17	Grenouille verte	Chant (cote 1)	49,02706 ; -75,67163
JE-15 (oiseaux)	2016-06-17	Grenouille du Nord	1	49,02739 ; -75,66777
JE-05 (oiseaux)	2016-06-17	Grenouille des bois	Chant (cote 1)	49,07612 ; -75,66311
ENAM-07 (oiseaux)	2016-06-17	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,07125 ; -75,65239
ENAM-08 (oiseaux)	2016-06-17	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,07302 ; -75,64777
ENAM-09 (oiseaux)	2016-06-17	Rainette crucifère	Chant (cote 2)	49,07395 ; -75,65569
ENAM-10 (oiseaux)	2016-06-17	Rainette crucifère	Chant (cote 2)	49,02088 ; -75,66804
JE-15 (oiseaux)	2016-06-17	Rainette crucifère	Chant (cote 1)	49,02739 ; -75,66777
AN-04	2017-07-01	Grenouille des bois	1	49,10041 ; -75,65453
RR-20 (oiseaux)	2016-08-05	Crapaud d'Amérique	Chant (cote 1)	49,04073 ; -75,64703
Transect 5 (micromammifères)	2016-08-06	Grenouille des bois	1	D : 49,068 ; -75,648 F : 49,0661 ; -75,649
n.d.	2021-05-31	Grenouille des bois	1	49,06760 ; -75,63203
TDB-03	2021-05-31	Grenouille verte	1	49,03262 ; -75, 55622
TDB-01	2021-06-01	Rainette crucifère	1	49,06578 ; -75,62684
TDB-01	2021-06-01	Grenouille du Nord	1	49,06903 ; -75,62155
TDB-01	2021-06-01	Grenouille des bois	1	49,06886 ; -75,62129
AN-01	2021-06-01	Crapaud d'Amérique	1	49,05427; -75,65731

Station	Date	Espèce	Nombre	Coordonnées (dd,ddddd; NAD83)
TDB-01	2021-06-01	Rainette crucifère	1	49,06886 ; -75,62129
AN-01	2021-06-01	Rainette crucifère	1	49,05427 ; -75,65731
n.d.	2021-06-18	Grenouille verte	1	49,07166 ; -75,66685
n.d.	2021-06-19	Grenouille des bois	1	49,06626 ; -75,64032
n.d.	2021-06-20	Grenouille des bois	1	49,05698 ; -75,62065
n.d.	2021-06-20	Grenouille verte	1	49,05684 ; -75,62026
MAT-02 (chiroptères)	2021-07-07	Couleuvre rayée	1	49,06837 ; -75,67563
T6-F02 (micromammifères)	2021-09-02	Salamandre à points bleus	1	49,07493 ; -75,65377
T3-V11 (micromammifères)	2021-09-03	Grenouille des bois	1	49,07903 ; -75,63226
T7-FO3 (micromammifères)	2021-09-05	Grenouille des bois	1	49,07320 ; -75,62798
T7-FO3 (micromammifères)	2021-09-05	Salamandre à points bleus	1	49,07320 ; -75,62798

a Non disponible

APPENDIX

7-4 SECTORIAL REPORT – AVIAN FAUNA

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – FAUNE AVIAIRE

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

FÉVRIER 2023



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – FAUNE AVIAIRE

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : FÉVRIER 2023

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Arianne Brousseau, biologiste — 9 février 2023

Date

RÉVISÉ PAR



Émilie D'Astous, biologiste M.Sc — 9 février 2023

Date



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet — 9 février 2023

Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M.A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Chargée de discipline	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.
Équipe technique	Arianne Brousseau, biologiste Véronique Connolly, biologiste, M. Sc. Gilles Lupien, technicien de la faune Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc. Gabrielle Mercier, biologiste Alexandre Paradis, technicien Steven Mignault, technicien de la faune
Cartographie et géomatique	Catherine Paul, cartographe Christine Thériault, cartographe
Relecture et édition	Linette Poulin

REPRÉSENTANT DE LA COMMUNAUTÉ CRIE

Équipe technique	Benoît Gull, membre de la communauté crie de Waswanipi

Référence à citer :

WSP. 2023. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – FAUNE AVIAIRE*. RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 70 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONES D'INVENTAIRE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 DEMANDE D'INFORMATION 5

2.2 RELEVÉ DE TERRAIN 6

3 RÉSULTATS 19

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION 19

3.2 PORTRAIT GÉNÉRAL 19

3.3 SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES .20

3.4 OISEAUX DE PROIE ET GRAND CORBEAU 26

3.5 OISEAUX TERRESTRES ET FORESTIERS 27

3.6 OISEAUX TERRESTRES ASSOCIÉS AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE 37

3.7 ESPÈCE À STATUT PARTICULIER 41

4 CONCLUSION 63

RÉFÉRENCES 65

TABLE DES MATIÈRES *(suite)*

TABLEAUX

TABLEAU 1 RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE DES OISEAUX TERRESTRES RÉALISÉES EN 2016 PAR TYPE D'HABITAT 13

TABLEAU 2 RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE DES OISEAUX TERRESTRES INVENTORIÉES EN JUIN 2021 PAR TYPE D'HABITAT 14

TABLEAU 3 LONGUEUR ET SUPERFICIE COUVERTE PAR LES TRANSECTS RÉALISÉS DANS LES MILIEUX HUMIDES EN 2016..... 16

TABLEAU 4 LONGUEUR ET SUPERFICIE COUVERTE PAR LES TRANSECTS INVENTORIÉS PAR TYPE DE MILIEUX HUMIDES EN JUIN 2021..... 17

TABLEAU 5 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES LORS DES INVENTAIRES D'ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE RÉALISÉS EN 2016 ET 2021 18

TABLEAU 6 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..... 21

TABLEAU 7 ESPÈCES DE LA SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES RÉPERTORIÉS LORS DES STATIONS D'OBSERVATION RÉALISÉES EN JUIN 2021..... 22

TABLEAU 8 NOMBRE DE COUVÉES ET D'ADULTES SANS COUVÉES RÉPERTORIÉS LORS DE L'INVENTAIRE HÉLIPORTÉ RÉALISÉ LE 12 JUILLET 2016..... 23

TABLEAU 9 ESPÈCES D'OISEAUX AQUATIQUES RÉPERTORIÉS LORS DES AUTRES INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016 ET EN 2017 23

TABLEAU 10 ESPÈCES DE LA SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES RÉPERTORIÉS LORS DES AUTRES INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2021..... 25

TABLEAU 11 OBSERVATIONS D'OISEAUX DE PROIE ET DE CORVIDÉS DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2016 ET EN 2017 26

TABLEAU 12 OBSERVATIONS D'OISEAUX DE PROIE ET DE CORVIDÉS DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2021 27
TABLEAU 13 RICHESSE SPÉCIFIQUE MOYENNE ET CUMULATIVE D'OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2016 28
TABLEAU 14 ESTIMATION DE L'ABONDANCE ET DE LA DENSITÉ MOYENNE DES OISEAUX TERRESTRES DANS LES ZONES D'INVENTAIRE DE 2016 ET 2017 28
TABLEAU 15 DENSITÉ ET ABONDANCE DES OISEAUX TERRESTRES RECENSÉS DANS LES PEUPLEMENTS MATURES, JEUNES ET EN RÉGÉNÉRATION EN 2016 31
TABLEAU 16 RICHESSE SPÉCIFIQUE MOYENNE ET CUMULATIVE D'OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2021 33
TABLEAU 17 ESTIMATION DE L'ABONDANCE ET DE LA DENSITÉ MOYENNE DES OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2021 33
TABLEAU 18 DENSITÉ ET ABONDANCE DES OISEAUX TERRESTRES RECENSÉS DANS LES PEUPLEMENTS MATURES, JEUNES ET EN RÉGÉNÉRATION EN 2021 35
TABLEAU 19 ESTIMATION DE LA DENSITÉ MOYENNE ET DE LA TAILLE DES POPULATIONS D'OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'INVENTAIRE EN 2016 ET 2021 37
TABLEAU 20 ESPÈCES RÉPERTORIÉES DANS LES MILIEUX HUMIDES EN 2016 37
TABLEAU 21 ESPÈCES RÉPERTORIÉES DANS LES MILIEUX HUMIDES EN 2021 40
TABLEAU 22 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 41

TABLEAU 23 LISTE DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE OBSERVÉES OU SUSCEPTIBLE D'ÊTRE OBSERVÉES DANS UN RAYON 100 KM DES ZONES D'INVENTAIRE 43

TABLEAU 24 LOCALISATION DES MENTIONS D'ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE RÉALISÉES EN 2016, 2017 ET 2021 52

TABLEAU 25 LOCALISATION DES MENTIONS DE MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE RÉALISÉES EN 2016 ET 2021 57

TABLEAU 26 LOCALISATION DES MENTIONS DU QUISCALE ROUILLEUX RÉALISÉES EN 2016, 2017 ET 2021 61

TABLE DES MATIÈRES *(suite)*

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE..... 3

CARTE 2 PLAN D'INVENTAIRE DE LA SAUVAGINE ET DES OISEAUX DE PROIE 7

CARTE 3 PLAN D'INVENTAIRE DES OISEAUX TERRESTRES ET DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 11

CARTE 4 LOCALISATION DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE – PYGARGUE À TÊTE BLANCHE ... 49

CARTE 5 LOCALISATION DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE – ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE 53

CARTE 6 LOCALISATION DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE – MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE, PARULINE DU CANADA ET QUISCALE ROUILLEUX 59

TABLE DES MATIÈRES *(suite)*

ANNEXES

A DEMANDE D'INFORMATION

B LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES ET SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE

C DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE DES INVENTAIRES

- C-1 PHOTOGRAPHIES - INVENTAIRES 2016
- C-2 PHOTOGRAPHIES - INVENTAIRES 2021

D CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES

- D-1 CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES EN 2016
- D-2 CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES EN 2021

E CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE

- E-1 CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE EN 2016
- E-2 CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE EN 2021

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

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 (carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Windfall (le Projet) d'Osisko, l'avifaune fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés. Cette composante se retrouve dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)[1], pour le projet (MELCC, 2022).

Des inventaires portant sur l'avifaune ont été réalisés en 2016 et 2021. De plus, bien que des inventaires spécifiques à la faune aviaire n'ont pas été effectués en 2017, toutes les mentions rapportées par les équipes au terrain ont été colligées dans ce rapport. Les mentions opportunistes sur les différentes espèces d'oiseaux ont également été rapportées en 2016 et en 2021.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif principal du présent rapport sectoriel est de documenter l'état de référence de la faune aviaire. Les inventaires réalisés en 2021 ont permis de compléter le portrait de la faune aviaire en raison du plan des infrastructures projetées du projet, qui a été modifié.

Les objectifs spécifiques de l'étude sont de :

- décrire les communautés aviaires fréquentant les zones d'inventaire en nidification, plus spécifiquement pour les composantes suivantes :
  - la sauvagine et les oiseaux aquatiques;
  - les oiseaux de proie et grand corbeau;

[1] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis octobre 2022.

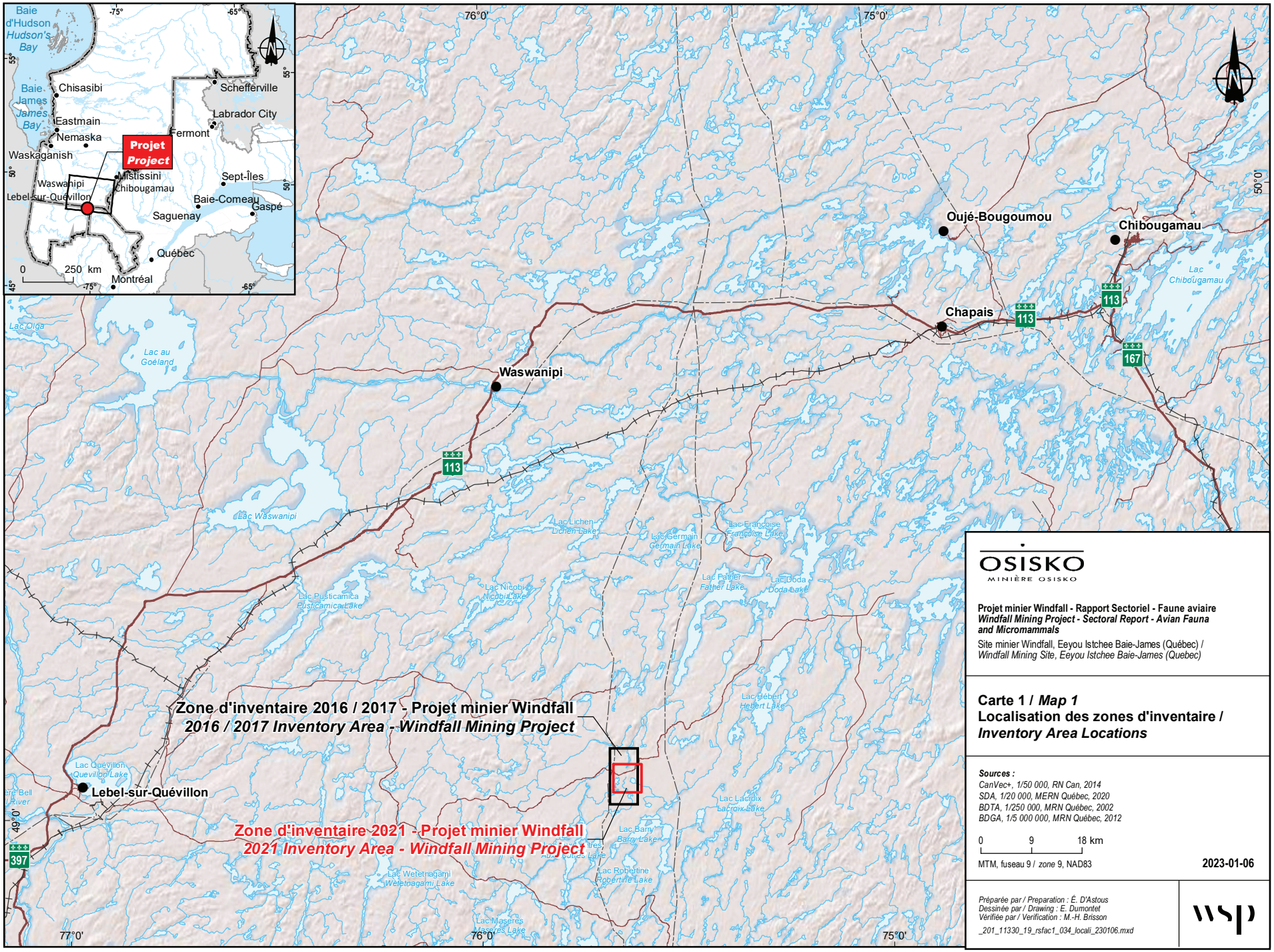
- les oiseaux terrestres et forestiers;
- les oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage.

— valider la présence d'espèces à statut particulier.

Les composantes sont présentées dans l'ordre indiqué ci-dessus, à l'exception des espèces à statut particulier qui ont été traitées à l'intérieur de chacun des groupes fauniques.

1.3 ZONES D'INVENTAIRE

Les zones d'inventaires retenues pour documenter les populations de la faune aviaire sont indiquées à la carte 1.



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Faune aviaire
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna and Micromammals

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

Carte 1 / *Map 1*
Localisation des zones d'inventaire /
Inventory Area Locations

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

2023-01-06

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : E. Dumontet
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_rsfac1_034_locali_230106.mxd

wsp

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 DEMANDE D'INFORMATION

Une revue de littérature a été effectuée afin de brosser un portrait de la faune aviaire susceptible d'utiliser les zones d'inventaire. Pour ce faire, une demande d'information a été acheminée au CDPNQ (MFFP, 2017; Annexe A) dans le but d'obtenir les mentions d'espèces à statut particulier dans un rayon de 10 km du projet. Les données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées dans un rayon de 15 km du projet (Gouvernement du Québec, 2022). De plus, une validation dans un rayon de 100 km a été effectuée afin de bonifier l'état de référence. Les données du second inventaire des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ) (AONQ, 2017; AONQ, 2022a) ont également été utilisées pour compléter la liste des espèces répertoriées dans un rayon de 100 km de la zone du projet (annexe B). Mentionnons qu'un total de six parcelles couvre en partie ou la totalité des zones d'inventaire, soit les parcelles 18VV42 à 44 et 18VV52 à 54.

Les données disponibles via la plate-forme en ligne de eBird Québec ont été consultées afin de dresser la liste des espèces potentiellement présentes sur une base annuelle dans un rayon de 100 km centré sur le projet (eBird, 2021). Une demande a aussi été acheminée au Service canadien de la faune (SCF) permettant d'acquérir des données sur les colonies d'oiseaux et sur les parcelles d'inventaire de la sauvagine (SCF, 2017). Les données du recensement des oiseaux de Noël ont été consultées afin de bonifier la liste des espèces potentiellement présentes dans le secteur du projet en période hivernale (Annexe B). Cette liste présente les noms français et scientifiques de chacune des espèces d'oiseaux. Aucune parcelle d'inventaire de la sauvagine n'a toutefois été réalisée à l'intérieur d'un rayon de 15 km du site de la mine en 2016.

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 du projet. La même recherche a été réalisée pour les projets en provenance d'autres organismes (gouvernement, clubs, associations, etc.).

Les projets pour lesquels de la documentation est disponible sont :

- Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social - Projet d'exploitation et de traitement de 900 000 TM de minerai d'or du site minier Bachelor (GENIVAR, 2011).
- 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 (WOOD, 2019).

2.2 RELEVÉ DE TERRAIN

2.2.1 SAUVAGINE, AUTRES OISEAUX AQUATIQUES, OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS

2.2.1.1 INVENTAIRE HÉLIPORTÉ

COUPLE NICHEUR

L'inventaire héliporté visant à inventorier la sauvagine et les oiseaux de proie en période de nidification a été réalisé à l'aide d'un hélicoptère Astar B2 le 24 mai 2016, de 8 h 33 à 11 h 31. Le survol, effectué par une biologiste et un technicien de la faune, s'est déroulé lors de conditions météorologiques favorables à l'observation, soit un vent variant de 10 à 15 km/h et une visibilité adéquate.

Les milieux aquatiques (lacs, ruisseaux, étangs, tourbières) et leurs rives présents dans la zone d'inventaire ont été survolés afin d'inventorier les couples nicheurs (photos 1 à 3 de l'annexe C-1). La vitesse de l'hélicoptère variait de 30 à 60 km/h, à une altitude de 10 à 30 m. La zone préétablie pour l'inventaire de la sauvagine consiste en deux parcelles de 25 km² disposées de manière à couvrir les infrastructures du projet (parcelle nord et sud) (carte 2).

En ce qui concerne les oiseaux de proie, une zone tampon de 5 km a été ajoutée à celle de la sauvagine. Sur le territoire couvert par les deux parcelles d'inventaire et la zone tampon, les milieux potentiels à la nidification du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), une espèce à statut particulier, ont également été survolés. Pour ce faire, les lacs d'une superficie égale ou supérieure à 5 km² (500 ha) et les rivières surfaciques ont été sélectionnés. Une zone de tampon de 500 m a par la suite été appliquée sur leurs rives. Ainsi, une seule zone correspond à ces critères et se situe au sud-est de la zone d'inventaire des oiseaux de proie, soit dans le secteur du lac Barry.

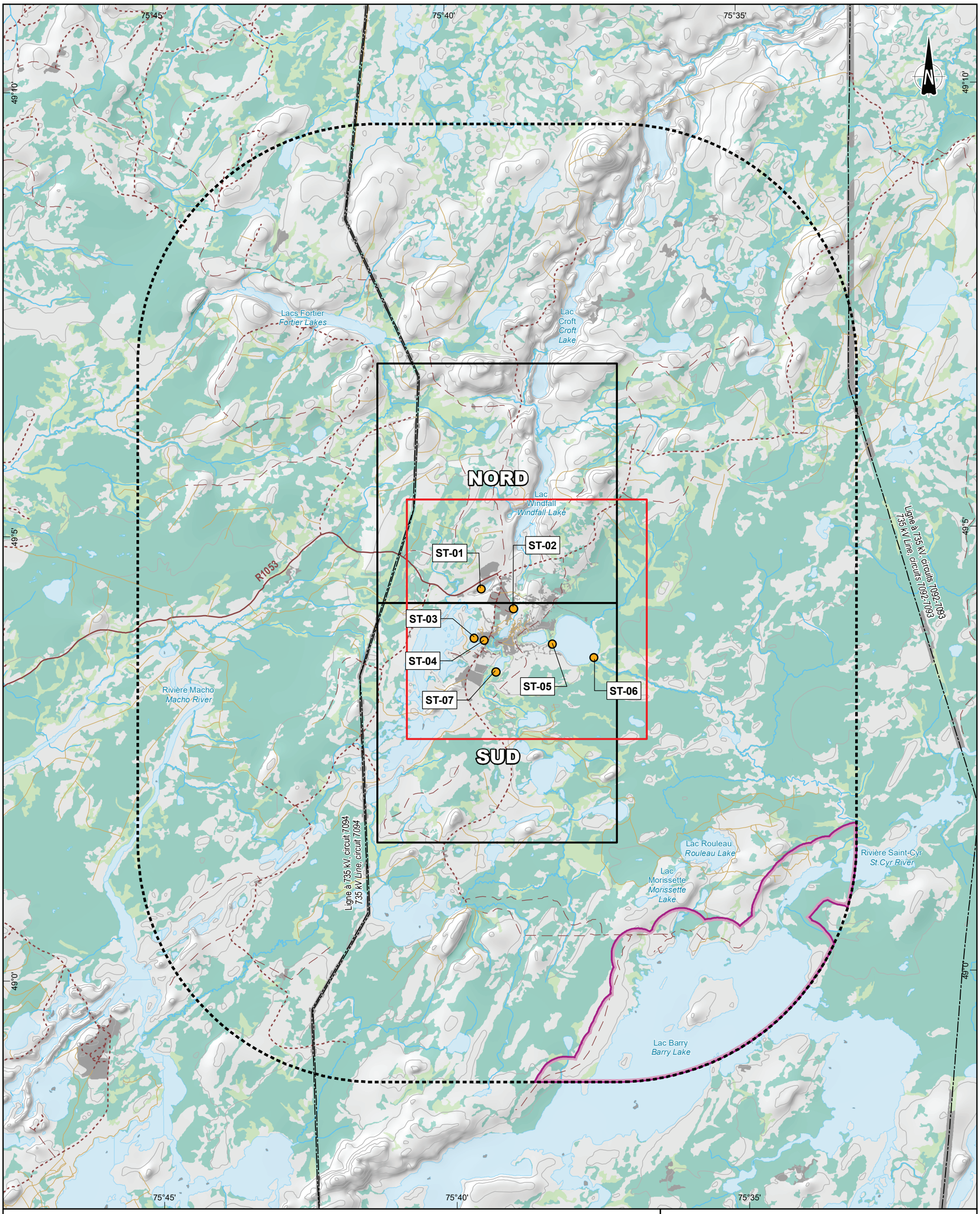
Aucun habitat potentiel à l'établissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) n'a été détecté lors de l'analyse. Toutefois, une attention a été portée aux microfalaises lors de l'inventaire.

Le navigateur-observateur (technicien de la faune) avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère, de même que de localiser chaque observation directement sur la carte selon une numérotation séquentielle. L'observateur arrière (biologiste) validait la position des oiseaux par la prise d'un point GPS et notait les détails relatifs à l'observation sur un formulaire approprié (espèce, nombre d'individus adulte et immature, sexe lorsque possible, présence de nid et nombre d'œufs, comportement, etc.). Pour chaque observation, un code de nidification (code de l'AONQ) lui a été associé (AONQ, 2022b).

En dépit du fait que la campagne de terrain visait principalement la sauvagine et les oiseaux de proie, toutes les autres espèces d'oiseaux et observations fauniques (colonie active de castors, autres mammifères) réalisées lors du survol ont été prises en note.

COUVÉES

En ce qui concerne l'inventaire de couvées de canards, la même zone d'inventaire que celles des couples nicheurs (deux parcelles de 25 km²) a été utilisée (carte 3). Les milieux aquatiques (lacs, ruisseaux, étangs, tourbières) et leurs rives présents dans la zone ont ainsi été survolés à basse altitude à une vitesse moyenne de 50 km/h (photo 4 de l'annexe C-1). Le survol a été réalisé dans un hélicoptère Astar B4 le 12 juillet 2016, entre 7 h 33 et 9 h 20. Il s'est déroulé lors de conditions météorologiques favorables à l'observation, soit un vent inférieur à 5 km/h et une visibilité adéquate.



Anthropique / *Anthropogenic*

Inventaire / *Inventory*

Station d'observation de la sauvagine (2021) / *Waterfowl Observation Station (2021)*

Zones d'inventaire / *Inventory areas*

Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Sauvagine (2016) / *Waterfowl (2016)*

Oiseaux de proie (2016) / *Birds of prey (2016)*

Habitat potentiel / *Potential habitat*

Pygargue à tête blanche / *Bald Eagle*

Végétation

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open werland*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Hydrographie

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 road*

Sentier / *Trail*

Chemin d'hiver / *Winter road*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Faune aviaire /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna

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

Carte 2 / *Map 2*
Plan d'inventaire de la sauvagine et des oiseaux de proie / *Waterfowl and Birds of Prey Inventory Plan*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 0,8 1,6 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2022-11-11

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_rsfac2_035_sauvagine_odp_221111.mxd

wsp

Le navigateur-observateur avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère, de même que de localiser chaque observation directement sur la carte selon une numérotation séquentielle. L'observateur arrière validait la position des oiseaux par la prise d'un point GPS et notait les détails relatifs à l'observation sur le formulaire. Ces informations étaient : l'espèce, le nombre d'individus, le sexe et le statut (couple, mâle en mue, femelle ayant un comportement maternel, etc.). Lorsqu'une couvée était observée, la présence de la femelle, le nombre de canetons et le stade de développement, basé selon la charte proposée par Gollop et Marshall (Gollop et Marshall, 1954), ont été pris en note. L'équipe a été accompagnée de M. Benoit Gary Gull, représentant de la communauté crie de Waswanipi.

À l'instar de l'inventaire des couples nicheurs réalisé en 2016, toutes les autres espèces d'oiseaux et observations fauniques (colonie active de castors, autre espèce de mammifère) ont été colligées sur les feuillets de terrain.

ANALYSES

Comme mentionné précédemment, une superficie de 50 km² (2 parcelles de 25 km²) a été couverte pour l'inventaire des couples nicheurs et des couvées de la sauvagine et des autres espèces aquatiques. L'abondance et la densité de couples nicheurs (nombre d'équivalents-couples/25 km², ci-après ÉC/25 km²) ont été calculées pour la zone d'inventaire. En ce qui concerne les couvées de canards, la densité a également été calculée pour chaque parcelle d'inventaire. Ces paramètres ont été déterminés par espèces et groupes d'espèces (barboteur, plongeur, etc.).

Pour ce qui est des oiseaux de proie et des corvidés, les résultats (espèce, nombre d'individus, nombre de couples potentiels et confirmés) ont été présentés sous forme de tableau, incluant l'ensemble des mentions réalisées au terrain en 2016. Le nombre de couples nicheurs potentiellement présent dans la zone d'inventaire a été évalué en prenant en considération tous les inventaires, de même que les observations opportunistes. Pour ce faire, la charte de Morneau et Benoit (Morneau et Benoit, 2005) présentant la distance minimale entre deux observations d'adulte a été utilisée.

2.2.1.2 INVENTAIRES RÉALISÉS AU SOL

INVENTAIRE ET ANALYSE

Des inventaires ont été effectués dans le but d'inventorier la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques en période de nidification. Pour ce faire, sept stations d'observation ont été réalisées du 12 au 15 juin 2021 (ST-01 à ST-07, carte 2) en bordure de plans d'eau (photos 1 à 4, annexe C-2). La durée d'observation aux stations était de 20 minutes. Lors de cet inventaire, les paramètres suivants étaient notés : l'espèce, le nombre d'individus, la distance, le sexe, l'âge et le comportement. Les résultats obtenus ont été présentés sous forme de tableau à la section 3.3.1.2.

2.2.2 OISEAUX TERRESTRES FORESTIERS

L'objectif principal des inventaires d'oiseaux terrestres était de déterminer la composition et l'abondance des oiseaux nichant dans les milieux forestiers et humides. Pour ce faire, deux méthodes de dénombrement ont été employées, soit le dénombrement à rayon limité (DRL) et l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Environnement Canada, 1997).

2.2.2.1 DÉNOMBREMENT À RAYON LIMITÉ (DRL)

La méthode du DRL consiste à dénombrer tous les oiseaux vus et entendus à partir d'un point fixe, dans un certain rayon et pendant une période donnée (Bibby et Burgess, 1992; Ralph et coll., 1995).

Dans la présente étude, les oiseaux ont été recensés pendant 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, chaque station était distante d'au moins 300 m.

Les stations ont été inventoriées une seule fois, et ce, entre 4 h 25 et 9 h du 13 au 17 juin 2016, puis entre 4 h 27 et 9 h 08 du 10 au 15 juin 2021. Afin d'atténuer l'effet de l'observateur sur l'activité des oiseaux, chaque dénombrement était précédé d'une pause de deux minutes. Les dénombrements ont été réalisés lors de journées où les conditions étaient optimales, c'est-à-dire sans averse et par vent faible. Les données portant sur les conditions météorologiques sont présentées à l'annexe D-1 (2016) et l'annexe D-2 (2021).

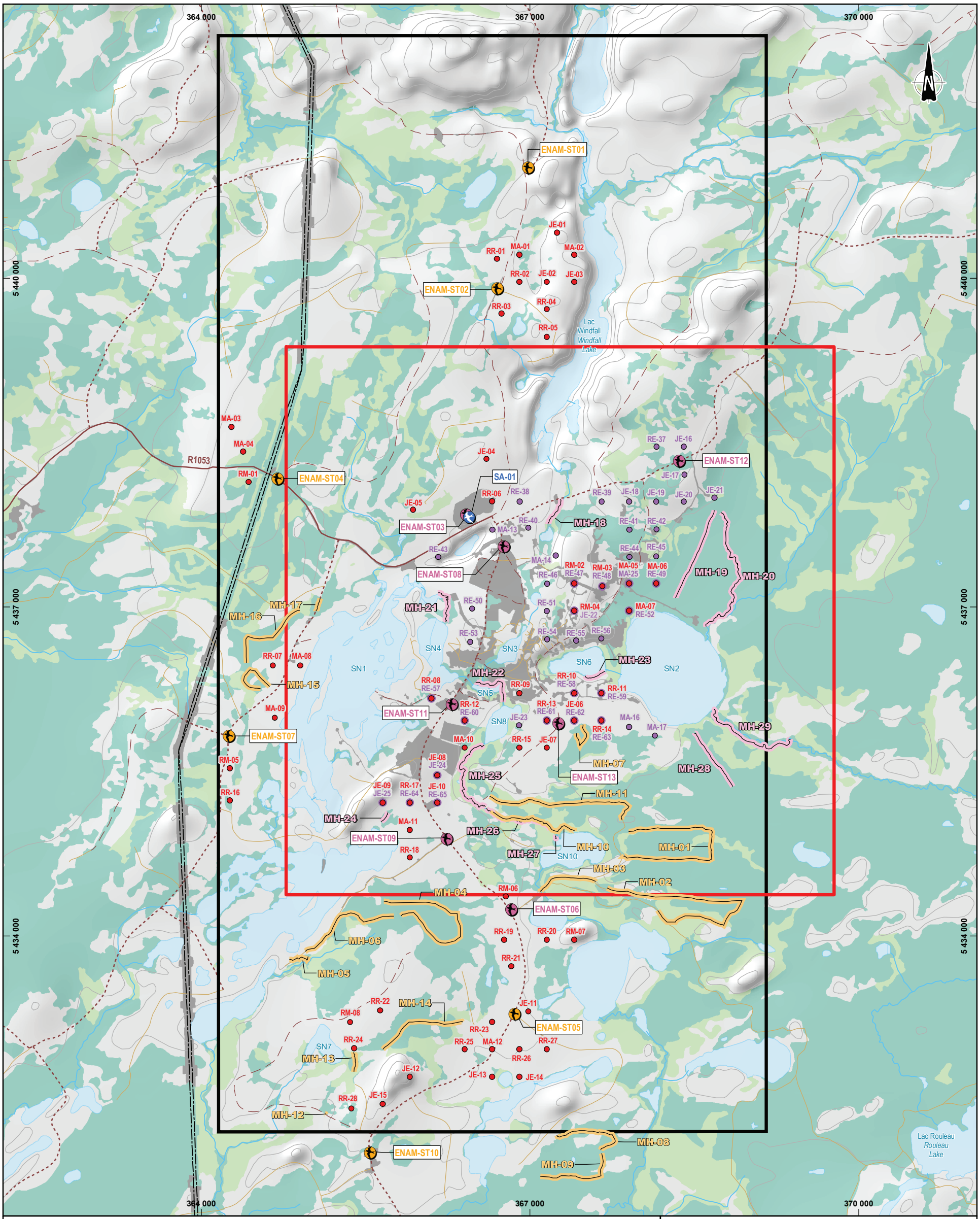
Lors des dénombrements, deux individus de la même espèce ont été considérés différents lorsqu'ils étaient vus ou entendus simultanément, s'ils se répondaient ou encore si des caractères morphologiques les distinguaient. De plus, à la fin de chaque période d'écoute, la repasse de chant a été utilisée afin d'augmenter la probabilité de détection d'espèces rares ou discrètes, d'espèces à statut particulier ou de nouveaux comportements de nidification. Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire ont également été notées. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs ont porté une attention particulière aux comportements des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'AONQ (AONQ, 2022b). Par la suite, ces codes ont été associés à un des statuts de nidification suivants, dont les signes les plus fréquents sont :

- Observé : Espèce observée dans la zone d'étude en dehors de sa période de nidification ou de son habitat, ou ne détenant pas de comportement nicheur.
- Possible : Espèce observée ou émettant un chant pendant sa période de reproduction dans un habitat propice.
- Probable : Couple observé, comportement nuptial entre un mâle et une femelle, oiseaux visitant un site probable de nidification, comportement agité ou cris d'alarme, construction d'un nid par un pic ou un troglodyte.
- Confirmée : Construction d'un nid (sauf pour les pics et troglodytes), oiseaux tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure, nid vide ayant été utilisé pendant la période en cours, jeune ayant récemment quitté le nid, adulte transportant un sac fécal ou de la nourriture, nid contenant des œufs ou des jeunes.

Le nombre d'équivalents-couples (ÉC), c'est-à-dire les couples nicheurs potentiels, a été calculé à partir du rayon à l'intérieur duquel le dénombrement a été effectué (75 m). Un mâle chanteur, un pic tambourinant, un couple et un adulte se dirigeant vers un nid ou accompagné de jeunes ont été considérés comme un ÉC. Un individu silencieux ou émettant un cri de contact équivaut à un demi-ÉC (0,5). Les individus se déplaçant au-dessus de la station ont été exclus de ce calcul. Les densités ont par la suite été ramenées en nombre d'équivalents-couples par hectare (ÉC/ha). De plus, la fréquence d'observation ou constance a été calculée en divisant le nombre de stations où une espèce a été détectée par le nombre total de stations inventoriées à l'intérieur d'un rayon de 75 m.

INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE (IPA)

La méthode de l'IPA a été utilisée concurremment à celle des DRL (Blondel et coll., 1981). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup plus d'espace que la méthode du DRL. Elle permet donc de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, qui sont plus rares ou plus discrètes.



Zone d'inventaire 2016-2017 / *2016-2017 Inventory area*

Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Faune aviaire / *Avifauna*

Type de peuplement / *Stand type*

RM-00 — Numéro séquentiel / *Sequential number*

Station d'écoute / *Point count*

Type de peuplement / *Stand type*

JE | Jeune / *Young*
MA | Mature / *Mature*
RE | Régénération / *Regeneration*
RM | Regénération mixte / *Mixed-wood regeneration*
RR | Regénération résineuse / *Softwood regeneration*

Année d'inventaire / *Inventory year*

2016
2021
2016 & 2021

Observation d'engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk observation* - 2016

Observation d'engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk observation*- 2016 & 2021

Validation de potentiel de nidification pour l'hirondelle de rivage / *Validation of nesting potential for the bank swallow* - 2021

Transect / *Transect* - 2016

Transect / *Transect* - 2021

Anthropique / *Anthropogenic*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open wetland*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau / *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*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Faune aviaire /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna

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

Carte 3 / *Map 3*
Plan d'inventaire des oiseaux terrestres et espèces à statut particulier / *Landbird and Species at Risk Inventory Plan*

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 350 700 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2022-11-11

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_rsfac3_036_ot_esp_221111.mxd

wsp

2.2.2.2 VÉGÉTATION ET CLASSEMENT DES STATIONS D'ÉCOUTE

2016

Les 63 stations ont été classées dans trois types d'habitats, soit les peuplements matures, jeunes et en régénération (carte 3, tableau 1). Les peuplements matures sont âgés de plus de 60 ans (classe d'âge > 70) alors que les jeunes peuplements sont âgés entre 20 et 60 ans (classe d'âge < 50). Pour ce qui est des peuplements en régénération, leur strate arborescente est peu développée, voire absente, et ils ont moins de 20 ans (classe d'âge < 10). Des données sommaires sur l'habitat ont été recueillies pour chaque station d'écoute. Ainsi, la composition du couvert forestier, la hauteur du peuplement, la densité, le recouvrement et la composition des strates arborescentes et arbustives, la visibilité et la quantité d'arbres morts (debout et renversé) ont été notés (annexe E-1).

Selon les données présentées au tableau 1, la proportion du nombre de stations d'écoute réalisées dans les peuplements matures est l'une des plus faibles. La plupart des peuplements matures sont toutefois localisés à l'écart de l'empreinte du projet et l'accent a été principalement mis sur les zones qui seront affectées par le projet. La majorité des peuplements localisés où le Projet, de même qu'en périphérie, sont en régénération.

Tableau 1 Répartition des stations d'écoute des oiseaux terrestres réalisées en 2016 par type d'habitat

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	Proportion du nombre de stations d'écoute (%)
Mature	12	19,0
Jeune	15	23,8
Régénération	36	57,1
Total	**63**	**100,0**

MATURE

Les peuplements matures inventoriés en 2016 dans la zone d'inventaire sont caractérisés par des pessières à mousses (cinq stations), à sphaignes (cinq stations) et à bouleau (deux stations) (photo 5, annexe C-1; annexe E-1). L'épinette noire (*Picea mariana*) et le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) sont les essences généralement rencontrées dans ce type d'habitat. Au niveau de la strate arbustive, elle est principalement représentée par le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*) et l'épinette noire. La strate herbacée est absente dans la plupart des stations et la couverture du sol varie en fonction des peuplements.

JEUNE

Les jeunes peuplements inventoriés en 2016 sont majoritairement représentés par les pessières à mousses (six stations) et à sphaignes (trois stations) (photo 6, annexe C-1; annexe E-1). S'ajoutent à celles-ci des pessières à bouleau (deux stations), des pinèdes grises (deux stations) et des sapinières (deux stations). Les trois principales essences qui la composent sont l'épinette noire, le pin gris (*pinus banksiana*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*). Le thé du Labrador, l'épinette noire, le kalmia et le sapin baumier sont les espèces de la strate arbustive les plus abondantes. Le recouvrement de la strate herbacée ne dépasse pas 10 % et est principalement représenté par le quatre-temps (*Cornus canadensis*). À l'instar des peuplements matures, la couverture du sol varie en fonction du type de peuplements.

RÉGÉNÉRATION

Les pessières à mousses (12 stations), à lichens (huit stations), à sphaignes (quatre stations), les pinèdes grises (4 stations) et les peuplements mixtes en régénération (8 stations) inventoriés en 2016 composent les peuplements en régénération (photos 7 et 8, annexe C-1; annexe E-1). La strate arborescente est peu présente (quelques îlots d'épinette noire, de pin gris ou de bouleau à papier), voire absente dans la plupart des stations. La strate arbustive est très développée, en particulier dans les pessières à sphaignes et les pessières à mousses. Les principales espèces sont l'épinette noire, le thé du Labrador, le kalmia, l'aulne et le pin gris. Au niveau des peuplements de résineux en régénération, la strate herbacée est absente et la couverture du sol diffère selon le type de peuplement. Pour les peuplements mixtes en régénération, pour certains peuplements, les graminées et les carex sont les groupes d'espèces les plus représentés et le sol est généralement recouvert de mousse et de litière.

2021

Les 44 stations ont été classées dans trois types d'habitats, soit les peuplements mature, jeune et en régénération (tableau 2). Des données sommaires sur l'habitat ont été recueillies pour chaque station d'écoute. Les peuplements matures sont âgés de plus de 60 ans (classe d'âge > 70) alors que les jeunes peuplements sont âgés entre 20 et 60 ans (classe d'âge < 50). Pour ce qui est des peuplements en régénération, leur strate arborescente est peu développée, voire absente et ils ont moins de 20 ans (classe d'âge < 10). La composition du couvert forestier, la hauteur du peuplement, la densité, le recouvrement et la composition des strates arborescentes et arbustives, la visibilité et la quantité d'arbres morts (debout et renversé) ont été notés (annexe E-2).

La proportion du nombre de stations d'écoute réalisées dans les peuplements matures est la plus faible parmi les habitats inventoriés. La plupart des peuplements matures sont toutefois localisés à l'écart de l'empreinte du projet et l'accent a été principalement mis sur les zones qui seront affectées par le projet. La majorité des peuplements localisés où le projet sera situé, de même qu'en périphérie, sont en régénération. Ces peuplements sont issus, pour la plupart, de coupes forestières réalisées en 1997 et 1998.

Tableau 2 Répartition des stations d'écoute des oiseaux terrestres inventoriées en juin 2021 par type d'habitat

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	Proportion du nombre de stations d'écoute (%)
Mature	5	11,4
Jeune	10	22,7
Régénération	29	65,9
Total	**44**	**100**

MATURE

Les peuplements matures inventoriés en 2021 dans la zone d'inventaire sont caractérisés par des pessières à mousses (trois stations) et à sphaignes (deux stations) (photos 5 et 6, annexe C-2; annexe E-2). L'épinette noire est l'essence généralement rencontrée dans ce type d'habitat. Au niveau de la strate arbustive, elle est principalement représentée par le thé du Labrador, l'épinette noire et l'airelle. La strate herbacée est absente ou peu présente dans la plupart des stations, et la couverture du sol varie en fonction des peuplements.

JEUNE

Les jeunes peuplements sont majoritairement représentés par des pessières (huit stations) et des sapinières (deux stations) (photos 7 et 8, annexe C-2; annexe E-2). Ainsi, les deux principales essences qui la composent sont l'épinette noire et le sapin baumier (*Abies balsamea*). L'épinette noire, le thé du Labrador, le kalmia sp. et l'aulne sp. sont les espèces de la strate arbustive les plus abondantes. Le recouvrement de la strate herbacée dépasse à une seule station 10 % et est principalement représenté par les graminées. À l'instar des autres types de peuplements, la couverture du sol varie en fonction du type de peuplements.

RÉGÉNÉRATION

La strate arborescente des peuplements en régénération (29 stations) est peu développée (photos 9 et 10, annexe C-2; annexe E-2). Lorsque présente, l'épinette noire et le pin gris sont les essences qui la composent. La strate arbustive est abondante et est dominée par l'épinette noire, le thé du Labrador, l'airelle et le kalmia sp. La strate herbacée est parfois abondante, parfois absente. Les graminées est le groupe le plus représenté et le sol est généralement recouvert de mousse et de lichens.

2.2.3 OISEAUX TERRESTRES ASSOCIÉS AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

2.2.3.1 INVENTAIRE

Des visites ont été effectuées dans certains milieux humides afin de vérifier leur utilisation par les espèces de passereaux et les oiseaux de rivage (photos 9 à 12 de l'annexe C-1, photos 11 à 18 de l'annexe C-2). 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. Toutes les autres observations fauniques (mammifères, herpétofaune, etc.) ont été prises en note. Ces dernières ont été colligées dans les rapports sectoriels respectifs.

La méthode d'inventaire par transect consiste à parcourir le milieu humide en ligne droite, dans la mesure du possible, et à noter toutes les observations. Un point GPS a été pris au début et à la fin du parcours et les tracés ont été enregistrés dans le GPS. Ceci permet de calculer la superficie d'habitats parcourus sur le terrain.

D'autres paramètres ont également été pris en note, tels que l'espèce, la distance et le positionnement de l'observation, soit à l'intérieur ou à l'extérieur du milieu humide en question, le sexe et l'âge des individus lorsque possible, leur statut de nidification de même que leur comportement. Chaque nid trouvé a été localisé à l'aide d'un GPS. Son statut (en construction, présence d'œufs, de jeunes, etc.) de même que toutes autres remarques pertinentes ont été colligés sur la fiche de terrain. Une description sommaire de la végétation (type d'habitat) a également été effectuée.

De plus, la repasse de chant a été utilisée dans ces milieux afin d'augmenter la probabilité de détection d'espèces à statut particulier. Ces espèces sont le quiscale rouilleux, la paruline du Canada et le moucherolle à côtés olive.

2.2.3.2 ANALYSE

2016

Au total, 17 transects ont été inventoriés et ces derniers ont été classés dans quatre catégories d'habitat : « tourbière ouverte », « milieu humide boisé et ouvert », « milieu humide majoritairement boisé » et « tourbière ouverte et eau peu profonde » (carte 3). La superficie couverte a été calculée sur une distance de 75 m de part et d'autre du transect. Pour les milieux humides qui ont été couverts en entier, la superficie totale de ceux-ci a été utilisée (MH-03, MH-05, MH-12 et MH-13). Le nombre d'ÉC/ha a par la suite été évalué pour chacune des espèces inventoriées. Le tableau 3 présente chacun de ces transects, leur longueur et la superficie couverte pour les milieux humides analysés.

Tableau 3 Longueur et superficie couverte par les transects réalisés dans les milieux humides en 2016

Type de milieu humide	Transect	Longueur (m)	Superficie couverte (ha)
Tourbière ouverte	MH-01	1 844	27,56
	MH-04	1 604	22,45
	MH-06	1 007	10,47
	MH-07	343	4,49
	MH-08	756	10,50
	MH-09	773	11,11
	MH-11	1 442	20,53
	MH-14	871	12,20
	MH-15	618	5,82
	MH-16	854	12,28
	MH-17	125	2,88
Milieu humide majoritaire boisé	MH-03	564	6,34
	MH-05	225	2,27
	MH-10	842	12,94
	MH-13	188	3,38
Milieu humide boisé et ouvert	MH-02	2 212	29,41
Tourbière ouverte et eau peu profonde	MH-12	18	0,71

2021

Au total, 12 transects ont été inventoriés et ces derniers ont été classés dans trois catégories d'habitat : « tourbière ouverte », les « milieu humide boisé et ouvert » et les « milieu humide majoritairement boisé ». La superficie couverte a été calculée sur une distance de 75 m de part et d'autre du transect. Le nombre d'ÉC/ha a par la suite été évalué pour chacune des espèces inventoriées. Le tableau 4 présente chacun de ces transects, leur longueur et la superficie couverte pour les milieux humides analysés.

Tableau 4 Longueur et superficie couverte par les transects inventoriés par type de milieux humides en juin 2021

Type de milieu humide	Transect	Longueur (m)	Superficie couverte (ha)
Tourbière ouverte	MH-19	880	14,95
	MH-20	1 472	19,66
	MH-21	432	3,67
	MH-24	110	1,46
	MH-28	611	10,84
Milieu humide boisé et ouvert	MH-18	282	2,56
	MH-22	467	5,87
	MH-23	211	2,90
	MH-29	1 016	14,27
Milieu humide majoritairement boisé	MH-25	973	10,89
	MH-26	891	9,63
	MH-27	39	2,19

2.2.4 ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE

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. Advenant la découverte d'espèces à statut particulier de manière opportuniste, ces dernières sont géoréférencées et présentées dans les résultats.

2.2.4.1 ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

L'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) est sur la liste des espèces à statut précaire et est susceptible de fréquenter les zones d'inventaire. Des inventaires ont été réalisés en soirée afin de valider la présence de l'espèce dans le secteur, et ce, les 15 et 17 juin 2016 ainsi que le 11 juin 2021.

Pour ce faire, un protocole standardisé a été utilisé (Knight, 2016; Knight et coll., 2019). Les stations d'écoute sont disposées en bordure des routes, à proximité de milieux ouverts tels des dénudés, des gravières, des peuplements en régénération, etc. Chaque station était précédée d'une période de silence de deux minutes, suivie de deux périodes d'écoute de trois minutes. La distance et la direction où les individus ont été entendus ont été notées. La date, l'heure et toutes les informations relatives à la station ont aussi été prises en note. Toutes les autres observations fauniques ont été inscrites sur le feuillet de terrain. Afin de réduire le biais dans la détection des individus, les inventaires ont été réalisés dans des conditions d'inventaire optimales.

En 2016, dix stations ont été réalisées au cours de ces inventaires (carte 3). Ils se sont déroulés entre 20 h 40 et 22 h 03 le 15 juin, et entre 20 h 18 et 21 h 37 le 17 juin 2016. En 2021, l'inventaire comprenant sept stations s'est déroulé entre 20 h 36 et 22 h 05 le 11 juin 2021. Les conditions météorologiques qui ont prévalu lors des inventaires sont présentées au tableau 5.

Tableau 5 Conditions météorologiques rencontrées lors des inventaires d'engoulevent d'Amérique réalisés en 2016 et 2021

Date	Station	Température (°C)	Vent[a]	Nébulosité[b]	Niveau de bruit[c]
15 juin 2016	ENAM-ST01	18	1	0	1
	ENAM-ST02	18	1	0	1
	ENAM-ST03	16	1	0	1
	ENAM-ST04	12	2	1	2
	ENAM-ST05	10	0	0	0
	ENAM-ST06	10	0	0	1
17 juin 2016	ENAM-ST07	23	1	3	1
	ENAM-ST08	19	2	3	0
	ENAM-ST09	16	0	1	1
	ENAM-ST10	14	0	2	2
11 juin 2021	ENAM-ST03	10	1	0	1
	ENAM-ST06	10	1	0	1
	ENAM-ST08	10	1	0	2
	ENAM-ST09	11	0-1	0	1
	ENAM-ST11	10	-	-	2
	ENAM-ST12	11	1	0	1
	ENAM-ST13	11	1	0	3

[a] Selon l'échelle de Beaufort.
[b] Nébulosité : 0 : 0 % de couverture nuageuse, 1 : < 25 %, 2 : 25-50 %, 3 : 50-90 %.
[c] Niveau de bruit : 1 : aucun, 1 : léger (insectes volants, bruit lointain de foreuse), 2 : modéré (vocalisation de rainette crucifère).

2.2.4.2 HIBOU DES MARAIS

Une attention particulière a été portée au hibou des marais (*Asio flammeus*) lors des inventaires réalisés dans les milieux humides, en particulier dans les tourbières ouvertes de grande taille parcourues en 2016 et en 2021. Une vérification a également été effectuée dans les grandes tourbières, afin de maximiser le potentiel de détection de l'espèce lors des inventaires héliportés effectués en 2016.

2.2.4.3 HIRONDELLE DE RIVAGE

En ce qui concerne l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), la sablière (Sa-01, carte 3) a été visitée le 10 juin 2021 afin de valider la présence de cavités d'hirondelle de rivage. Le potentiel de nidification de ce site a également été évalué lors de la visite.

3 RÉSULTATS

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION

La récolte de la faune aviaire se divise en trois grandes catégories : la petite faune, les oiseaux gibiers et la chasse de subsistance, toutes trois encadrées par des dispositions légales spécifiques.

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL

Les oiseaux gibiers sont représentés par la sauvagine, soit les oies, les bernaches, les canards (à l'exception de l'arlequin plongeur dont la chasse est interdite), les bécassines, les bécasses ainsi que les foulques, les galinules et la tourterelle triste (*Zenaida macroura*). La récolte est encadrée par la Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs administrée par le gouvernement fédéral, soit par le SCF d'Environnement Canada. Mentionnons toutefois que le foulque d'Amérique (*Fulica americana*) et la tourterelle triste (*Zenaida macroura*) sont peu nombreux sur le territoire et que la gallinule d'Amérique en est absente.

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL

Les espèces d'oiseaux dites de la petite faune comprennent les lagopèdes, les tétras et la gélinotte huppé. La récolte de ces espèces est encadrée par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune et les règlements en découlant administrés par le gouvernement provincial, soit le MFFP[2]. Selon CRRNTBJ (2010), cette chasse est relativement populaire à proximité des villes et des localités. À noter que la chasse aux oiseaux noirs, soit la corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*), l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*) et le vacher à tête brune (*Molothrus ater*) est également sous juridiction provinciale. Souvent considérés comme oiseaux importuns, la chasse en est permise à certaines périodes de l'année. Notons que l'ensemble de ces espèces sont présentes dans la zone d'inventaire, mais en nombre restreint pour plusieurs d'entre elles.

3.1.3 CONTEXTE CRI

La chasse de subsistance aux oiseaux migrateurs est autorisée pour les Autochtones et entraîne aussi un prélèvement dont l'importance reste à quantifier. Selon CRRNTBJ (2010), la bernache du Canada (*Branta canadensis*) est de loin l'espèce d'oiseaux la plus recherchée. La chasse traditionnelle à la bernache du Canada est un évènement printanier majeur pour les communautés et elle donne lieu à des festivités.

3.2 PORTRAIT GÉNÉRAL

Un total de 141 espèces (38 familles) est présent dans la zone d'inventaire et les environs sur une base annuelle selon la littérature consultée et les inventaires réalisés. De ces espèces, 79 espèces (28 familles) ont été observées en période de nidification dans les zones d'inventaire et de manière opportuniste en 2016, 2017 et 2021, dont 70 espèces (28 familles) en 2016 et lors d'autres inventaires connexes réalisés en 2017 et 51 espèces (23 familles) en 2021.

[2] À la suite de la nomination du nouveau conseil des ministres en octobre 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 MELCCFP.

Pour l'ensemble des espèces répertoriées lors des inventaires réalisés dans les zones d'inventaire, le statut de nidification a été confirmé pour 17 espèces, a été jugé probable pour 19 et possible pour 41 autres espèces. De plus, deux espèces ont été observées dans les zones d'inventaire, sans qu'un statut de nidification ne puisse leur être attribué. Ces espèces sont le pygargue à tête blanche, dont seuls des individus immatures ont été répertoriés en 2016 et 2017, et le chevalier solitaire, qui a été observé en période de migration printanière seulement en 2016.

Les données de l'AONQ (AONQ, 2017; AONQ, 2022a) et d'Hydro-Québec (2021) rapportent sept espèces supplémentaires qui n'ont pas été détectées lors des inventaires réalisés par WSP en 2016, en 2017 et en 2021. Ces espèces sont la corneille d'Amérique, la chouette lapone (*Strix nebulosa*), la grive fauve (*Catharus fuscescens*), l'hirondelle de rivage, le moucherolle tchébec (*Empidonax minimus*), l'oie des neiges (*Anser caerulescens*) et le pic à dos rayé (*Picoides dorsalis*).

La liste des espèces d'oiseaux observées et susceptibles d'être présentes (nom français et nom scientifique) dans les zones d'inventaire et en périphérie est présentée à l'annexe B.

3.3 SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES

3.3.1 INVENTAIRE DES COUPLES NICHEURS

2016

Lors de l'inventaire des couples nicheurs effectué le 24 mai 2016, six espèces de sauvagine (bernache du Canada, un canard barboteur et quatre canards plongeurs) ont été répertoriées (tableau 6). La diversité spécifique est similaire entre les deux parcelles. En effet, cinq espèces d'anatidés ont été observées dans la parcelle nord et quatre dans la parcelle sud. Au niveau de la densité, elles sont également comparables avec 10,0 ÉC/25 km² pour la parcelle nord et 11,5 ÉC/25 km² pour la parcelle sud. Toutefois, en ce qui concerne les valeurs d'abondance, elles sont plus élevées dans parcelle sud, où 34 individus ont été dénombrés comparativement à 15 dans la parcelle nord. Ce résultat est principalement influencé par un groupe de huit fuligules à collier (*Aythya collaris*, sept mâles, une femelle) et un groupe de sept grands harles (*Mergus merganser*).

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 (*Anas rubripes*) 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.

Le nombre d'espèces répertoriées est similaire à ce qui a été observé à l'échelle régionale (à l'intérieur de 50 km de distance) lors des inventaires réalisés entre 1990 à 2003 par le SCF (Lemelin et coll., 2004). Les espèces dominantes d'anatidés dans la zone d'inventaire (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'inventaire. La forte disparité entre l'abondance des individus et des ÉC révèle que certains individus appartenant à deux espèces migraient encore, soit le fuligule à collier et le grand harle (tableau 6). L'indice de phénologie n'a pas été calculé en raison des faibles effectifs en ÉC.

Tableau 6 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

Pour ce qui est des autres espèces d'oiseaux aquatiques, trois ont été identifiées lors de l'inventaire de la sauvagine (tableau 6). Il s'agit de la mouette de Bonaparte (*Chroicocephalus philadelphia*), du plongeon huard (*Gavia immer*) et de la grue du Canada (*Antigone canadensis*). Selon les données obtenues auprès du SCF, il n'y aurait pas de colonies d'oiseaux aquatiques répertoriées dans un rayon de 15 km autour du projet (SCF, 2017).

2021

Lors de l'inventaire des couples nicheurs effectué du 12 au 15 juin 2021, deux espèces de sauvagine ont été répertoriées, soit six bernaches du Canada observées au vol et un couple de canard noir (tableau 7). Pour les autres espèces d'oiseaux aquatiques, la grue du Canada, le plongeon huard et un goéland ont été observés.

Tableau 7 Espèces de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques répertoriés lors des stations d'observation réalisées en juin 2021

Groupe	Espèce	Station	Nombre	Comportement
Bernache	Bernache du Canada	ST-01	6 adultes	Vol
Canard barboteur	Canard noir	ST-07	1 couple	Vol et se pose sur le plan d'eau
Canard plongeur	Aucune espèce	-	-	-
Autres oiseaux aquatiques	Goéland sp.	ST-06	1 adulte	Vol
	Grue du Canada	ST-06	1 adulte	Cri
	Plongeon huard	ST-04	1 adulte	Chant

3.3.2 INVENTAIRE DES COUVÉES

En ce qui concerne l'inventaire des couvées de canards qui a eu lieu le 12 juillet 2016, la densité s'est avérée être très faible dans les zones d'inventaire. En effet, seulement quatre couvées appartenant à quatre espèces de canards ont été répertoriées, soit une dans la parcelle nord et trois dans la parcelle sud (tableau 8). Il s'agit du garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*), du fuligule à collier, du canard noir et de la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*).

Par ailleurs, il faut mentionner que les couvées observées étaient d'un jeune âge (1A à 2A) et de petites tailles (deux à six jeunes). Ce résultat peut être expliqué par plusieurs facteurs, tels les conditions météorologiques qui ont prévalu lors de la période de ponte et d'incubation, la pression de prédation sur les œufs et les jeunes, l'abondance des ressources alimentaires et la date à laquelle les œufs ont été pondus (Johnsgard, 1973; Krapu et coll., 2004).

Une couvée de bernaches du Canada a été observée le 12 juin 2016 en bordure extérieure de la parcelle nord. La nidification de cette espèce avait été confirmée lors de l'inventaire des couples nicheurs, où un nid avait été découvert dans la parcelle sud. En ce qui concerne les autres espèces aquatiques, aucune couvée n'a été observée. Toutefois, la présence de la mouette de Bonaparte et du plongeur huard a été rapportée. Ces deux espèces avaient été répertoriées lors de l'inventaire de couples nicheurs. La présence du martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*) a également été confirmée dans la zone d'inventaire.

Aucun inventaire de couvée n'a été réalisé en 2021. Toutefois, toutes les observations ont été rapportées et présentées dans la section 3.3.3.

Tableau 8 Nombre de couvées et d'adultes sans couvées répertoriés lors de l'inventaire héliporté réalisé le 12 juillet 2016

Groupe	Espèce	Parcelle nord				Parcelle sud				Total
		Nombre de couvées/ 25 km²	Nombre d'adultes sans couvée			Nombre de couvées/ 25 km²	Nombre d'adultes sans couvée			Nombre de couvées/ 25 km²
			M	F	I		M	F	I	
Canard barboteur	Canard noir	0	0	0	0	1	0	0	1	0,5
	Sarcelle d'hiver	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5
	Sous-total	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*0*	*0*	*1*	*1,0*
Canard plongeur	Fuligule à collier	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5
	Garrot à œil d'or	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5
	Canard plongeur sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0,0
	Fuligule sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
	Sous-total	*1*	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*	*1*	*1,0*
	Total	**1**	**0**	**0**	**1**	**3**	**0**	**0**	**2**	**2,0**
Autres espèces aquatiques	Martin-pêcheur d'Amérique	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Mouette de Bonaparte	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
	Plongeon huard	0	0	0	1	0	0	0	7	0,0

Note : Chaque couvée observée était accompagnée d'une femelle.

3.3.3 AUTRES INVENTAIRES

3.3.3.1 2016 ET 2017

Lors des autres inventaires réalisés au terrain (point d'écoute, transect, etc.), quelques espèces d'oiseaux aquatiques ont été inventoriées. Ces espèces sont la grue du Canada, le martin-pêcheur d'Amérique, le plongeon huard, la mouette de Bonaparte et la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) (tableau 9). La grue du Canada a fréquemment été observée dans la zone d'inventaire. Les nombreuses tourbières ouvertes de grande taille situées au sud de la zone d'inventaire constituent un habitat optimal pour l'espèce (Gerber et coll., 2020). La nidification de l'espèce a par ailleurs été confirmée le 9 juin 2017, lors de l'inventaire visant la tortue des bois.

Tableau 9 Espèces d'oiseaux aquatiques répertoriés lors des autres inventaires réalisés en 2016 et en 2017

Espèce	Année	Station / transect	Nombre
Grue du Canada	2016	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-01	2 couples
		Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-02	3 adultes
		Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-11	1 adulte
		Point d'écoute : Station JE-11	2 adultes
		Point d'écoute : Station JE-14	1 adulte

Tableau 9 (suite) Espèces d'oiseaux aquatiques répertoriés lors des autres inventaires réalisés en 2016 et en 2017

Espèce	Année	Station / transect	Nombre
Grue du Canada	2016	Point d'écoute : Station JE-15	1 adulte
		Point d'écoute : Station MA-06	1 adulte
		Point d'écoute : Station MR-04	1 adulte
		Point d'écoute : Station RR-06	2 adultes
		Point d'écoute : Station RR-28	2 adultes
	2017	Opportuniste	2 adultes et 2 oisillons
		Opportuniste (installation IS-09)	2 adultes
Plongeon huard	2016	Point d'écoute Stations JE-01, JE-08, JE-09, MA-07, MA-08, RM-03, RM-04, RM-05 et RR-07	1 adulte
		Point d'écoute Stations MA-09 et RR-16	2 adultes
	2017	Station d'enregistrement automatisée Stations IS-06, IS-07 et IS-08	1 adulte
Martin-pêcheur d'Amérique	2016	Point d'écoute : Station RM-07	1 adulte
		Point d'écoute : Station RR-15	1 adulte
	2017	Station d'enregistrement automatisée (anoures) Station IS-07	1 adulte
Sterne Pierregarin	2016	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-01	1 adulte
Mouette de Bonaparte	2017	Opportuniste	1 adulte
		Opportuniste (installation IS-09)	1 adulte

En ce qui concerne la sauvagine, trois espèces ont été détectées lors des points d'écoute, soit la bernache du Canada (JE-08, JE-13, RR-06 et RR-27), le canard noir (RR-25) et le grand harle (RM-06 et RR-27).

3.3.3.2 2021

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés au terrain en 2021, la présence de la bernache du Canada a également été confirmée de manière opportuniste, en plus de celle du canard noir (tableau 10). Aucun autre individu de canard plongeur n'a été observé. Notons également la présence de la grue du Canada, du martin-pêcheur d'Amérique et du plongeon huard.

La grue du Canada a fréquemment été observée dans les zones d'inventaire. Les nombreuses tourbières ouvertes de grande taille, situées dans la zone d'étude et en périphérie, constituent un habitat optimal pour l'espèce (Gerber et coll., 2020). À noter toutefois que plusieurs mentions de l'espèce pourraient être attribuables à un même couple. En effet, cette espèce étant très vocale (émet fréquemment des cris détenant une longue portée), il est possible qu'un même individu soit entendu à plusieurs stations.

Tableau 10 Espèces de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques répertoriés lors des autres inventaires réalisés en 2021

Groupe	Espèce	Station / transect	Nombre	Comportement
Bernache	Bernache du Canada	Station d'enregistrement automatisée : Station AN-02	1 adulte	Cri
Canard barboteur	Canard noir	Oiseaux associés aux milieux humides : Transect MH-20	9 juvéniles et 1 femelle	Nage
Canard plongeur	Aucune espèce	-	-	-
Autres oiseaux aquatiques	Grue du Canada	Opportuniste (4 mai 2021) 49,047201'N; 75,659643'O	1 individu	Cri
		Opportuniste (4 mai 2021) 49,047303'N; 75,638187'O	1 individu	Cri
		Opportuniste (5 mai 2021) 49,056774'N; 75,62150'O	1 individu	Cri
		Oiseaux associés aux milieux humides : Transect MH-19	1 individu	Cri
		Oiseaux associés aux milieux humides : Transect MH-20	Au moins 1 individu	Cri
		Point d'écoute : Stations RE-37, RE-48 et RE-52	1 individu	Cri
		Point d'écoute : Stations RE-38, RE-45, RE-49, RE-56 et JE-16	Au moins 1 individu	Cri
		Point d'écoute : Station RE-59	Au moins 2 individus	Cri
	Martin-pêcheur d'Amérique	Opportuniste (12 juin 2021) 49,06176'N; 75,65450'O	1 adulte	Vol
		Opportuniste (14 juin 2021) 49,05909'N; 75,62672'O	1 adulte	Cri
		Oiseaux associés aux milieux humides : Transect MH-18	1 adulte	Cri, vol
		Oiseaux associés aux milieux humides : Transect MH-23	1 adulte	Cri, déplacement local
		Point d'écoute : Station RE-38	1 adulte	Cri
	Plongeon huard	Opportuniste (4 mai 2021) 49,047303'N; 75,638187'O	1 adulte	Chant
		Opportuniste (20 juin 2021) 49,054216'N; 75,654984'O	1 adulte	Chant
		Point d'écoute : Station RE-57	2 adultes	Chant
		Point d'écoute : Station RE-60	1 adulte	Vol au-dessus de la station

3.3.4 SOMMAIRE DES INVENTAIRES

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, le canard noir, la sarcelle d'hiver, le fuligule à collier, le garrot à œil d'or et la grue du Canada. Aucune espèce à statut particulier n'a été observée.

3.4 OISEAUX DE PROIE ET GRAND CORBEAU

3.4.1 2016

Lors de l'ensemble des inventaires qui se sont déroulés dans la zone d'inventaire en 2016 et en 2017, cinq espèces d'oiseaux de proie ont été détectées (tableau 11). Il s'agit du busard des marais (*Circus hudsonius*), de la buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*), de la crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*), du hibou moyen-duc (*Asio otus*) et du pygargue à tête blanche, une espèce à statut particulier.

Tableau 11 Observations d'oiseaux de proie et de corvidés dans la zone d'inventaire 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	N/A	0	1
Total	**7**	**4[a]**	**-**	**3**	**1**
Grand corbeau	3	0	5,0	1	0

a Un individu observé en 2017

En ce qui concerne le pygargue à tête blanche, trois mentions ont été rapportées lors des différentes campagnes de terrain réalisées en 2016 et une en 2017. Il s'agissait d'individus immatures. Les détails ayant trait à ces observations sont présentés à la section 3.2.5. Pour ce qui est du busard des marais, deux individus ont été aperçus lors de l'inventaire héliporté visant la sauvagine et les oiseaux de proie. Ceux-ci ont été répertoriés dans la parcelle sud, à 2,5 km de distance. Un autre individu a été vu dans une tourbière (MH-01) le 13 juin 2016. Comme la distance minimale permettant de différencier deux couples nicheurs est de 6,0 km, ces individus appartiennent probablement au même couple (Morneau et Benoit, 2005).

Au niveau de la crécerelle d'Amérique, un mâle a été aperçu le 15 juin à la station d'inventaire ENAM-ST03 et une femelle le 13 juin 2016, à 1,6 km de la première observation. Ces derniers pourraient donc appartenir à un seul couple, puisque la distance minimale servant à déterminer les couples potentiels de crécerelle d'Amérique est de 2 km (Morneau et Benoit, 2005). Une buse à queue rousse adulte a également été aperçue de manière opportuniste dans la portion nord de la zone d'inventaire. Un couple de hibou moyen-duc a été également observé en juin dans un petit îlot de pessière mature, dans le sud de la zone d'inventaire.

Pour ce qui est du grand corbeau (*Corvus corax*), trois individus ont été inventoriés lors des différentes campagnes de terrain. Comme la distance de détermination des couples potentiels est de 5,0 km pour cette espèce et que toutes les mentions sont localisées à l'intérieur de 2,0 km, il pourrait s'agir du même couple (Morneau et Benoit, 2005).

3.4.2 2021

Lors de l'ensemble des activités qui se sont déroulées dans la zone d'inventaire en 2021, trois espèces d'oiseaux de proie ont été détectées (tableau 12). Il s'agit du busard des marais, du faucon émerillon (*Falco columbarius*) et de la crécerelle d'Amérique. En ce qui concerne le busard des marais, un mâle a été observé en chasse à la station d'écoute JE-18 le 10 juin 2021. Au niveau du faucon émerillon, un individu a été vu le 14 juin 2021 à une station d'observation pour la sauvagine (ST-01) localisée en bordure d'un lac.

Tableau 12 Observations d'oiseaux de proie et de corvidés dans la zone d'inventaire 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	N/A	1	0
Total	**3 individus**	**0**	**-**	**3**	**0**
Grand corbeau	13 individus	0	5,0	2	0

Quant à la crécerelle d'Amérique, cette dernière a été observée le 19 juin 2022 lors de l'inventaire des couleuvres. Elle était en alimentation et criait dû à la présence de l'observateur. Pour ces trois espèces, les observations effectuées correspondent à un couple potentiel dans la zone d'étude.

Pour ce qui est du grand corbeau, 13 individus ont été inventoriés lors des différentes campagnes de terrain. Comme la distance de détermination des couples potentiels est de 5 km pour cette espèce et que les mentions sont localisées à un peu plus de 5 km, il pourrait s'agir de deux couples nicheurs (Morneau et Benoit, 2005).

3.4.3 SOMMAIRE DES INVENTAIRES

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, en 2017 et en 2021, un total de six espèces d'oiseaux de proie a été observé, dont le pygargue à tête blanche, une espèce à statut particulier (section 3.7.2.4). Notons également la présence du grand corbeau. Le statut de nidification n'a pas été confirmé pour ces espèces.

3.5 OISEAUX TERRESTRES ET FORESTIERS

3.5.1 2016

La richesse spécifique moyenne d'oiseaux terrestres s'est avérée être la plus faible dans les peuplements matures, et ce, tant au niveau de la méthode du DRL que celle l'IPA (tableau 13). Les valeurs de richesses spécifiques sont toutefois très similaires au niveau des peuplements jeunes et en régénération.
Au niveau de la richesse spécifique cumulative, le nombre d'espèces varie entre 18 et 25 selon la méthode du DRL et entre 26 et 31 selon la méthode de l'IPA.

Tableau 13 Richesse spécifique moyenne et cumulative d'oiseaux terrestres par type d'habitat dans la zone d'inventaire en 2016

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	DRL[a]			IPA[b]		
		Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative	Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative[c]
Mature	12	4,83	1,70	18	8,00	2,86	26
Jeune	15	5,67	1,95	25	8,13	2,10	31
Régénération	36	4,39	1,68	25	7,67	2,33	32
Total	**63**	**4,78**	**1,80**	**35**	**7,84**	**2,36**	**38**

a DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.
b IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.
c La richesse cumulative totale corresponds au nombre d'espèces observées dans les 63 stations inventoriées.
Note : Les valeurs de moyennes et d'écarts-types sont calculées sur l'ensemble des stations, tous habitats confondus.

Le plus grand nombre de stations d'écoute a été réalisé dans les peuplements résineux en régénération. Il est donc possible que le nombre d'espèces observées dans un peuplement donné soit proportionnel au nombre de stations d'écoute. Le nombre de stations n'est toutefois pas le seul facteur qui peut expliquer cette variabilité. En effet, les peuplements en régénération sont très ouverts, ce qui permet d'entendre les oiseaux à de grandes distances. Ceci a pour conséquence d'influencer les valeurs d'abondance (méthode de l'IPA). Le fait que les peuplements jeunes et matures sont morcelés et entrecoupés de peuplements en régénération peut aussi avoir un impact sur ces résultats.

Selon la méthode du DRL, la densité moyenne la plus élevée (3,73 ÉC/ha) a été trouvée dans les jeunes peuplements, suivi par les peuplements en régénération (3,16 ÉC/ha) et les peuplements matures (2,99 ÉC/ha) (tableau 14). Sur le plan de la méthode de l'IPA, la même tendance est observée.

Tableau 14 Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des oiseaux terrestres dans les zones d'inventaire de 2016 et 2017

Type d'habitat	DRL[a]		IPA[b]	
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Abondance moyenne (ÉC)	Écart-type
Mature	2,99	1,12	11,58	4,11
Jeune	3,73	1,22	12,00	1,80
Régénération	3,16	1,31	11,97	3,11
Total	**3,27**	**1,26**	**11,9**	**3,04**

a DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.
b IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.
Note : Les valeurs de moyennes et d'écarts-types sont calculées sur l'ensemble des stations, tous habitats confondus.

3.5.1.1 MATURE

Les espèces détenant les densités et constances les plus élevées dans les peuplements matures sont le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*, 0,59 ÉC/ha, 66,7 %), le roitelet à couronne rubis (*Corthylio calendula*, 0,33 ÉC/ha, 50,0 %), la paruline à tête cendrée (*Setophaga magnolia*, 0,28 ÉC/ha, 50,0 %) et le roitelet à couronne dorée (*Regulus satrapa*, 0,28 ÉC/ha, 50,0 %) (tableau 15). Au niveau de l'IPA, le bruant à gorge blanche (2,79 ÉC, 100 %) et le roitelet à couronne rubis (1,42 ÉC, 75,0 %) ont également obtenu les valeurs les plus élevées, suivis par la grive à dos olive (*Catharus ustulatus*, 1,04 ÉC, 58,3 %). Une seule espèce a été observée uniquement dans ce type d'habitat; il s'agit du grimpereau brun (*Certhia americana*), une espèce associée aux forêts matures (Poulin et coll., 2020).

3.5.1.2 JEUNE

Dans les jeunes peuplements, le bruant à gorge blanche est l'espèce dominante, tant au niveau du DRL (0,94 ÉC/ha, 100 %) que de l'IPA (3,20 ÉC, 100 %) (tableau 15). Suivent, avec une densité de 0,34 ÉC/ha (40,0 %), la paruline à tête cendrée et avec une densité de 0,30 ÉC/ha, le roitelet à couronne rubis (53,3 %), le junco ardoisé (*Junco hyemalis*, 46,7 %) et le viréo de Philadelphie (*Vireo philadelphicus*, 46,7 %). Pour l'IPA, le roitelet à couronne rubis (1,40 ÉC, 86,7 %) et la grive à dos olive (0,90 ÉC, 60,0 %) sont les autres espèces présentes de manière abondante. Cinq espèces ont été répertoriées uniquement dans ce type d'habitat, soit le bec-croisé bifascié (*Loxia leucoptera*), la mésange à tête noire (*Poecile atricapillus*), la paruline tigrée (*Setophaga tigrina*), le pic à dos noir (*Picoides arcticus*) et le tarin des pins (*Spinus pinus*). Elles ont cependant toutes été observées à de faibles densités et abondances.

3.5.1.3 RÉGÉNÉRATION

Le bruant à gorge blanche (1,08 ÉC/ha, 97,2 %), la paruline à tête cendrée (0,31 ÉC/ha, 47,2 %), le junco ardoisé (0,28 ÉC/ha, 41,7 %) et le roitelet à couronne rubis (0,28 ÉC/ha, 41,7 %) sont les espèces qui détiennent les plus fortes densités dans les peuplements en régénération (tableau 15). La même tendance est observée au niveau de l'IPA.

Le bruant à gorge blanche est une espèce généraliste qui niche dans les habitats mixtes, feuillus, résineux où les peuplements détiennent de nombreuses ouvertures et une strate arbustive dense (Falls et Kopachena, 2020). Les peuplements mixtes en régénération constituent donc un habitat optimal pour cette espèce. Deux espèces ont été répertoriées uniquement dans ce type d'habitat, soit le bruant des marais (*Melospiza georgiana*) et le quiscale bronzé. Mentionnons que ces espèces ont été détectées dans des stations d'écoute situées à proximité de milieux humides. De plus, c'est dans ce type d'habitat que la paruline masquée (*Geothlypis trichas*) a été répertoriée en plus grand nombre. Cette espèce niche dans les milieux où la végétation est dense. Ces milieux peuvent être secs, mais elle est généralement plus abondante dans les milieux humides.

3.5.2 2021

La richesse spécifique moyenne d'oiseaux terrestres s'est avérée être très similaire entre les différents peuplements, et ce, tant au niveau de la méthode du DRL que de celle de l'IPA (tableau 16). Au niveau de la richesse spécifique cumulative, le nombre d'espèces varie entre 20 et 28 selon la méthode du DRL et entre 25 et 32 selon la méthode de l'IPA.

À l'instar des inventaires réalisés en 2016, le plus grand nombre de stations d'écoute a été réalisé dans les peuplements en régénération. Il est donc possible que le nombre d'espèces observées dans un peuplement donné soit proportionnel au nombre de stations d'écoute. Le nombre de stations n'est toutefois pas le seul facteur qui peut expliquer cette variabilité. En effet, les peuplements en régénération sont très ouverts, ce qui permet d'entendre les oiseaux à de grandes distances. Ceci a pour conséquence d'influencer les valeurs d'abondance (méthode de l'IPA). De plus, le fait que les peuplements jeunes et matures sont morcelés et entrecoupés de peuplements en régénération peut aussi avoir un impact sur ces résultats.

Selon la méthode du DRL, la densité moyenne la plus élevée (4,33 ÉC/ha) a été trouvée dans les peuplements en régénération, suivi par les peuplements jeunes (4,16 ÉC/ha) et les peuplements matures (3,34 ÉC/ha) (tableau 17). Au niveau de la méthode de l'IPA, la même tendance est observée.

Tableau 15 Densité et abondance des oiseaux terrestres recensés dans les peuplements matures, jeunes et en régénération en 2016

Espèce	Peuplement mature						Peuplement jeune						Régénération					
	DRL			IPA			DRL			IPA			DRL			IPA		
	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC/ha		Constance (%)
	Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type	
Bruant à gorge blanche	0,59	0,49	66,67	2,79	1,03	100,00	0,94	0,41	100,00	3,20	1,08	100,00	1,08	0,61	97,22	3,60	1,06	100,00
Roitelet à couronne rubis	0,33	0,38	50,00	1,42	1,00	75,00	0,30	0,29	53,33	1,40	0,83	86,67	0,28	0,37	41,67	1,58	0,77	91,67
Paruline à tête cendrée	0,28	0,30	50,00	0,67	0,65	58,33	0,34	0,47	40,00	0,80	0,86	53,33	0,31	0,37	47,22	0,94	0,75	69,44
Roitelet à couronne dorée	0,28	0,30	50,00	0,50	0,52	50,00	0,26	0,36	40,00	0,47	0,64	40,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,17	2,78
Sittelle à poitrine rousse	0,24	0,29	41,67	0,42	0,51	41,67	0,08	0,20	13,33	0,27	0,46	26,67	0,03	0,13	5,56	0,11	0,32	11,11
Grive à dos olive	0,21	0,36	33,33	1,04	1,05	58,33	0,19	0,33	33,33	0,90	1,06	60,00	0,08	0,19	16,67	0,56	0,68	47,22
Moucherolle des aulnes	0,19	0,28	33,33	0,58	0,79	41,67	0,04	0,15	6,67	0,27	0,46	26,67	0,06	0,18	11,11	0,56	0,91	33,33
Paruline à croupion jaune	0,19	0,28	33,33	0,50	0,52	50,00	0,08	0,20	13,33	0,33	0,62	26,67	0,08	0,20	13,89	0,25	0,50	22,22
Grimpereau brun	0,09	0,22	16,67	0,25	0,62	16,67	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 couronne rousse	0,09	0,22	16,67	0,17	0,39	16,67	0,15	0,26	26,67	0,33	0,62	26,67	0,13	0,27	19,44	0,33	0,53	30,56
Paruline a joues grises	0,09	0,22	16,67	0,17	0,39	16,67	0,11	0,23	20,00	0,33	0,62	26,67	0,19	0,30	30,56	0,53	0,65	44,44
Troglodyte des forêts	0,09	0,22	16,67	0,67	0,65	58,33	0,04	0,15	6,67	0,27	0,46	26,67	0,02	0,09	2,78	0,36	0,49	36,11
Jaseur d'Amérique	0,07	0,18	16,67	0,13	0,31	16,67	0,09	0,20	20,00	0,17	0,36	20,00	0,09	0,19	19,44	0,18	0,36	22,22
Junco ardoisé	0,05	0,16	8,33	0,25	0,45	25,00	0,30	0,36	46,67	0,87	0,74	66,67	0,28	0,39	41,67	0,67	0,83	50,00
Grand pic	0,05	0,16	8,33	0,08	0,29	8,33	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	6,67	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	2,78
Paruline à poitrine baie	0,05	0,16	8,33	0,08	0,29	8,33	0,15	0,26	26,67	0,27	0,46	26,67	0,02	0,09	2,78	0,03	0,17	2,78
Paruline verdâtre	0,05	0,16	8,33	0,08	0,29	8,33	0,04	0,15	6,67	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline masquée	0,05	0,16	8,33	0,08	0,29	8,33	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26	6,67	0,09	0,29	11,11	0,25	0,55	19,44
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,75	0,87	50,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,46	26,67	0,09	0,24	13,89	0,58	0,80	44,44
Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,25	0,45	25,00	0,30	0,36	46,67	0,80	0,86	53,33	0,09	0,21	16,67	0,31	0,58	25,00
Paruline obscure	0,00	0,00	0,00	0,17	0,39	16,67	0,04	0,15	6,67	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,08	0,28	8,33
Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,17	0,39	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,17	2,78
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,17	0,58	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,20	13,89	0,17	0,38	16,67
Moucherolle à côtés olive	0,00	0,00	0,00	0,08	0,29	8,33	0,04	0,15	6,67	0,13	0,52	6,67	0,00	0,00	0,00	0,08	0,37	5,56
Bruant le Lincoln	0,00	0,00	0,00	0,08	0,29	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	5,56	0,14	0,35	13,89
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,04	0,14	8,33	0,02	0,07	6,67	0,10	0,28	13,33	0,02	0,10	5,56	0,10	0,26	13,89
Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,20	13,33	0,20	0,41	20,00	0,03	0,13	5,56	0,14	0,42	11,11
Mésange à tête brune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	6,67	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline tigrée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	6,67	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pic à dos noir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	6,67	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bec-croisé bifascié	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	6,67	0,03	0,13	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tétras du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	6,67	0,03	0,13	6,67	0,02	0,10	5,56	0,04	0,18	5,56
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26	6,67	0,00	0,00	0,00	0,08	0,28	8,33
Paruline à calotte noire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	2,78	0,08	0,28	8,33
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	2,78	0,06	0,23	5,56
Bruant des marais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	2,78	0,03	0,17	2,78
Quiscale bronzé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	2,78	0,04	0,18	5,56
Quiscale rouilleux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	6,67	0,00	0,00	0,00	0,03	0,17	2,78
Tarin des pins	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**2,99**	**1,12**	**-**	**11,58**	**4,11**	**-**	**3,73**	**1,22**	**-**	**12,00**	**1,80**	**-**	**3,16**	**1,31**	**-**	**11,97**	**3,11**	**-**

Note : DRL : méthode de dénombrement à rayon limité; IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance; ÉC : équivalent-coupe; ÉC/ha : équivalent-couple par hectare.
Les espèces en gras sont à statut particulier.

Tableau 16 Richesse spécifique moyenne et cumulative d'oiseaux terrestres par type d'habitat dans la zone d'inventaire en 2021

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	DRL[a]			IPA[b]		
		Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative [c]	Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative
Mature	5	5,60	2,07	20	7,80	1,30	26
Jeune	10	5,50	1,78	23	7,60	1,17	25
Régénération	29	5,38	2,34	28	7,86	2,08	32
Total	**44**	**5,43**	**2,15**	**33**	**7,80**	**1,81**	**35**

a DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.
b IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.
c La richesse cumulative totale corresponds au nombre d'espèces observées dans les 63 stations inventoriées.
Note : Les valeurs de moyennes et d'écarts-types sont calculées sur l'ensemble des stations, tous habitats confondus.

Tableau 17 Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des oiseaux terrestres dans la zone d'inventaire en 2021

Type d'habitat	DRL[a]		IPA[b]	
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Abondance moyenne (ÉC)	Écart-type
Mature	3,34	1,05	11,70	1,89
Jeune	4,16	1,86	12,45	3,75
Régénération	4,33	2,02	12,74	3,21
Total	**4,19**	**1,90**	**12,56**	**3,18**

a DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.
b IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.
Note : Les valeurs de moyennes et d'écarts-types sont calculées sur l'ensemble des stations, tous habitats confondus.

3.5.2.1 MATURE

Les espèces détenant les densités et constances les plus élevées dans les peuplements matures sont le bruant à gorge blanche (0,62 ÉC/ha, 80,0 %), le roitelet à couronne rubis (0,45 ÉC/ha, 80,0 %), la paruline à joues grises (*Leiothlypis ruficapilla*, 0,34 ÉC/ha, 40,0 %) et la paruline à tête cendrée (0,23 ÉC/ha, 40,0 %) (tableau 19). Au niveau de l'IPA, le bruant à gorge blanche (3,10 ÉC, 100,0 %), le roitelet à couronne rubis (1,40 ÉC, 80,0 %) et la paruline à joues grises (0,60 ÉC, 40,0 %) ont également obtenu les valeurs plus élevées, suivis par le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*, 0,60 ÉC, 40,0 %) et la grive à dos olive (0,50 ÉC, 40,0 %). Deux espèces ont été observées uniquement dans ce type d'habitat. Il s'agit du moucherolle à côtés olive et de l'hirondelle bicolore (*Tachycineta bicolor*). Les peuplements matures inventoriés sont généralement localisés à proximité de plans d'eau ou de milieux humides qui sont favorables à la présence de ces deux espèces.

3.5.2.2 JEUNE

Dans les jeunes peuplements, le bruant à gorge blanche est l'espèce dominante, tant au niveau du DRL (1,02 ÉC/ha, 90,0 %) que de l'IPA (3,00 ÉC, 100,0 %) (tableau 18). Suivent, au niveau du DRL, le roitelet à couronne rubis (0,34 ÉC/ha, 50,0 %), la paruline à joues grises (0,40 ÉC/ha, 50,0 %), la paruline à tête cendrée (0,28 ÉC/ha, 40,0 %) et la paruline à croupion jaune (*Setophaga coronata*, 0,23 ÉC/ha, 30,0 %). Pour l'IPA, le roitelet à couronne rubis (2,00 ÉC, 90,0 %), le moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*, 0,90 ÉC, 50,0 %), la paruline à joues grises (0,70 ÉC, 50,0 %), le merle d'Amérique (*Turdus migratorius*, 0,60 ÉC, 30,0 %) et la paruline à croupion jaune (0,60 ÉC, 50,0 %) sont les autres espèces les présentes de manière abondante.

Deux espèces ont été observées uniquement dans ce type d'habitat. Il s'agit du roselin pourpré (*Haemorhous purpureus*) et du pic flamboyant (*Colaptes auratus*). Ces deux espèces ont toutefois été observées en faible densité.

3.5.2.3 RÉGÉNÉRATION

Dans les peuplements mixtes en régénération, les espèces détenant les densités les plus élevées sont le bruant à gorge blanche (1,30 ÉC/ha, 89,7 %), le junco ardoisé (0,38 ÉC/ha, 55,2 %), le roitelet à couronne rubis (0,35 ÉC/ha, 44,8 %), la paruline à tête cendrée (0,29 ÉC/ha, 37,9 %) et le moucherolle des aulnes (0,27 ÉC/ha, 31,0 %) (tableau 18). Pour l'IPA, le bruant à gorge blanche (3,53 ÉC, 100,0 %), le roitelet à couronne rubis (1,34 ÉC, 89,7 %), le junco ardoisé (0,88 ÉC, 65,5 %), le merle d'Amérique (0,74 ÉC, 62,1 %) et le moucherolle des aulnes (0,72 ÉC, 41,9 %).
Six espèces ont été observées uniquement dans ce type d'habitat, mais en faible densité. Il s'agit du moucherolle à ventre jaune (*Empidonax flaviventris*), de la paruline des ruisseaux (*Parkesia noveboracensis*), du viréo de Philadelphie, de l'engoulevent d'Amérique, de la paruline triste (*Geothlypis philadelphia*) et du jaseur d'Amérique (*Bombycilla cedrorum*).

3.5.3 SOMMAIRE DES INVENTAIRES

Lors de l'ensemble des inventaires standardisés réalisés en 2016 et en 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 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, la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) (section 3.7.4).

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en ÉC/ha par la superficie associée à chaque habitat. Le peuplement en régénération est l'habitat qui couvre la plus grande superficie dans la zone d'inventaire (478,43 ha), suivi par le peuplement mature (254,77 ha) et enfin, les peuplements jeunes (214,40 ha) (tableau 19). Les populations estimées d'oiseaux terrestres dans la zone d'inventaire sont en moyenne 3 073 ÉC (1 900 à 4 247 ÉC) en 2016 et en moyenne 3 814 ÉC (2 182 à 5 447 ÉC).

Tableau 18 Densité et abondance des oiseaux terrestres recensés dans les peuplements matures, jeunes et en régénération en 2021

Espèce	Peuplement mature						Peuplement jeune						Peuplement en régénération			IPA		
	DRL			IPA			DRL			IPA			DRL					
	ÉC/ha		Constance	ÉC		Constance	ÉC/ha		Constance	ÉC		Constance	EC/ha		Constance	EC		Constance
	Moyenne	Écart-type	(%)	Moyenne	Écart-type	(%)	Moyenne	Écart-type	(%)	Moyenne	Écart-type	(%)	Moyenne	Écart-type	(%)	Moyenne	Écart-type	(%)
Bruant à gorge blanche	0,62	0,42	80,00	3,10	1,52	100,00	1,02	0,79	90,00	3,00	1,70	100,00	1,30	0,83	89,66	3,53	1,18	100,00
Roitelet à couronne rubis	0,45	0,25	80,00	1,40	1,14	80,00	0,34	0,40	50,00	2,00	1,41	90,00	0,35	0,46	44,83	1,34	0,81	89,66
Paruline à joues grises	0,34	0,51	40,00	0,60	0,89	40,00	0,40	0,47	50,00	0,70	0,82	50,00	0,10	0,26	13,79	0,21	0,49	17,24
Paruline à tête cendrée	0,23	0,31	40,00	0,40	0,55	40,00	0,28	0,40	40,00	0,50	0,71	40,00	0,29	0,44	37,93	0,69	0,85	48,28
Moucherolle à côtés olive	0,11	0,25	20,00	0,60	0,89	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26	6,90
Moucherolle des aulnes	0,11	0,25	20,00	0,40	0,89	20,00	0,17	0,27	30,00	0,90	1,20	50,00	0,27	0,47	31,03	0,72	1,03	41,38
Merle d'Amérique	0,11	0,25	20,00	0,40	0,89	20,00	0,17	0,38	20,00	0,60	0,97	30,00	0,20	0,27	34,48	0,74	0,69	62,07
Junco ardoisé	0,11	0,25	20,00	0,40	0,55	40,00	0,11	0,24	20,00	0,20	0,42	20,00	0,38	0,40	55,17	0,88	0,78	65,52
Troglodyte des forêts	0,11	0,25	20,00	0,40	0,89	20,00	0,06	0,18	10,00	0,10	0,32	10,00	0,04	0,15	6,90	0,21	0,49	17,24
Paruline à croupion jaune	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,23	0,40	30,00	0,60	0,70	50,00	0,12	0,23	20,69	0,31	0,54	27,59
Paruline flamboyante	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,17	0,38	20,00	0,30	0,67	20,00	0,06	0,18	10,34	0,14	0,35	13,79
Paruline masquée	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,11	0,36	10,00	0,40	0,84	20,00	0,25	0,47	31,03	0,62	0,98	41,38
Paruline à couronne rousse	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,11	0,24	20,00	0,30	0,48	30,00	0,12	0,23	20,69	0,38	0,68	27,59
Roitelet à couronne dorée	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,11	0,24	20,00	0,20	0,42	20,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,19	3,45
Bruant des marais	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,06	0,18	10,00	0,10	0,32	10,00	0,04	0,15	6,90	0,07	0,26	6,90
Paruline à poitrine baie	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,06	0,18	10,00	0,10	0,32	10,00	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Mésange à tête brune	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Hirondelle bicolore	0,11	0,25	20,00	0,20	0,45	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grive à dos olive	0,06	0,13	20,00	0,50	0,71	40,00	0,17	0,38	20,00	0,50	0,71	40,00	0,16	0,26	27,59	0,76	0,87	51,72
Mésangeai du Canada	0,06	0,13	20,00	0,10	0,22	20,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16	10,00	0,04	0,21	3,45	0,07	0,37	3,45
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,40	0,89	20,00	0,11	0,24	20,00	0,40	0,97	20,00	0,12	0,28	17,24	0,38	0,68	27,59
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,40	0,55	40,00	0,06	0,18	10,00	0,40	0,52	40,00	0,06	0,18	10,34	0,17	0,38	17,24
Bruant de Lincoln	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45	20,00	0,11	0,24	20,00	0,30	0,67	20,00	0,08	0,25	10,34	0,28	0,70	17,24
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45	20,00	0,06	0,18	10,00	0,25	0,42	30,00	0,10	0,22	17,24	0,45	0,74	31,03
Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Quiscale rouilleux	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45	20,00	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	0,00	0,11	0,36	10,00	0,20	0,63	10,00	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,19	20,00	0,15	0,34	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roselin pourpré	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,18	10,00	0,10	0,32	10,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,19	3,45
Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,32	10,00	0,02	0,11	3,45	0,07	0,26	6,90
Jaseur d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,25	13,79	0,16	0,45	13,79
Paruline triste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	6,90	0,14	0,35	13,79
Engoulevent d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Paruline 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	0,02	0,11	3,45	0,03	0,19	3,45
Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	3,45	0,02	0,09	3,45
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	0,03	0,19	3,45
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	0,03	0,19	3,45
Total	**3,34**	**1,05**	**-**	**11,90**	**1,78**	**-**	**4,16**	**1,90**	**-**	**12,75**	**3,82**	**-**	**4,33**	**2,02**	**-**	**12,84**	**3,29**	**-**

Note : DRL : méthode de dénombrement à rayon limité; IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance; ÉC : équivalent-coupe; ÉC/ha : équivalent-couple par hectare.
Les espèces en gras sont à statut particulier.

Tableau 19 Estimation de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'inventaire en 2016 et 2021

Type d'habitat	2016[b]		2021[b]		Superficie de l'habitat (ha)[a]	Population estimée (ÉC)[c]					
						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	254,77	476	762	1 047	583	851	1 118
Jeune	3,73	1,22	4,16	1,86	214,40	538	800	1 061	493	892	1 291
Régénération	3,16	1,31	4,33	2,02	478,43	885	1 512	2 139	1 105	2 072	3 038
Total	**3,27**	**1,26**	**4,19**	**1,90**	**947,60**	**1 900**	**3 073**	**4 247**	**2 182**	**3 814**	**5 447**

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.
b La densité moyenne et l'écart-type sont calculés sur l'ensemble des stations nonobstant le type d'habitat.
c Les populations estimées totales sont additionnées avec les décimales, ce qui fait en sorte qu'il pourrait y avoir un écart en comparaison avec l'addition des nombres sans décimales.

3.6 OISEAUX TERRESTRES ASSOCIÉS AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

3.6.1 2016

Pour les oiseaux associés aux milieux humides, 14 espèces ont été répertoriées en 2016. Le tableau 20 présente la liste de ces espèces ainsi que les densités obtenues pour chacune d'entre elles (nombre d'ÉC/ha).

Tableau 20 Espèces répertoriées dans les milieux humides en 2016

Espèce	Tourbière ouverte		Milieu humide majoritairement boisé		Milieu humide boisé et ouvert		Tourbière ouverte et eau peu profonde		Total	
	(n = 11)		(n = 4)		(n = 1)		(n = 1)		(n = 17)	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bruant à gorge blanche	0,18	0,18	0,20	0,20	0,03	-	1,40	-	0,25	0,34
Paruline à couronne rousse	0,11	0,13	0,02	0,04	0,03	-	1,40	-	0,16	0,34
Moucherolle des aulnes	0,07	0,21	0,11	0,22	0,00	-	1,40	-	0,15	0,38
Paruline masquée	0,04	0,10	0,04	0,08	0,00	-	1,40	-	0,12	0,34
Bruant des marais	0,03	0,10	0,09	0,14	0,03	-	1,40	-	0,13	0,35
Hirondelle bicolore	0,03	0,06	0,09	0,11	0,00	-	0,00	-	0,04	0,08
Paruline des ruisseaux	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	-	1,40	-	0,10	0,35
Quiscale rouilleux	0,02	0,04	0,17	0,19	0,00	-	1,40	-	0,13	0,35

Tableau 20 (suite) Espèces répertoriées dans les milieux humides en 2016

Espèce	Tourbière ouverte		Milieu humide majoritairement boisé		Milieu humide boisé et ouvert		Tourbière ouverte et eau peu profonde		Total	
	(n = 11)		(n = 4)		(n = 1)		(n = 1)		(n = 17)	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Moucherolle à ventre jaune	0,02	0,07	0,11	0,22	0,00	-	0,00	-	0,04	0,12
Paruline à calotte noire	0,01	0,03	0,00	0,00	0,03	-	0,00	-	0,01	0,02
Grand chevalier	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	-	1,40	-	0,09	0,34
Bruant de Lincoln	< 0,01	0,01	0,04	0,08	0,00	-	0,00	-	0,01	0,04
Jaseur d'Amérique	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	-	1,40	-	0,09	0,34
Quiscale bronzé	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	-	0,00	-	0,01	0,04
Total	**0,55**	**0,51**	**0,96**	**0,73**	**0,14**	**-**	**12,63**	**-**	**1,33**	**2,96**

Note : Les espèces en gras sont à statut particulier.

Parmi les 12 espèces répertoriées dans les tourbières, le bruant à gorge blanche (0,18 ÉC/ha), la paruline à couronne rousse (*Setophaga palmarum*, 0,11 ÉC/ha) et le moucherolle des aulnes (0,07 ÉC/ha) sont les espèces détenant les plus fortes densités. Comme mentionné précédemment, le bruant à gorge blanche est une espèce généraliste qui niche dans les habitats mixtes, feuillus, résineux où les peuplements détiennent de nombreuses ouvertures et une strate arbustive dense (Falls et Kopachena, 2020). Les milieux humides denses sont des habitats favorables à la présence du moucherolle des aulnes (Lowther, 2020). Dans la zone d'inventaire, cette espèce occupe principalement les aulnaies situées en bordure de plan d'eau et de tourbières. En ce qui concerne la paruline à couronne rousse, cette dernière niche dans les tourbières et les forêts de conifères ouvertes ou partiellement ouvertes généralement situées à proximité de l'eau (Wilson, 2020).

Pour ce qui est des milieux humides majoritairement boisés, les espèces présentant les plus fortes densités sont le bruant à gorge blanche (0,20 ÉC/ha), le quiscale rouilleux (0,17 ÉC/ha), le moucherolle des aulnes (0,11 ÉC/ha) et le moucherolle à ventre jaune (0,11 ÉC/ha). Bien que majoritairement boisés, ces milieux humides présentent également de faibles superficies de tourbières ouvertes. Par conséquent, ces milieux humides majoritairement boisés sont propices à l'établissement de certaines espèces fréquentant également les tourbières ouvertes. Le moucherolle à ventre jaune niche dans une variété d'habitats incluant les milieux riverains possédant une strate muscinale riche et une strate arbustive dense (Gross et Lowther, 2020). Le quiscale rouilleux est une espèce à statut particulier. Les détails concernant cette espèce sont présentés à la section 3.7.4.9.

Pour ce qui est des catégories « milieu humide boisé et ouvert » et « tourbière ouverte et eau peu profonde », ces milieux ont été inventoriés une seule fois et quatre et neuf espèces y ont été détectées respectivement. Dans la zone d'inventaire, les étangs (eau peu profonde) sont peu nombreux et de faible superficie. De plus, c'est dans ce type de milieu que le bruant des marais a été répertorié en plus forte densité (1,40 ÉC/ha). Ce dernier utilise une variété de milieux humides localisés à proximité d'un plan d'eau (Herbert et Mowbray, 2019). Les tourbières ouvertes détenant des mares d'eau sont des endroits de prédilection pour cette espèce. Il en va de même pour l'hirondelle bicolore, qui se nourrit d'insectes volants (Winkler et coll., 2020). Dans la zone d'inventaire, cette espèce a été observée dans les tourbières ouvertes bordant des tourbières boisées et des mares d'eau.

Deux espèces à statut particulier ont été détectées. Il s'agit du quiscale rouilleux (1,40 ÉC/ha), détecté lors des inventaires (1,40 ÉC/ha) (voir section 3.7.4.9), de même que le moucherolle à côtés olive, qui a été détecté à trois reprises lors de ces inventaires. Les individus n'étaient cependant pas situés à l'intérieur du milieu inventorié, mais plutôt dans des milieux humides connexes (voir section 3.7.4.7).

Concernant les oiseaux de rivage, seul le grand chevalier (*Tringa melanoleuca*) a été répertorié lors de l'inventaire des milieux humides. Celui-ci a été observé dans des tourbières ouvertes (0,01 ÉC/ha) et dans le milieu inventorié dans la catégorie « tourbière ouverte et eau peu profonde » (1,40 ÉC/ha). Toutefois, plusieurs mentions ont été rapportées lors des points d'écoute (stations JE-11, JE-12, RM-08, RR-24 et RR-27). L'espèce a également été répertoriée lors de l'inventaire héliporté des couvées de canards. De plus, elle a été entendue à la station d'enregistrement IS-09, visant principalement les anoures.

Le chevalier grivelé (*Actitis macularius*) a été observé à la station d'écoute RR-09. Ce dernier est localisé à proximité d'un plan d'eau. L'espèce a également été répertoriée à proximité du camp des travailleurs, le 1er juillet 2017. Il arborait un comportement très agité, laissant croire que des jeunes étaient présents. Mentionnons également qu'un couple de pluvier kildir (*Charadrius vociferus*) a été observé dans le même secteur, le 1er juillet 2017 également. Ces derniers ont tenté de détourner l'attention de l'observateur, ce qui laisserait croire à la présence potentielle d'un nid ou de jeunes. Parmi les autres espèces d'oiseaux de rivage potentiellement présentes dans la zone d'inventaire, mentionnons la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*) et le chevalier solitaire (*Tringa solitaria*), qui ont été dénombrés lors des inventaires de l'*Atlas des oiseaux nicheurs* (AONQ, 2022b). Le chevalier solitaire a été observé, mais en période de migration printanière seulement.

3.6.2 2021

Vingt-six (26) espèces d'oiseaux associés aux milieux humides et à leur bordure ont été répertoriées dont 19 dans les tourbières ouvertes, 11 dans les milieux humides boisés et ouverts et sept dans les milieux majoritairement boisés. Le tableau 21 présente la liste de ces espèces ainsi que les densités obtenues pour chacune d'entre elles (nombre d'ÉC/ha).

Dans les tourbières ouvertes, les espèces observées en plus grande densité sont le bruant des marais (0,36 ÉC/ha), le bruant à gorge blanche (0,27 ÉC/ha), la paruline masquée (0,16 ÉC/ha) et le quiscale rouilleux (0,14 ÉC/ha). Les tourbières ouvertes de la zone d'inventaire détenant des mares d'eau sont des milieux de prédilection pour le bruant des marais, qui utilise une variété de milieux humides localisés à proximité d'un plan d'eau (Herbert et Mowbray, 2019). Comme mentionné précédemment, le bruant à gorge blanche est une espèce généraliste qui niche dans les habitats mixtes, feuillus, résineux où les peuplements détiennent de nombreuses ouvertures et une strate arbustive dense (Falls et Kopachena, 2020). Les tourbières ouvertes constituent, quant à elles, le meilleur habitat potentiel pour le quiscale rouilleux dans la zone d'inventaire. Les détails concernant les observations réalisées dans le cadre du projet sont présentés à la section 3.7.4.9.

Pour les espèces répertoriées dans les milieux humides boisés et ouverts, celles détenant les plus fortes valeurs sont le bruant des marais (0,36 ÉC/ha), le bruant à gorge blanche (0,34 ÉC/ha), la paruline masquée (0,22 ÉC/ha) et le bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*, 0,12 ÉC/ha). Les milieux humides de la zone d'inventaire détiennent certaines de ces caractéristiques favorables à ces espèces. En ce qui concerne les milieux humides majoritairement boisés, le merle d'Amérique est l'espèce présentant la porte forte densité (0,09 ÉC/ha). Les six autres espèces détectées détiennent des valeurs de densités très faibles (0,03 ÉC/ha).

Pour les oiseaux de rivage, notons la présence du chevalier grivelé (< 0,01 ÉC/ha dans les tourbières ouvertes). Cette espèce a également été observée lors des stations d'observation effectuées pour la sauvagine en juin 2021. Deux individus ont été observés : un premier émettant un cri à la station ST-03 et un second en déplacement local et émettant un cri à la station ST-05. Une autre espèce a été détectée lors des inventaires visant la sauvagine. Cette espèce est le grand chevalier, observé à la station ST-01 en alimentation et à la station ST-06, émettant un cri.

Tableau 21 Espèces répertoriées dans les milieux humides en 2021

Espèce	Tourbière ouverte		Milieu humide boisé et ouvert		Milieu humide majoritairement boisé		Total	
	(n = 5)		(n = 4)		(n = 3)		(n = 12)	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bruant des marais	0,36	0,51	0,36	0,28	0,03	0,05	0,28	0,37
Bruant à gorge blanche	0,27	0,26	0,34	0,56	0,03	0,05	0,23	0,36
Paruline masquée	0,16	0,23	0,22	0,26	0,00	0,00	0,14	0,21
Quiscale rouilleux	**0,14**	**0,31**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,06**	**0,20**
Paruline à couronne rousse	0,13	0,18	0,00	0,00	0,03	0,05	0,06	0,13
Junco ardoisé	0,13	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16
Mésangeai du Canada	0,11	0,24	0,00	0,00	0,03	0,06	0,05	0,16
Mésange à tête brune	0,07	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Bruant de Lincoln	0,05	0,06	0,12	0,16	0,00	0,00	0,06	0,11
Moucherolle des aulnes	0,05	0,09	0,04	0,07	0,03	0,05	0,04	0,07
Paruline à tête cendrée	0,05	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08
Roitelet à couronne rubis	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06
Paruline à joues grises	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06
Paruline à calotte noire	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
Grive solitaire	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Bruant fauve	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Jaseur d'Amérique	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01	0,01
Roitelet à couronne dorée	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01	0,01
Chevalier grivelé	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01	0,01
Paruline à flancs marron	0,00	0,00	0,10	0,20	0,00	0,00	0,03	0,11
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,09	0,17	0,09	0,16	0,05	0,12
Martin-pêcheur d'Amérique	0,00	0,00	0,09	0,11	0,00	0,00	0,03	0,07
Pic à dos noir	0,00	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,02	0,06
Paruline à croupion jaune	0,00	0,00	0,04	0,09	0,00	0,00	0,01	0,05
Hirondelle bicolore	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	< 0,01	0,01
Paruline flamboyante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,01	0,03
Total	**1,68**	**1,00**	**1,45**	**0,39**	**0,28**	**0,40**	**1,25**	**0,89**

Note : Les espèces en gras sont à statut particulier.

3.6.3 SOMMAIRE DES INVENTAIRES

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 oiseaux de rivage ont été observés 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 (voir la section 3.7.4.9).

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 771,28 ha de la zone d'inventaire alors que les milieux humides majoritairement boisés représentent une superficie de 277,38 ha (tableau 22). Les populations estimées d'oiseaux terrestres associés aux tourbières ouvertes sont en moyenne de 424 ÉC en 2016 et de 1 292 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 22 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	771,28	31	424	818	518	1 292	2 066
Milieu humide majoritairement boisé	0,96	0,73	0,28	0,40	277,38	64	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**	**-**	**95**	**690**	**1 286**	**485**	**1 369**	**2 253**

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.

3.7 ESPÈCE À STATUT PARTICULIER

Selon la littérature et les aires de répartitions connues, 19 espèces à statut précaire ont été observées dans un rayon de 100 km de la zone d'inventaire sur une base annuelle. La liste de ces espèces, leur statut ainsi que leur habitat préférentiel sont présentés au tableau 23. Les données du CDPNQ ont révélé uniquement la présence du pygargue à tête blanche dans un rayon de 15 km de la zone du projet (MFFP, 2017; Gouvernement du Québec, 2022). Dans un rayon de 100 km, les espèces retrouvées sont le pygargue à tête blanche, l'hirondelle de rivage et le garrot d'Islande (Gouvernement du Québec, 2022).

Lors des campagnes de terrain de 2016 et 2017, cinq espèces à statut précaire ont été observées au site minier (carte 4 à carte 6), 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 (carte 6).

Cette section présente les espèces qui ont été observées ou qui sont susceptibles d'être présentes dans un rayon de 100 km des zones d'inventaire sur une base annuelle, de même que celles qui ont été inventoriées.

Tableau 23 Liste des espèces à statut précaire observées ou susceptible d'être observées dans un rayon 100 km des zones d'inventaire

Groupe d'espèce	Espèce	Nom scientifique	Statut[a]			Source de la mention	Habitat préférentiel		Probabilité de fréquenter les zones d'inventaire	
			LEMVQ[b]	COSEPAC[c]	LEP[d]		Nidification	Migration	Nidification	Migration
Sauvagine et oiseaux aquatiques	Arlequin plongeur	*Histrionicus histrionicus*	V	PR	PR	-	En dehors de l'aire de répartition de l'espèce	Batture, marais, herbier	Nulle	Négligeable
	Garrot d'Islande	*Bucephala islandica*	V	PR	PR	(GBIF, 2022)	En dehors de l'aire de répartition de l'espèce	Batture, marais, herbier	Nulle	Faible
	Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*	M	-	-	(GBIF, 2022)	Prairies, zones boréales et subarctiques, petits étangs permanents ou semi-permanents	Batture, marais, herbier	Nulle	Faible
Oiseaux de proie	Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	V	-	-	(GBIF, 2022)	Falaise, habitat forestier et ouvert	Batture, marais, herbier	Nulle	Faible
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	V	PR	PR	(GBIF, 2022)	Falaise (nidification), espace ouvert pour chasser (cours d'eau, rivage, marais, plage, vasière, champs)	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Nulle	Faible
	Hibou des marais	*Asio flammeus*	SDMV	PR	PR	-	Habitat ouvert, tels les champs agricoles et les tourbières	Milieux ouverts pour s'alimenter	Faible	Faible
	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	V	-	-	(AONQ, 2022a; GBIF, 2022; MFFP, 2017, Gouvernement du Québec, 2022)	Forêt mature située à proximité d'un grand plan d'eau	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Confirmé pour fréquenter la zone (la traverser au vol par exemple), mais nulle pour la nidification	Élevé
Oiseaux de rivage	Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*	SDMV	EVD	EVD	-	En dehors de l'aire de répartition de l'espèce	Batture, marais, herbier	Nulle	Négligeable
	Bécasseau roussâtre	*Tryngites subruficollis*	-	PR	PR	-	En dehors de l'aire de répartition de l'espèce	Batture, marais, herbier	Nulle	Négligeable
	Phalarope à bec étroit	*Phalaropus lobatus*	-	PR	PR	(GBIF, 2022)	En dehors de l'aire de répartition de l'espèce	Batture, marais, herbier	Nulle	Faible
Oiseaux terrestres et forestiers	Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	SDMV	M	M	(AONQ, 2022a; eBird, 2022; GBIF, 2022)	Habitat ouvert dépourvu de végétation (dune, brûlis, plage, zone déboisée, affleurement rocheux, terrain dénudé)	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Confirmé	Confirmé
	Engoulevent bois-pourri	*Antrostomus vociferus*	SDMV	M	M	(GBIF, 2022)	Forêts de feuillus ou mixtes avec une strate arbustive peu ou pas présente	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Négligeable	Négligeable
	Goglu des prés	*Dolichonyx oryzivorus*	-	M	M	(GBIF, 2022)	Culture fourragère, prairie naturelle, champs abandonnés ou en jachère, tourbière herbacée	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Négligeable	Négligeable
	Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	-	PR	-	(GBIF, 2022)	Forêt mixte mature et ouverte avec dominance de sapin ou épinette blanche, abondance de tordeuses des bourgeons de l'épinette	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Faible	Faible
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	M	M	(eBird, 2022; GBIF, 2022; Gouvernement du Québec, 2022)	Talus verticaux avec substrats composés d'un mélange de sable et de limon	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Moyen	Moyen
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	M	M	(eBird, 2022; GBIF, 2022)	Milieu ouvert, cours d'eau, substrat vertical ou horizontal (souvent clos)	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Faible	Faible
	Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	SDMV	M	M	(AONQ, 2022a; GBIF, 2022)	Milieux ouverts avec arbre ou chicot de grande taille (perchoir), marécage, brûlis	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Confirmé	Élevé
	Paruline du Canada	*Cardellina canadensis*	SDMV	M	M	(GBIF, 2022)	Aulnaie, milieu forestier composé d'une strate arbustive feuillue bien développée	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Confirmé	Élevé
	Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	SDMV	PR	PR	(AONQ, 2022a; eBird, 2022; GBIF, 2022)	Milieux humides ouverts comme les tourbières, les marécages, les marais et les étangs	Batture, marais, herbier, milieu forestier et ouvert	Confirmé	Confirmé

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, 2022). Loi sur les espèces en péril. Liste des espèces en péril.

3.7.1 SAUVAGINE ET OISEAUX AQUATIQUES

3.7.1.1 ARLEQUIN PLONGEUR

L'arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2022b) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2021; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche à proximité des cours d'eau à débit rapide de largeur variable. Dans le nord du Labrador, il montre une préférence pour les cours d'eau moins larges, moins acides et relativement chauds (Environnement Canada, 2007; Robertson et Goudie, 2020). Selon la littérature consultée, cette espèce ne niche pas dans la région de l'Abitibi, ni dans la portion sud de la région du Nord-du-Québec (AONQ, 2022c; Robert, 2019).

L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire, ni dans un rayon de 100 km en périphérie du projet. Considérant l'absence d'habitat potentiel pour cette espèce dans les zones d'inventaire, il n'y a donc aucun potentiel de nidification pour l'arlequin plongeur. Néanmoins, comme l'espèce niche dans le nord du Québec, cette dernière pourrait être observée, dans de très rares cas, en migration. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, et que ces dernières se situent en dehors de l'aire répartition en période de nidification, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à négligeable.

3.7.1.2 GARROT D'ISLANDE

Le garrot d'Islande (*Bucephala islandica*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2022b) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2021; Gouvernement du Canada, 2022). En période de nidification, il se reproduit en bordure des petits lacs en altitude (entre 300 et 1 850 m) (Eadie et coll., 2020). Au Québec, l'espèce niche généralement autour des lacs d'une superficie de moins de 10 ha et localisés à une altitude supérieure à 500 m (Eadie et coll., 2020). Selon une étude effectuée sur la Côte-Nord en 2012 par WSP, l'espèce niche en bordure des lacs d'une superficie inférieure à 25 ha et à une altitude généralement supérieure à 400 m. De plus, les lacs utilisés sont généralement sans poisson ou à la tête d'un bassin versant (Robert et coll., 2008). Ces lacs sans poisson, et par conséquent exempts de prédateurs piscicoles, seraient riches en invertébrés, ce qui pourrait expliquer cette préférence pour l'espèce. De plus, selon deux études (Evans, 2003; Robert et coll., 2010), le garrot d'Islande établirait son nid dans de gros arbres (en moyenne de 38 cm de diamètre à hauteur poitrine) à des distances variant entre 90 et 246 m du plan d'eau. Le milieu forestier entourant les lacs de prédilection est donc d'une importance primordiale pour la conservation de cette espèce.

Un total de 10 mentions a été rapporté dans la base de données GBIF (GBIF, 2022) entre 2016 et 2017, la plupart en période printanière. Une mention datant de septembre 2016 est localisé au lac Waswanipi à environ 75 km au nord-ouest du projet. L'espèce n'a toutefois pas été répertoriée dans les zones d'inventaires lors des relevés réalisés en 2016, 2017 et 2021. L'espèce est également présente dans la base de données du CDPNQ dans un rayon de 100 km de la zone d'étude (CDPNQ 2022). Par la nature des observations et l'absence d'habitat potentiel pour cette espèce dans les zones d'inventaire, il n'y a donc aucun potentiel de nidification pour le garrot d'Islande. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, et que ces dernières se situent en dehors de l'aire répartition en période de nidification, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire et que des mentions ont été rapportées dans un rayon de 100 km des zones d'inventaire, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible,

3.7.1.3 GRÈBE ESCLAVON

Le grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) est sur la liste des espèces menacées au provincial (MFFP, 2022b). Au Canada, il niche dans les prairies, les zones boréales et subarctiques et dans de petits étangs permanents ou semi-permanents (MFFP, 2021). Au Québec, sa nidification n'est reportée qu'aux Îles-de-la-Madeleine et à la Baie-James (AONQ, 2022c; Shaffer, 2019).

Dans la base de données GBIF (GBIF, 2022), 11 mentions ont été rapportées entre 2015 et 2019. La plupart des mentions rapportées étaient localisées à proximité de Chibougamau, à environ 130 km au nord-est de zone du projet, en période de migration. L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, puisque cette dernière niche dans la Baie James (Île Charlton), et que les zones d'inventaire se situent en dehors de l'aire répartition en période de nidification, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible.

3.7.2 OISEAUX DE PROIE

3.7.2.1 AIGLE ROYAL

L'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2022b). Il niche dans les falaises verticales entourées, dans un rayon de 7 km, de 3 000 ha et plus (20 % et plus de la superficie) de milieux ouverts (tourbières, marais, brûlis, lichénaies, dénudés secs, coupes totales, arbustaies, friches arbustives et zones d'épidémies d'insectes). Ces milieux sont généralement situés dans les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés (Brodeur et Morneau, 1999; Kochert, 1986; McGrady et coll., 2004).

L'espèce n'a toutefois pas été répertoriée dans les zones d'inventaire en 2016, en 2017 et en 2021. Cependant, dans la base de données GBIF (GBIF, 2022), six mentions ont été rapportées entre 2014 et 2020, dont l'un des plus récentes en septembre 2020, au nord du lac André et Machault à environ 40 km au nord du campement minier Windfall. Néanmoins, aucun habitat potentiel de nidification (falaise) n'est présent dans les zones d'inventaire. Il y a donc aucun potentiel de nidification pour cette espèce. Or, l'espèce pourrait être observée en migration. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, et que ces dernières se situent en dehors de l'aire de répartition en période de nidification, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire et que des mentions ont été répertoriées en période de migration à environ 40 km de la zone du projet, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible.

3.7.2.2 FAUCON PÈLERIN

Le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2022b) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il utilise les falaises ou les escarpements où il s'installe directement dans les dépressions peu profondes (Comité de rétablissement du faucon pélerin au Québec, 2002).

L'espèce n'a pas été observée lors des deux inventaires héliportés et les divers inventaires réalisés par voies terrestres, et aucune mention de l'espèce ne figure dans la base de données de l'AONQ pour les parcelles qui couvrent la zone d'inventaire (AONQ, 2022a). En revanche, 16 mentions de l'espèce ont été rapportées à proximité de Chapais et Chibougamau dans la base de données GBIF entre 2013 et 2020 (GBIF, 2022).

Mentionnons également l'absence de substrat de nidification (p. ex. falaise) dans les zones d'inventaire. L'espèce pourrait toutefois être observée en période de migration. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, et que ces dernières se situent en dehors de l'aire de répartition en période de nidification, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire et que des mentions ont été répertoriées en période de migration dans le secteur de Chapais, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible.

3.7.2.3 HIBOU DES MARAIS

Le hibou des marais est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2022b) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Cette espèce est associée aux zones riveraines marécageuses ou sablonneuses, ainsi qu'aux grandes tourbières et aux agro-écosystèmes (Cadman et Page, 1994; Gagnon et coll., 2015). Elle niche en milieu ouvert, sur le sol.

Les inventaires de milieux humides et les survols héliportés réalisés dans le secteur de la mine en 2016 n'ont pas permis de détecter l'espèce. Aucune mention ne figure dans les parcelles de l'AONQ qui se situent à l'intérieur des zones d'inventaire (AONQ, 2022a). De grandes tourbières ouvertes se trouvent toutefois dans la portion des zones d'inventaire et en périphérie de celles-ci. Ces dernières sont des habitats de prédilection pour l'espèce (photos 14 et 15 de l'annexe C-1). Ainsi, bien qu'il y ait présence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, aucun individu n'a été observé. Le potentiel de nidification est donc évalué à faible. De plus, comme l'espèce niche au nord des zones d'inventaire (baie James) et que cette dernière pourrait nicher dans les secteurs environnants, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible.

3.7.2.4 PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

Le pygargue à tête blanche niche au sommet d'arbres matures en bordure de grands plans d'eau (Lessard, 1996). Il est sur la liste des espèces vulnérables au Québec (MFFP, 2022b). Un inventaire héliporté a été réalisé le 24 mai 2016, dans le but de valider la présence de couples nicheurs dans la zone d'inventaire. 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, à l'intérieur de la zone d'inventaire des oiseaux de proie, 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. Lors de l'inventaire héliporté réalisé le 24 mai 2016, un individu a été observé dans le secteur qui avait été ciblé pour l'espèce (PYTB-01, carte 4). Un individu a été aperçu le 15 juin 2016, survolant la tourbière du transect MH-08 (PYTB-02,carte 4). Enfin, le 12 juillet 2016, lors de l'inventaire héliporté visant les couvées de canards, un individu immature a également été observé (PYTB-03, carte 4). 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. Lors d'autres inventaires connexes réalisés en 2017, un individu immature a été observé le 9 juin 2017, entre les lacs Croft et Windfall (PYTB-04, carte 4). Aucune mention n'a été rapportée en 2021.

Selon les données recueillies dans la parcelle de l'Atlas située au nord-est du projet (parcelle 18VV44) (AONQ, 2022a), la nidification de l'espèce est jugée possible puisque l'espèce a été observée en période de reproduction dans un habitat de nidification propice. D'ailleurs, dans la base de données GBIF (GBIF, 2022), 167 mentions de l'espèce ont été rapportées depuis 2002 sur un rayon de 100 km autour du projet.

Selon les données obtenues auprès du CDPNQ, un nid de pygargue à tête blanche a également été découvert en juin 2007, dans une épinette, en bordure du lac aux Loutres (MFFP, 2017), localisé à plus de 10 km au sud du projet. Ce site a par ailleurs été survolé en 2021 (Hydro-Québec, 2021). Aucun signe de présence (nids, matériel, individu) n'a été observé dans ce secteur. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire (forêts matures en bordure de plan d'eau d'envergure), le potentiel de nidification est évalué à nul, bien que la présence de l'espèce ait été confirmée. Toutefois, comme l'espèce est observée en périphérie des zones d'inventaires et à l'intérieur de ces dernières, le potentiel de présence en migration est évalué à élevé.

3.7.3 OISEAUX DE RIVAGE

3.7.3.1 BÉCASSEAU MAUBÈCHE

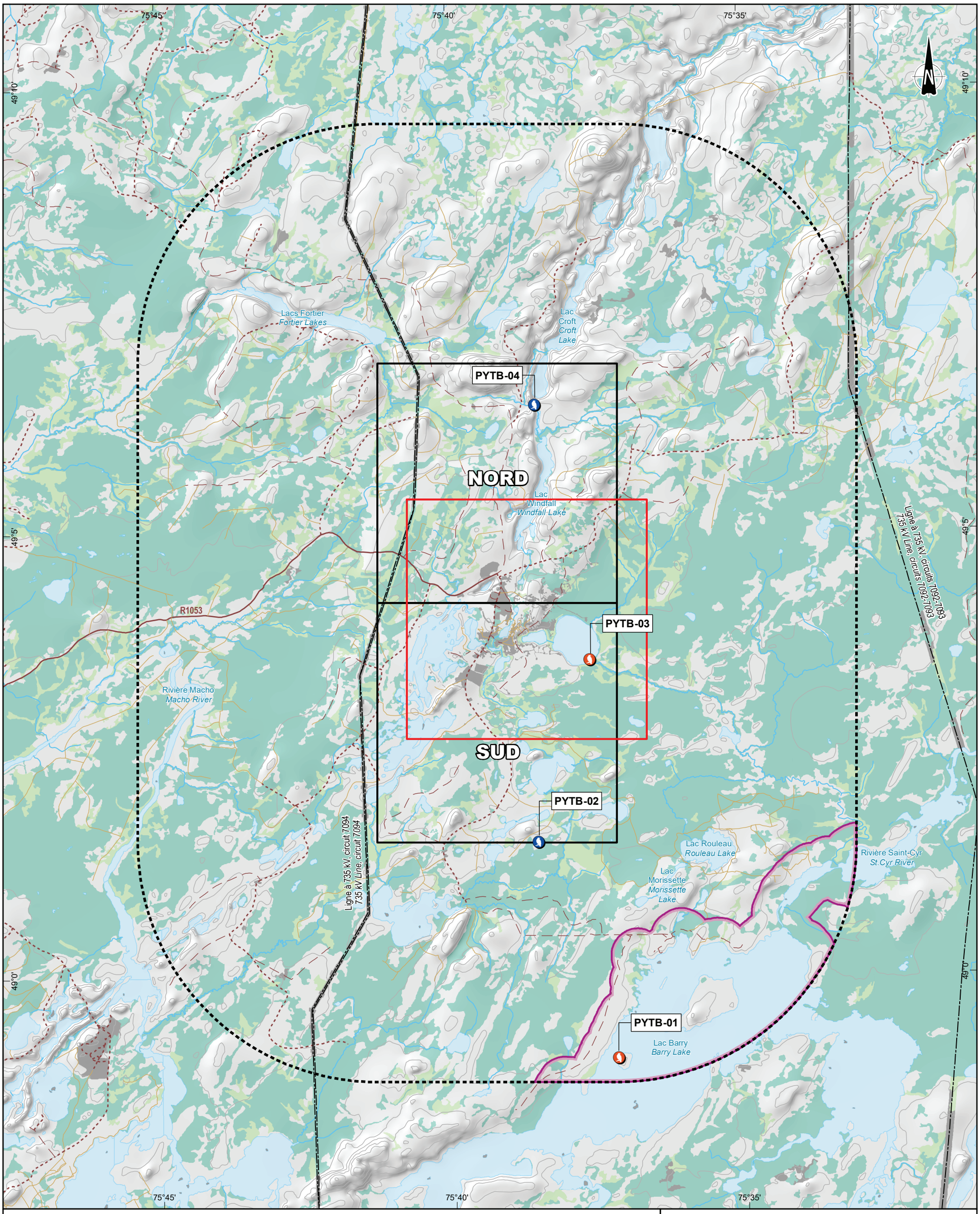
Le bécasseau maubèche (*Calidris canutus*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial (MFFP, 2022b) et en voie de disparition au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche dans les régions arctiques dans les habitats dénudés (Baker et coll., 2020; COSEPAC, 2007) et ne niche pas au Québec (AONQ, 2022c).

L'espèce n'a pas été répertoriée dans la zone d'étude du milieu naturel lors des inventaires réalisés en 2016, en 2017 et en 2021. Il n'y a aucun potentiel de nidification dans la zone d'étude du milieu naturel et la présence de cette dernière en périodes de migration printanière et automnale serait surprenante. L'espèce pourrait être observée dans de très rares cas en migration. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à négligeable.

3.7.3.2 BÉCASSEAU ROUSSÂTRE

Le bécasseau roussâtre (*Calidris subruficollis*) est sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche exclusivement dans la toundra (COSEPAC, 2012; McCarty et coll., 2020) et ne se reproduit pas au Québec (AONQ, 2022c).

En fonction de son aire de répartition, il pourrait potentiellement être observé dans de rares cas de migration dans le secteur à l'étude. Toutefois, aucune mention n'a été rapportée dans les bases de données d'eBird (eBird, 2022) et l'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire. Il y a aucun potentiel de nidification dans les zones d'inventaire et l'utilisation du secteur par cette espèce en périodes de migration printanière et automnale serait surprenante. L'espèce pourrait être observée dans de très rares cas en migration. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à négligeable.



Anthropique / *Anthropogenic*

Zones d'inventaire / *Inventory areas*

Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Sauvagine (2016) / *Waterfowl (2016)*

Oiseaux de proie (2016) / *Birds of prey (2016)*

Habitat potentiel / *Potential habitat*

Pygargue à tête blanche / *Bald Eagle*)

Observations / *Observations*

Pygargue à tête blanche / *Bald Eagle*

2016

2017

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open werland*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Hydrographie

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 - Rapport Sectoriel - Faune aviaire /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna

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

Carte 4 / *Map 4*
Localisation des espèces à statut précaire - Pygargue à tête blanche / *Species at Risk Location - Bald Eagle*

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 0,8 1,6 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2022-11-11

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_rsfac4_037_pygargue_221111.mxd

wsp

3.7.3.3 PHALAROPE À BEC ÉTROIT

Le phalarope à bec étroit (*Calidris subruficollis*) est sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche dans les milieux humides subarctiques et du bas arctique, près des étangs, lacs ou ruisseaux d'eau douce (COSEPAC, 2014; Rubega et coll., 2020)

Il pourrait toutefois être observé en période de migration dans de rares cas. En effet, un total 11 mentions a été rapporté dans la base de données GBIF (GBIF, 2022) entre 2015 et 2019; ils étaient tous en période de migration automnale. Les mentions les plus récentes sont localisées dans le secteur de Chibougamau en 2019. L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire. Ainsi, en considérant l'absence d'habitat potentiel de nidification pour cette espèce dans les zones d'inventaire, le potentiel de nidification est évalué à nul. Toutefois, comme l'espèce est présente au nord des zones d'inventaire et que des mentions ont été rapportées dans le secteur de Chibougamau, le potentiel de présence de l'espèce en migration est évalué à faible.

3.7.4 OISEAUX TERRESTRES ET FORESTIERS

3.7.4.1 ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

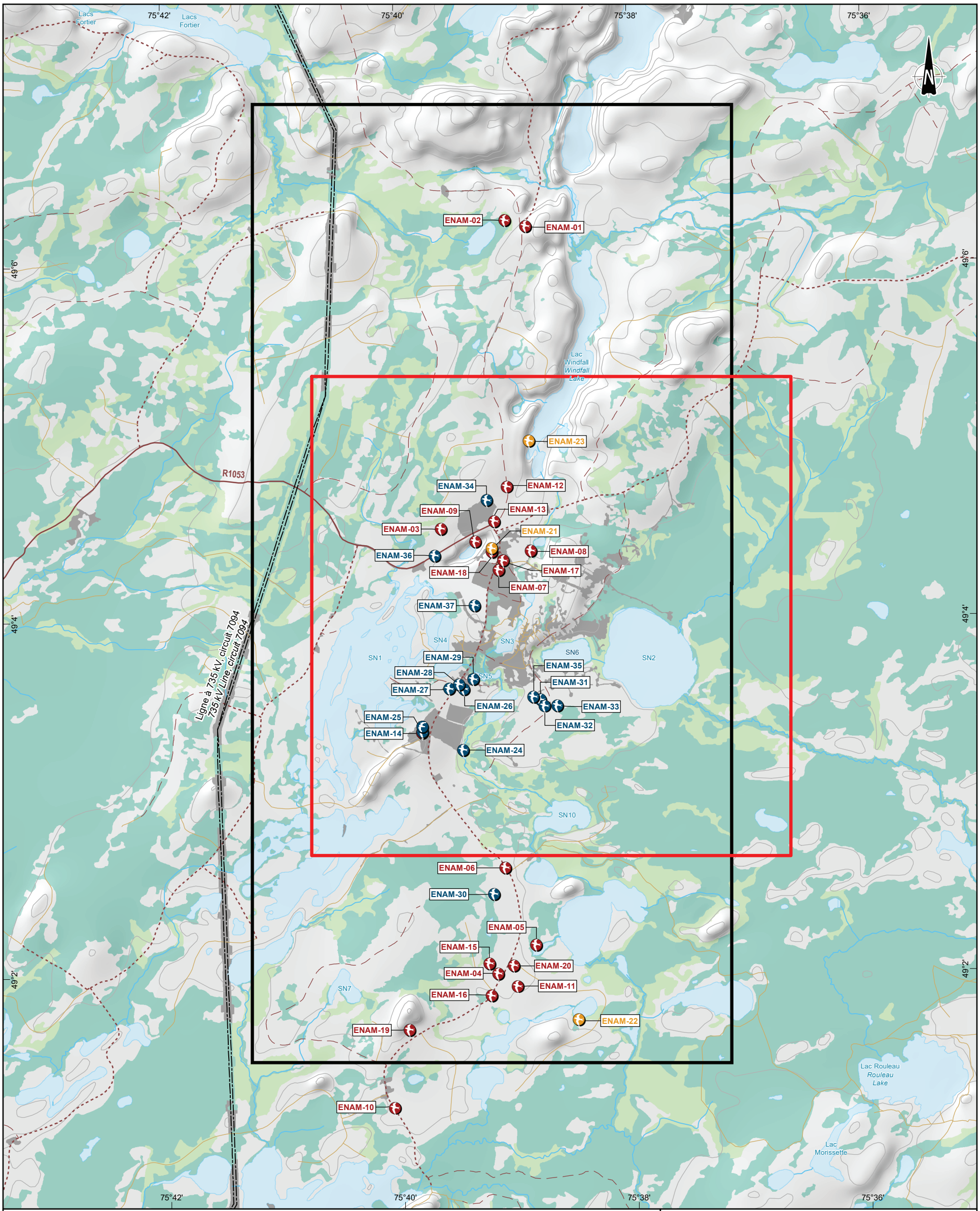
L'engoulevent d'Amérique utilise les milieux ouverts tels les brûlis récents, les plages, les dunes, les zones déboisées, les affleurements rocheux et les prairies (photo 13 de l'annexe C-1, photos 19 à 22 de l'annexe C-2) (Brigham et coll., 2020). Cette espèce est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP, 2022b) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Les zones d'inventaire détiennent plusieurs habitats potentiels pour l'espèce. En effet, des milieux propices s'y retrouvent tels des peuplements ouverts recouverts de lichens, des milieux anthropiques (gravières, anciens sites industriels), en plus de plusieurs coupes forestières récentes. L'espèce a été détectée à plusieurs reprises lors des inventaires spécifiques à l'espèce, en plus d'avoir été observée fréquemment lors d'autres inventaires ou de manière opportuniste.

En effet, un total de 20 mentions a été rapporté entre le 13 juin et le 18 août 2016, et 3 à l'été 2017 (ENAM-01 à 23, tableau 24 et carte 5). Mentionnons que des individus ont été aperçus à des dates différentes pour une même localisation. La nidification de l'espèce a également été confirmée puisque des jeunes ont été observés dans la zone d'inventaire au début du mois d'août. Par ailleurs, la nidification de l'espèce a été confirmée dans une parcelle de l'Atlas située à l'ouest du projet (parcelle 18VV43) (AONQ, 2017). En 2021, un total de 14 mentions a été rapporté entre le 10 juin et le 15 juin 2021 (ENAM-24 à 37, tableau 24 et carte 5).

Selon les mentions récoltées au terrain en 2016, en 2017 et en 2021, et les diverses connaissances ayant trait à la biologie de l'espèce (taille du territoire variant entre 10 et 30 ha), un minimum de 18 couples nicheurs serait présent dans les zones d'inventaire (Brigham et coll., 2020). Ainsi, comme des individus ont été observés en périodes de nidification et de migration, le potentiel de nidification et de migration est confirmé.

Tableau 24 Localisation des mentions d'engoulevent d'Amérique réalisées en 2016, 2017 et 2021

Localisation	Type d'inventaire	Nombre d'individus	Date	Comportement
ENAM-01 et 02	Station d'inventaire : ENAM-ST01	2 adultes	15 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-03	Station d'inventaire : ENAM-ST03	1 couple	15 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-04 et ENAM-05	Station d'inventaire : ENAM-ST05	1 couple et 1 adulte	15 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-06	Station d'inventaire : ENAM-ST06	1 couple	15 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-07, ENAM-08 et 09	Station d'inventaire : ENAM-ST08	3 individus	17 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-10	Station d'inventaire : ENAM-ST10	1 individu	17 juin 2016	Vol, alimentation
ENAM-11	Point d'écoute	1 individu	15 juin 2016	Vol, cri
ENAM-12	Opportuniste	1 couple	17 juin 2016	Au repos, bord de la route
ENAM-13	Opportuniste	1 individu	17 juin 2016	Au repos, bord de la route
ENAM-14	Opportuniste	1 couple	13 au 17 juin 2016	Vol, cri
			12 juillet 2016	Vol, cri, alimentation
ENAM-15	Opportuniste	1 individu	15 juin 2016	Cri
ENAM-16	Opportuniste	1 individu	4 août 2016	Vol, cri
ENAM-17	Opportuniste	2 adultes, 1 à 4 jeunes	1 au 6 août 2016	Vol, cri, alimentation
		2 adultes, >2 jeunes	12 au 18 août 2016	Vol, cri, alimentation
ENAM-18	Transect micromammifères	1 individu	2 août 2016	Vol
ENAM-19	Transect micromammifères	1 individu	3 août 2016	Vol, cri
ENAM-20	Transect micromammifères	1 individu	3 août 2016	Vol, cri, alimentation
		2 individus	4 août 2016	Alimentation, cri
ENAM-21	Opportuniste	1 individu	27 juin 2017	Attaque l'observateur
ENAM-22	Station enregistrement IS-06	1 individu	Été 2017	Cri
ENAM-23	Station enregistrement IS-08	1 individu	Été 2017	Cri
ENAM-24	Station enregistrement AN-01	1 individu	9, 16 et 30 juin 2021	Cri
ENAM-25	Opportuniste Au campement	2 individus	10 juin 2021	Cri
ENAM-26 à 29	Station d'inventaire : ENAM-ST11	4 individus	11 juin 2021	Cri
ENAM-30	Station d'inventaire ENAM-ST06	1 individu	11 juin 2021	Cri
ENAM-31 à 33	Station d'inventaire : ENAM-ST13	3 individus	11 juin 2021	Cri
ENAM-34	Station d'inventaire : ENAM-ST03	1 individu	11 juin 2021	Cri
ENAM-35	Opportuniste	1 individu	12 juin 2021	Cri
ENAM-36	Opportuniste	1 individu	14 juin 2021	Cri
ENAM-37	Point d'écoute : RE-50	1 individu	15 juin 2021	Cri



Anthropique / *Anthropogenic*

Zones d'inventaire / *Inventory areas*

Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Zone d'inventaire 2016-2017 / *2016-2017 Inventory area*

Observations / *Observations*

Engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk*

2016

2017

2021

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open werland*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Hydrographie

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 road*

Sentier / *Trail*

Chemin d'hiver / *Winter road*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Faune aviaire /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna

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

Carte 5 / *Map 5*
Localisation des espèces à statut précaire - Engoulevent d'Amérique / *Species at Risk Location - Common Nighthawk*

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 400 800 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2022-11-10

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_rsfac5_038_engoulevent_221110.mxd

wsp

3.7.4.2 ENGOULEVENT BOIS-POURRI

L'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial (MFFP, 2022b) et menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche dans les forêts de feuillus ou mixtes avec une strate arbustive peu ou pas présente (Cink et coll., 2020; COSEPAC, 2009). Une seule mention de l'espèce est rapportée dans la base de données GBIF (GBIF, 2022) en juin 2013, localisée au lac Choiseul à environ 100 km au sud du projet.

L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire en 2016, 2017 et 2021. L'espèce pourrait possiblement nicher dans certains peuplements des zones d'inventaire, comme certaines forêts mixtes ou feuillues où la strate arbustive est peu présente. Toutefois, comme les zones d'inventaire sont localisées à la limite nord de l'aire de répartition connue de l'espèce, le potentiel de nidification de l'espèce et de présence de l'espèce en migration est évalué à négligeable.

3.7.4.3 GOGLU DES PRÉS

Le goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*) est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche dans des habitats ouverts tels que les champs de culture fourragère, les prairies naturelles, les champs abandonnés ou en jachère et les tourbières herbacées (COSEPAC, 2010; Renfrew et coll., 2020).

Une seule mention a été rapportée dans la base de données GBIF (GBIF, 2022) datant de 1986 dans la région de Lebel-sur-Quévillon. L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire. Certains milieux humides pourraient toutefois être propices à la nidification (tourbière ouverte herbacée). Toutefois, comme les zones d'inventaire sont localisées à la limite nord de l'aire de répartition connue de l'espèce, le potentiel de nidification de l'espèce et de présence en migration est évalué à négligeable.

3.7.4.4 GROS-BEC ERRANT

Le gros-bec errant (*Coccothraustes vespertinus*) est sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2021). Il niche dans les forêts mixtes matures et ouvertes, dans lesquelles les espèces de sapins ou l'épinette blanche sont dominantes. De plus, il a une préférence pour les forêts où il y présence de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (COSEPAC, 2016; Gillihan et Byers, 2020; Vincent, 1996).) Aucune mention ne figure dans la base de données de eBird (2022). Toutefois, 103 mentions sont répertoriées dans la base de données GBIF dans un rayon de 100 km du projet (GBIF, 2022).

L'espèce n'a pas été détectée lors des inventaires réalisés en 2016, en 2017 et en 2021. De plus, elle ne figure pas dans la base de données de l'AONQ pour les parcelles qui couvrent les zones d'inventaire (AONQ, 2022a). Le gros-bec errant étant une espèce non territoriale durant la période de nidification (Scott, 1990), il est donc difficile de le détecter selon les méthodes d'inventaire traditionnelles. Toutefois, comme les zones d'inventaire sont localisées dans l'aire de répartition de l'espèce et que quelques peuplements de sapinière mature sont présents, le potentiel de nidification de l'espèce et de présence en migration est évalué à faible.

3.7.4.5 HIRONDELLE DE RIVAGE

L'hirondelle de rivage, qui est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022), niche principalement le long des cours d'eau où le sol est relativement friable (Garrison et Turner, 2020). Elle s'y 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).

L'espèce n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire et aucune mention de l'espèce ne figure dans les parcelles de l'AONQ (AONQ, 2022a), dans lesquelles se trouve la zone d'inventaire de 2021. Néanmoins, l'espèce a été recensée à proximité de l'étang à Chapais (eBird, 2022), en plus d'avoir près de 60 mentions d'observation entre 1969 et 2020 selon la base de données GBIF (GBIF, 2022). Les données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées dans un rayon de 15 km et aucune mention n'a été rapportée. Toutefois, dans un rayon de 100 km du projet, 14 mentions de l'espèce répertoriées, ce qui confirme sa présence à l'échelle régionale.

Le potentiel de nidification de l'espèce dans les zones d'inventaire est considéré comme étant absent en bordure des rives des cours d'eau, puisque ces dernières sont généralement sans dénivelé. En ce qui concerne le site anthropique visité (SA-01), il n'était pas propice à l'établissement de l'espèce au moment de la visite. Toutefois, la sablière visitée pourrait devenir propice en fonction de l'évolution du dénivelé des pentes (récolte de sable ou érosion naturelle). Le potentiel de nidification associé à ce secteur est donc considéré comme étant moyen. En ce qui concerne le potentiel de présence en migration, ce dernier est évalué à moyen.

3.7.4.6 HIRONDELLE RUSTIQUE

L'habitat préférentiel de l'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) se traduit par des milieux ouverts pour l'alimentation ainsi que des structures verticales ou horizontales situées à proximité d'un cours d'eau pour la nidification (Brown et Brown, 2020). Cette espèce est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Elle n'a pas été répertoriée dans les zones d'inventaire et aucune mention de l'espèce ne figure dans les parcelles de l'AONQ (AONQ, 2022a), dans lesquelles se trouvent ces zones. En revanche, l'hirondelle rustique a été recensée dans la base de données eBird (eBird, 2022) à proximité de l'étang à Chapais, en plus de cumuler 87 mentions entre 1970 et 2020 selon la base de données GBIF (GBIF, 2022).

Notons que peu de bâtiments, ponts et ponceaux se trouvent à l'intérieur des zones d'inventaire. Le potentiel de nidification de l'espèce s'avère donc être possible, mais faible. En ce qui concerne le potentiel de présence en migration, ce dernier est évalué à faible.

3.7.4.7 MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Le moucherolle à côtés olive est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2022b) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il a comme habitat de reproduction les lisières forestières situées à proximité de milieux humides (Altman et Sallabanks, 2020; COSEPAC, 2018). Dans les zones d'inventaire, quelques peuplements correspondent à ce type d'habitat. En 2016, il a été détecté à huit reprises lors des inventaires réalisés dans les milieux humides, en plus d'avoir été observé de manière opportuniste lors d'autres inventaires (MOCO-01 à 08, tableau 25, carte 6). En 2021, l'espèce a été détectée à 10 reprises.

Mentionnons que la présence de l'espèce a également été confirmée dans une parcelle de l'AONQ située à environ 5 km à l'ouest des zones d'inventaire (parcelle 18VV43) (AONQ, 2022a). Le moucherolle à côtés olive a par ailleurs été rapporté à plus de 117 mentions depuis 2001 sur la base de données GBIF à l'intérieur d'un rayon de 100 km des zones d'inventaire (GBIF, 2022). L'espèce est donc très bien établie sur le territoire à l'étude.

Les inventaires réalisés en 2016 et 2021 n'ont pas permis de déterminer des valeurs de densité de couples nicheurs, puisque les individus ont été détectés en dehors des milieux humides inventoriés. Toutefois, considérant le nombre de mentions et la distance à laquelle les observations ont été réalisées, un minimum de 18 couples nicheurs pourrait utiliser les zones d'inventaire. En effet, comme la taille du territoire du moucherolle à côtés olive varierait entre 10 et 20 ha (Altman et Sallabanks, 2020), l'ensemble des mentions pourrait appartenir à différents couples. Ainsi, comme des individus ont été observés en période de nidification, le potentiel de nidification est confirmé. De plus, en ce qui concerne la période de migration, le potentiel de présence est élevé.

Tableau 25 Localisation des mentions de moucherolle à côtés olive réalisées en 2016 et 2021

Localisation	Type d'inventaire	Nombre d'individus	Date	Comportement
MOCO-01	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-02	1 adulte	13 juin 2016	Chant
MOCO-02	Opportuniste	1 adulte	13 juin 2016	Chant
MOCO-03	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-05	1 adulte	14 juin 2016	Chant
MOCO-04	Opportuniste	1 adulte	15 et 16 juin 2016	Chant
MOCO-05	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-12	1 adulte	17 juin 2016	Chant
MOCO-06	Inventaire des micromammifères	1 adulte	2 août 2016	Chant simultané avec MOCO-07
		1 adulte	4 août 2016	Chant simultané avec MOCO-08
MOCO-07	Inventaire des micromammifères	1 adulte	2 août 2016	Chant simultané avec MOCO-06
MOCO-08	Inventaire des micromammifères	1 adulte	4 août 2016	Chant simultané avec MOCO-06
MOCO-09	Point d'écoute : Station RE-63	1 adulte	12 juin 2021	Chant
MOCO-10	Point d'écoute : Station RE-43	1 adulte	14 juin 2021	Chant
MOCO-11	Point d'écoute : Station MA-16	1 adulte	14 juin 2021	Chant simultané avec MOCO-12
MOCO-12	Point d'écoute : Station MA-16	1 adulte	14 juin 2021	Chant simultané avec MOCO-11
MOCO-13	Point d'écoute : Station MA-17	1 adulte	14 juin 2021	Chant
MOCO-14	Sauvagine et oiseaux aquatiques Station ST-06	1 adulte	14 juin 2021	Chant
MOCO-15	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-28	1 adulte	14 juin 2021	Chant
MOCO-16	Opportuniste	1 adulte	14 juin 2021	Chant
MOCO-17	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-29	1 adultes	14 juin 2021	Chant simultané avec MOCO-18
MOCO-18	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-29	1 adultes	14 juin 2021	Chant simultané avec MOCO-17

3.7.4.8 PARULINE DU CANADA

La paruline du Canada est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP, 2022b) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Elle niche dans les peuplements mixtes et feuillus humides ainsi que dans les forêts de conifères avec une strate arbustive développée (Reitsma et coll., 2020).

L'espèce n'a pas été observée dans les parcelles de l'AONQ dans lesquelles se situe les zones d'inventaire (AONQ, 2022a). Toutefois, 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 (PACA-01, carte 6). En revanche en 2021, aucun individu n'a été détecté lors des inventaires. Par ailleurs, la paruline du Canada a été recensée à 24 reprises dans la base de données GBIF (GBIF, 2022). D'autres secteurs pourraient abriter cette espèce. Cependant, il faut mentionner que ce type d'habitat n'est pas abondant dans la zone d'étude. Ainsi, comme des individus ont été observés en périodes de nidification, le potentiel de présence en nidification est confirmé. De plus, en ce qui concerne la période de migration, le potentiel de présence est évalué à élevé.

3.7.4.9 QUISCALE ROUILLEUX

Le quiscale rouilleux figure sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées au Québec (MFFP, 2022b) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2022; Gouvernement du Canada, 2022). Il niche dans les milieux humides ouverts comme les tourbières, les marécages, les marais et les étangs (Avery, 2020; Environnement Canada, 2014), ce qui correspond à plusieurs habitats potentiels qui se trouvent dans les zones d'inventaire.

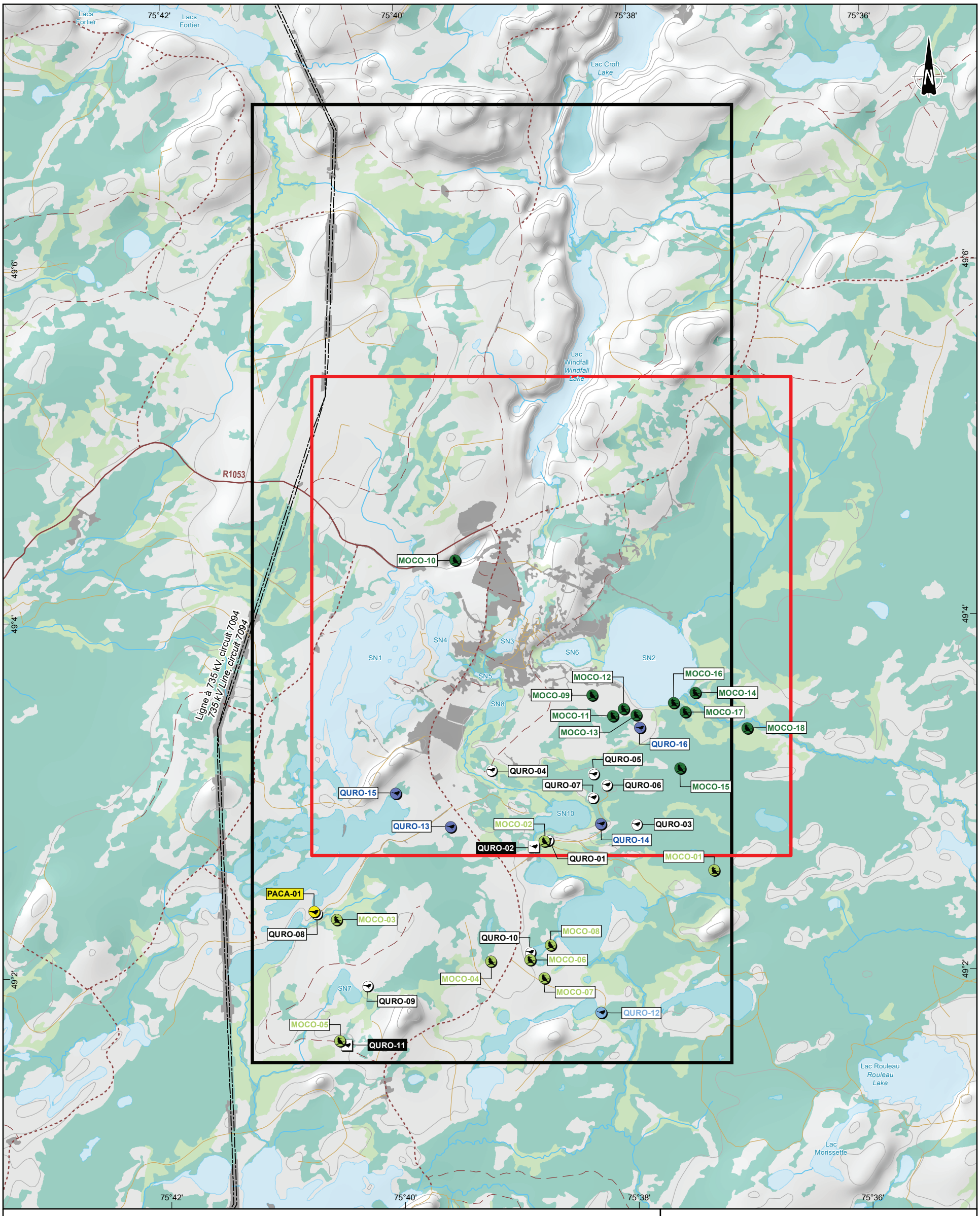
En 2016, 11 mentions ont été rapportées à la suite des inventaires réalisés au terrain. Deux nids ont été également été découverts, soit un premier dans une tourbière (QURO-02, carte 6) et un second dans un étang (QURO-11, carte 6). La photo 16 de l'annexe C-1 présente l'habitat dans lequel un des deux nids a été découvert. Le quiscale rouilleux a été observé lors d'inventaires qui ciblaient l'espèce, mais aussi de manière opportuniste. Par ailleurs, il a été détecté dans les trois types de milieux humides inventoriés en 2016, soit les tourbières ouvertes (0,02 ÉC/ha), les milieux humides majoritairement boisés (0,17 ÉC/ha) et les tourbières ouvertes et eau peu profonde (1,40 ÉC/ha).

Le nombre d'ÉC/ha obtenu pour le dernier milieu n'est pas représentatif puisqu'un seul de ces milieux humides a été visité et qu'il était de petite taille, c'est-à-dire environ 0,5 ha pour l'étang (eau peu profonde). Toutefois, un couple apportant de la nourriture à leur nid y a été aperçu. Les détails concernant ces mentions sont présentés au tableau 26 et à la carte 6. Notons également que le 1er juillet 2017, un couple a été observé avec trois jeunes (QURO-12, carte 6).

Lors des inventaires de 2021, le quiscale rouilleux a été détecté cinq reprises, soit deux fois de manière opportuniste au début du mois de mai et à trois reprises en juin, dont une seule fois lors des inventaires réalisés spécifiquement pour l'espèce dans les milieux humides (tableau 27). La densité de l'espèce dans les tourbières ouvertes correspond à 0,14 ÉC/ha.

Considérant le nombre de mentions et la distance à laquelle les observations ont été réalisées, un minimum de 13 couples nicheurs pourrait utiliser les zones d'inventaire.

Au niveau des bases de données consultées, la présence de l'espèce a également été confirmée avec une nidification de l'espèce probable dans deux parcelles de l'AONQ située à l'ouest et au nord-ouest des zones d'inventaire (parcelles 18VV43 et 18VV44) (AONQ, 2022a). Mentionnons que le quiscale rouilleux a été recensé à trois sites d'observation dans un rayon de 100 km du site d'étude (eBird, 2022). En plus, il a été rapporté à plus de 252 reprises depuis 1969 sur la base de données GBIF (GBIF, 2022). Ainsi, comme des individus ont été observés en périodes de nidification et de migration, le potentiel de présence en nidification et en migration est confirmé.



Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Zone d'inventaire 2016-2017 / *2016-2017 Inventory area*

Observations / *Observations*

Type / *Type*

- Nid / *Nest*
- Point d'observation / *Observation point*

Espèces / *Species*

Moucherolle à côtés olive / Olive-sided flycatcher

- 2017
- 2021

Quiscale rouilleux / Rusty blackbird

- 2016
- 2017
- 2021

Paruline du Canada / Canada Warbler

- 2016

Anthropique / *Anthropogenic*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide boisé / *Forested wetland*
- Milieu humide ouvert / *Open wetland*

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 - Rapport Sectoriel - Faune aviaire /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Avian Fauna

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

Carte 6 / *Map 6*

Localisation des espèces à statut précaire - Moucherolle à côtés olive, paruline du Canada et quiscale rouilleux /
Species at Risk Location - Olive sided Flycatcher, Canada Warbler and Rusty Blackbird

Sources :
Carte écoforestière, 4e inventaire, MFFP Québec, 2020
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 400 800 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9, NAD83*

2022-11-11

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_rsfac6_039_autres_221111.mxd

wsp

Tableau 26 Localisation des mentions du quiscale rouilleux réalisées en 2016, 2017 et 2021

Localisation	Type d'inventaire	Nombre d'individus	Date	Comportement
QURO-01	Opportuniste	1 mâle	13 juin 2016	Chant
QURO-02	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-03	Couple et nid avec jeunes	13 juin 2016	Couple apportant de la nourriture au nid
	Inventaire des micromammifères	2 individus	2 août 2016	Perchés, cri
QURO-03	Oiseaux associés aux milieux humides MH-01	1 individu	13 juin 2016	Cri
QURO-04	Oiseaux associés aux milieux humides MH-11	1 mâle	16 juin 2016	Chant, perché
QURO-05	Oiseaux associés aux milieux humides MH-11	1 mâle	16 juin 2016	Chant, perché
QURO-06	Oiseaux associés aux milieux humides MH-11	1 couple	16 juin 2016	Transport de nourriture
QURO-07	Opportuniste	1 individu	16 juin 2016	Cri
QURO-08	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-05	1 couple	14 juin 2016	Perchés
QURO-09	Point d'écoute : Station RM-08	1 mâle	17 juin 2016	Chant
QURO-10	Point d'écoute : Station JE-11	1 individu	15 juin 2016	Cri
QURO-11	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-12	Couple et nid avec jeunes	17 juin 2016	Couple apportant de la nourriture au nid
QURO-12	Opportuniste	Couple avec jeunes	1 juillet 2017	Couple avec au moins trois juvéniles
QURO-13	Opportuniste Inventaire de l'herpétofaune	1 individu	4 mai 2021	-
QURO-14	Opportuniste Inventaire de l'herpétofaune	1 individu	4 mai 2021	-
QURO-15	Oiseaux associés aux milieux humides Transect MH-24	1 individu	12 juin 2021	Chant
QURO-16	Point d'écoute : Station MA-17	1 individu	14 juin 2021	Chant
QURO-17	Opportuniste	1 individu	15 juin 2021	Cri, Vol, Perché

4 CONCLUSION

Les principaux objectifs pour l'ensemble des inventaires ayant été réalisés en 2016, en 2017 et en 2021 étaient de décrire les différentes communautés d'oiseaux fréquentant les zones d'inventaire en nidification et de valider la présence d'espèces à statut particulier.

Un total de 141 espèces (38 familles) est présent dans les zones d'inventaire et les environs sur une base annuelle selon la littérature consultée et les inventaires réalisés. De ces espèces, 79 espèces (28 familles) ont été observées en période de nidification dans les zones d'inventaire en 2016, en 2017 et en 2021, dont 70 espèces (28 familles) en 2016 et lors d'autres inventaires connexes réalisés en 2017, et 51 espèces (23 familles) en 2021.

Pour l'ensemble des espèces répertoriées lors des inventaires réalisés dans les inventaires, le statut de nidification a été confirmé pour 17 espèces, a été jugé probable pour 19 et possible pour 41 autres espèces. De plus, deux espèces ont été observées dans les zones d'inventaire, sans qu'un statut ne puisse leur être attribué. Ces espèces sont le pygargue à tête blanche, dont seuls des individus immatures ont été répertoriés en 2016 et en 2017, et le chevalier solitaire, qui a été observé en période de migration printanière seulement en 2016.

L'inventaire des couples nicheurs de sauvagine et d'oiseaux aquatiques réalisé en 2016 a permis de confirmer la présence de la bernache du Canada, d'une espèce de canard barboteur, de quatre espèces de canard plongeur et de trois autres espèces aquatiques. En 2021, la bernache du Canada, le canard noir et trois espèces d'oiseaux aquatiques ont été observés. La diversité spécifique et la densité observées sont similaires à ce qui est observé à l'échelle régionale. Pour ce qui est de l'inventaire de couvées de canards, mentionnons la présence de seulement quatre couvées en 2016. Cinq espèces d'oiseaux de proie ont été répertoriées lors de la période de nidification en 2016, dont le pygargue à tête blanche (individus immatures seulement), une espèce à statut particulier. En 2021, trois espèces d'oiseaux proie ont été détectées, mais aucune espèce à statut particulier.

Au niveau des oiseaux terrestres, les densités de couples nicheurs observés dans les zones d'inventaire sont similaires à ce qui est observé dans la région. De plus, les populations estimées sont en moyenne 3 073 ÉC (1 900 à 4 247 ÉC) en 2016 et en moyenne 3 814 ÉC (2 182 à 5 447 ÉC).

En ce qui concerne les 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. Les populations estimées pour les espèces utilisant les tourbières ouvertes, les étangs et les milieux humides boisés bordant un cours d'eau sont en moyenne de 424 ÉC en 2016 et de 1 292 ÉC en 2021 pour les tourbières ouvertes. Pour ce qui est des milieux humides majoritairement boisés, les populations estimées sont de 266 ÉC en 2016 et de 78 ÉC en 2021.

Parmi les oiseaux de rivage, seul le grand chevalier a été répertorié lors de la visite des milieux humides (tourbière ouverte et étang) en 2016. Cette espèce a également été observée à plusieurs reprises lors d'autres inventaires réalisés en 2016. Le chevalier grivelé a été répertorié lors de l'inventaire des stations d'écoute et le chevalier solitaire, en période de migration printanière seulement. En 2017, la nidification du pluvier kildir et du chevalier grivelé a été confirmée lors d'inventaires connexes. En 2021, deux espèces ont été détectées, soit le chevalier grivelé et le grand chevalier.

Cinq espèces à statut particulier ont été observées lors des inventaires. Ces espèces sont les suivantes :

— pygargue à tête blanche, sur la liste des espèces vulnérables au provincial, potentiel de présence en période de nidification confirmé, mais potentiel de nidification nul;

- engoulevent d'Amérique : sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial et menacées au fédéral, potentiel de présence en période de nidification confirmé;
- paruline du Canada : sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial et sur la liste des espèces menacées au fédéral, potentiel de présence en période de nidification confirmé;
- moucherolle à côtés olive : sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial et menacées au fédéral, potentiel de présence en période de nidification confirmé;
- quiscale rouilleux : sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au provincial et préoccupantes au fédéral, potentiel de présence en période de nidification confirmé.

Mentionnons également l'hirondelle de rivage, qui est sur la liste des espèces menacées au fédéral et dont la probabilité de fréquenter les zones d'inventaires en période de nidification est évalué à moyen.

RÉFÉRENCES

- ALTMAN, B. et R. SALLABANKS. 2020. « Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi), 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.olsfly.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/olsfly/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2022a. *Résultats de l'Atlas - Données du second inventaire des oiseaux nicheurs du Québec*.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2022b. *Indices de nidification*. 1 p.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2022c. *Données consultées sur le site de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. En ligne: https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/. Consulté le 3 février 2022.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2017. *Résultats de l'Atlas - Données du second inventaire des oiseaux nicheurs du Québec*.
- AVERY, M.L. 2020. « Rusty Blackbird (Euphagus carolinus), 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.rusbla.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/rusbla/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.
- BAKER, A., P. GONZALEZ, R.I.G. MORRISON et B.A. HARRINGTON. 2020. « Red Knot (Calidris canutus), 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.redkno.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/redkno/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.
- BIBBY, C.J. et N. BURGESS. 1992. « Bird Census Techniques ». Academic Press, Longon éd.
- BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. « Point counts with unlimited distance ». *Study in Avian Biology*, nº 6. p. 414-420.
- 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. Consulté le 2 février 2022.
- BRODEUR, S. et F. MORNEAU. 1999. *Rapport sur la situation de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec*. Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la faune et des habitats. 57 p. et annexes.
- BROWN, M.B. et R. BROWN. 2020. « Barn Swallow (Hirundo rustica), 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.barswa.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/barswa/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.
- CADMAN, M.D. et A.M. PAGE. 1994. *COSEWIC status report on the Short-eared Owl Asio flammeus in Canada*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. i + ii. 53 p.
- CINK, C.L., P. PYLE et M.A. PATTEN. 2020. « Eastern Whip-poor-will (Antrostomus vociferus), 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.whip-p1.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/easwpw1/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÉLERIN AU QUÉBEC. 2002. *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 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.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2022. *Recherche d'espèces - Registre public des espèces en péril - Liste des espèces en péril au Canada*. En ligne: https://registre-especes.canada.ca/index-fr.html#/especes?ranges=6&sortBy=commonNameSort&sortDirection=asc&pageSize=10. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2018. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada.* 62 p. En ligne: http://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2019/19-39/publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/CW69-14-536-2018-fra.pdf. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Gros-bec errant (Coccothraustes vespertinus) au Canada.* Ottawa, Ontario. 77 p. et annexes. En ligne: http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/eccc/CW69-14-743-2017-fra.pdf. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Phalarope à bec étroit (Phalaropus lobatus) au Canada*. 59 p. et annexes.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2012. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le bécasseau roussâtre Tryngites subruficollis au Canada*. Ottawa, Ontario. COSEPAC. 49 p. et annexes. En ligne: http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ec/CW69-14-653-2012-fra.pdf. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2010. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le goglu des prés (Dolichonyx oryzivorus) au Canada.* Ottawa, Ontario. Comit?? sur la situation des esp??ces en p??ril au Canada. 44 p. En ligne: https://central.bac-lac.gc.ca/.item?id=CW69-14-600-2010-fra&op=pdf&app=Library. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2009. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent bois-pourri (Caprimulgus vociferus) au Canada.* Ottawa, Ontario. Comit?? sur la situation des esp??ces en p??ril au Canada. 30 p. et annexes. En ligne: http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/301/environment_can/cws-scf/cosewic-cosepac/whip_poor_will-f/CW69-14-574-2009F.pdf. Consulté le 3 février 2022.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le bécasseau maubèche, Calidris canutus: sous-espèce rufa (Calidris canutus rufa), type roselaari (Calidris canutus roselaari type), sous-espèce islandica (Calidris canutus islandica), au Canada.* Ottawa. COSEPAC. 67 p. et annexes. En ligne: https://central.bac-lac.gc.ca/.item?id=CW69-14-514-2007F&op=pdf&app=Library. Consulté le 3 février 2022.

— EADIE, J.M., J.-P.L. SAVARD et M.L. MALLORY. 2020. « Barrow's Goldeneye (Bucephala islandica), 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.bargol.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/bargol/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.

— EBIRD. 2021. Enregistrements d'occurrences dans les sites d'observations.

— EBIRD. 2022. *Enregistrements d'occurrences dans les sites d'observation*.

— ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Plan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada [Proposition]*. Ottawa, Ontario. Environnement Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. 24 p. et annexes.

— ENVIRONNEMENT CANADA. 2007. *Plan de gestion de l'Arlequin plongeur (Histrionicus histrionicus), population de l'Est, au Canada atlantique et au Québec [Proposition].* Ottawa, Ontario. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. 34 p. et annexes.

— ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Région du Québec. Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 55 p.

— EVANS, M.R. 2003. *Breeding habitat selection by Barrow's Goldeneye and Bufflehead in the Cariboo-Chilcotin region of British Columbia: nest-sites, brood-rearing habitat, and competition.* Burnaby, Colombie-Britannique. Simon Fraser University. 180 p.

— FALLS, J.B. et J.G. KOPACHENA. 2020. « White-throated Sparrow (Zonotrichia albicollis), 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.whtspa.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/whtspa/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.

— GAGNON, C., J. LEMAÎTRE, G. LUPIEN et J.A. TREMBLAY. 2015. « Mise en place d'un inventaire spécifique du hibou des marais pour le Québec ». *Le Naturaliste canadien*, vol. 139 nº 1. p. 12-16. DOI 10.7202/1027665ar.

— GARRISON, B.A. et A. TURNER. 2020. « Bank Swallow (Riparia riparia), 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.banswa.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/banswa/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.

— GENIVAR. 2011. *Projet d'exploitation et de traitement de 900 000 TM de minerai d'or du site minier Bachelor.* Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport final. Rapport présenté à Ressources Métanor Inc. 276 p. et annexes. En ligne: https://www.yumpu.com/en/document/read/46218020/environmental-and-social-impact-assessment-metanor-. Consulté le 10 janvier 2022.

— GERBER, B.D., J.F. DWYER, S.A. NESBITT, R.C. DREWIEN, C.D. LITTLEFIELD, T.C. TACHA et P.A. VOHS. 2020. « Sandhill Crane (Antigone canadensis), 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.sancra.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/sancra/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.

— GILLIHAN, S.W. et B.E. BYERS. 2020. « Evening Grosbeak (Coccothraustes vespertinus), 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.evegro.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/evegro/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.

— GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF). 2022. *Accès libre et ouvert aux données sur la biodiversité*. En ligne: https://www.gbif.org/fr/occurrence/search. Consulté le 12 janvier 2022.

- GOLLOP, J.B. et W.H. MARSHALL. 1954. *A guide for aging duck broods in the field*. Mississippi Flyway Council Technical Section Report éd. 14 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022. *Loi sur les espèces en péril.*
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. Occurrences fauniques pour les espèces à statut particulier. En ligne: https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/. Consulté le 13 novembre 2022.
- GROSS, D.A. et P.E. LOWTHER. 2020. « Yellow-bellied Flycatcher (Empidonax flaviventris), 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.yebfly.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/yebfly/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.
- HERBERT, J.A. et T.B. MOWBRAY. 2019. « Swamp Sparrow (Melospiza georgiana), 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.swaspa.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/swaspa/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.
- HYDRO-QUÉBEC. 2021. Raccordement à 120 kV de la mine Windfall. Étude d'impact sur l'environnement. Données non publiées.
- JOHNSGARD, P.A. 1973. « Proximate and ultimate determinants of clutch size in Anatidae ». *Wildfowl*, nº 24. p. 144-149.
- 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.
- KOCHERT, M.N. 1986. *Raptors*. p. 313-349 dans Inventory and monitoring of wildlife habitat de A.Y. Cooperrider, R.J. Boyd, S. McCulloch et H.R. Stuart (réd.). éd. Denver, Colorado. U.S. Department of Interior, Bureau of Land Management. 858 p.
- KRAPU, G., R. REYNOLDS, G. SARGEANT et R. RENNER. 2004. « Patterns of Variation in Clutch Sizes in a Guild of Temperate-Nesting Dabbling Ducks ». *The Auk*, vol. 121 nº 3. p. 695-706.
- 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.
- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Québec. Ministère de l'environnement et de la faune. Direction de la faune et des habitats. 67 p. et annexes.
- LOWTHER, P.E. 2020. « Alder Flycatcher (Empidonax alnorum), 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.aldfly.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/aldfly/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.
- MCCARTY, J.P., L.L. WOLFENBARGER, C.D. LAREDO, P. PYLE et R.B. LANCTOT. 2020. « Buff-breasted Sandpiper (Calidris subruficollis), 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.bubsan.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/bubsan/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.

- MCGRADY, M.J., S.J. PETTY et D.R.A. MCLEOD. 2004. *Potentiel impacts of new native woodland expansion on golden eagles in Scotland*. Inverness, Scottish Natural Heritage. Scottish Natural Heritage Commissioned Report no 018 (ROAME No. F99LD01).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCCC). 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 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). 2022b. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ)*. En ligne: https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/. Consulté le 12 janvier 2022.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021. *Grèbe esclavon (Podiceps auritus), Horned grebe - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne: https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=6. Consulté le 3 février 2022.
- 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. Consulté le 11 janvier 2022.
- POULIN, J-F, É. D'ASTOUS, M-AVILLARD, S. J. HEJL, K. R. NEWLON, M. E. MCFADZEN, J. S. YOUNG ET C. K. GHALAMBOR. 2020. Brown Creeper (Certhia americana), version 2.0. In The Birds of North America (P. G. Rodewald, editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA.
- RALPH, C.J., J.R. SAUER et S. DROEGE. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Albany, USA. Pacific Southwst Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. 190 p.
- REITSMA, L.R., M.T. HALLWORTH, M. MCMAHON et C.J. CONWAY. 2020. « Canada Warbler (Cardellina canadensis), version 2.0 ». *In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors)*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. DOI 10.2173/bow.canwar.02. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/canwar/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.
- RENFREW, R., A.M. STRONG, N.G. PERLUT, S.G. MARTIN et T.A. GAVIN. 2020. « Bobolink (Dolichonyx oryzivorus), 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.boboli.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/boboli/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.
- ROBERT, M. 2019. *Arlequin plongeur*. p 128-129 dans deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (M. Robert, M.-H. Hachey, D. Lepage et A.R. Couturier., dir.). Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement Canada et changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal. 694 p. et annexes.

— ROBERT, M., B. DROLET et J.-P.L. SAVARD. 2008. « Habitat Features Associated with Barrow's Goldeneye Breeding in Eastern Canada ». *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 120 nº 2. p. 320-330.

— ROBERT, M., M.-A. VAILLANCOURT et P. DRAPEAU. 2010. « Characteristics of nest cavities of Barrow's Goldeneyes in eastern Canada ». *Journal of Field Ornithology*, vol. 81 nº 3. p. 287-293.

— ROBERTSON, G.J. et R.I. GOUDIE. 2020. « Harlequin Duck (Histrionicus histrionicus), 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.harduc.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/harduc/cur/introduction. Consulté le 2 février 2022.

— RUBEGA, M.A., D. SCHAMEL et D.M. TRACY. 2020. « Red-necked Phalarope (Phalaropus lobatus), 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.renpha.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/renpha/cur/introduction. Consulté le 3 février 2022.

— SCOTT, A.C. 1990. *Breeding biology of Evening Grosbeaks*. Boulder, Colorado. University of Colorado.

— SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2017. *L'État des populations d'oiseaux du Canada*. Environnement et Changement climatique Canada. Données sur les colonies d'oiseaux et données des parcelles d'inventaire de la sauvagine.

— SHAFFER, F., 2019. *Grèbe esclavon*. p 162-163 dans deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (M. Robert, M.-H. Hachey, D. Lepage et A.R. Couturier., dir.). Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement Canada et changements climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal. 694 p. et annexes.

— SUIVI DES POPULATION D'OISEAUX EN PÉRIL (SOS-POP). 2022. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec*. En ligne: https://quebecoiseaux.org/index.php/fr/dossiers/suivi-des-populations/728-suivi-des-especes-en-peril. Consulté le 1 février 2022.

— VINCENT, J. 1996. *Evening Grosbeak, vol. p. 1086-1089 dans The breeding birds of Quebec: atlas of the breeding birds of southern Quebec de J. Gauthier et Y. Aubry*. Sainte-Foy, Québec. Canadian Wildlife Service. 1295 p.

— WILSON, W.H. 2020. « Palm Warbler (Setophaga palmarum), 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.palwar.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/palwar/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.

— WINKLER, D.W., K.K. HALLINGER, D.R. ARDIA, R.J. ROBERTSON, B.J. STUTCHBURY et R.R. COHEN. 2020. « Tree Swallow (Tachycineta bicolor), 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.treswa.01. En ligne: https://birdsoftheworld.org/bow/species/treswa/cur/introduction. Consulté le 1 février 2022.

— WOOD SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & WNFRASTRUCTURE (WOOD). 2019. *Étude des impacts - Volume I: Rapport principal*. Dorval, Québec. Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec. Rapport n°TX17021603-0000-REI0001-0 présenté à Ressources Métanor Inc. 306 p. et annexes. En ligne: https://comexqc.ca/wp-content/uploads/Barry-Etude-dimpact-Volume-I-Rapport-principal.pdf.

ANNEXE

A

DEMANDE D'INFORMATION

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

PAR COURRIEL

Le 15 décembre 2017

Émilie D'Astous,
Biologiste M. Sc.
Biologiste jr. | Études environnementales
WSP
T +1 418-589-8911, # 12645

Objet : Requête concernant la présence d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou rares situées dans un rayon de 15 km autour du point du Projet Windfall Lake

Madame D'Astous,

La présente fait suite à votre demande d'information du 30 novembre 2017, adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)-volet faune, concernant l'objet en titre.

Le CDPNQ collige, analyse et diffuse l'information disponible sur les éléments prioritaires de la biodiversité. Pour les espèces fauniques, le traitement est assuré par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (**MFFP**), alors que pour les espèces floristiques, la responsabilité incombe au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (**MDDELCC**).

Depuis 1988, les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées graduellement au système de gestion de données. **Les informations consignées reflètent l'état des connaissances**. Ainsi, certaines portions du territoire sont méconnues et une partie des données existantes soit, n'est pas encore intégrée au système, présente des lacunes quant à la précision géographique ou encore, a besoin d'être actualisée ou davantage documentée. Par conséquent, l'avis émis par le CDPNQ concernant un territoire particulier ne doit pas être considéré comme étant définitif et un substitut aux inventaires requis.

Après vérification, nous vous avisons de la **présence**, au CDPNQ, **d'espèces fauniques en situation précaire** (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) pour le territoire que vous avez identifié ou à proximité de celui-ci. Vous trouverez l'information demandée dans les documents joints.

La couche numérique d'information correspond aux occurrences polygonales des espèces relevées. Cette couche est géoréférencée en latitude/longitude dans le système de référence NAD83. L'information associée provient d'une base de données en format Access. Si vous avez des difficultés à ouvrir ces documents, veuillez nous en informer.

Ces données sont confidentielles et transmises seulement à des fins de recherche, de conservation et de gestion du territoire. Afin de mieux protéger les espèces en cause, notamment de la récolte, nous exigeons que ces informations ne soient pas divulguées à un tiers et qu'elles soient employées seulement dans le contexte de la présente demande.

Veuillez noter que les renseignements doivent nécessairement être interprétés conjointement avec le degré de précision de l'occurrence. En effet, l'information sur les localisations est parfois imprécise (**lorsque de précision M ou G**) mais indique que ces espèces peuvent être présentes

…2

Édifice Bois-Fontaine, 2e étage
880, chemin Sainte-Foy
Québec (Québec) G1S 4X4
Téléphone : 418 627-8694
Télécopieur : 418 646-6863
Internet : www.mffp.gouv.qc.ca

dans la zone à l'étude. Par ailleurs, selon la potentialité du territoire concerné, il peut s'avérer opportun de réaliser un inventaire de terrain, soit pour vérifier la localisation exacte ou la persistance des espèces rapportées ou encore pour vérifier si des espèces potentielles non signalées jusqu'à maintenant sont présentes dans la zone à l'étude.

Pour faire mention des documents fournis, nous suggérons la formulation suivante :

Citation générale :

> Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Mois, année. *Extractions du système de données pour le territoire de* ….Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) [ou MDDELCC le cas échéant], Québec. x pages.

Citation d'un rapport en particulier :

> Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Mois, année. *Titre du rapport*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) [ou MDDELCC le cas échéant], Québec. x pages.

Pour une donnée en particulier, l'auteur doit être cité et son autorisation accordée avant diffusion dans une publication.

Afin de faire du **CDPNQ** l'outil le plus **complet** possible, il nous serait utile de **recevoir vos données relatives aux espèces menacées issues d'inventaires reliés à ce projet**. Veuillez noter que les données pour les nouvelles occurrences nous intéressent particulièrement, mais que les mises à jour d'occurrences déjà connues sont toutes aussi importantes.

En espérant ces renseignements satisfaisants et utiles à vos besoins, nous vous remercions de l'intérêt porté à l'égard du CDPNQ et demeurons disponibles pour répondre à vos questions. Pour un complément d'information, je vous invite à visiter le **site Web du CDPNQ** : www.cdpnq.gouv.qc.ca

Pour obtenir la **cartographie légale** des habitats fauniques présents sur le site de votre projet, vous pouvez référer au lien suivant : http://geoboutique.mern.gouv.qc.ca**.** Dans les *Couches thématiques*, sélectionner : « Couche des habitats fauniques à l'échelle de 1/20 000 ». Veuillez noter que des frais de produits et services sont applicables.

Veuillez agréer, Madame D'Astous, nos salutations les meilleures.

Claudine Laurendeau
Répondante CDPNQ-volet faune

Occurrence faunique pour le projet Windfall Lake

Nom latin Nom commun	G	Rangs de priorité N	 S	Statut au Québec *Statuts COSEPAC / LEP*	Nombre d'occurrences dans votre sélection Total	 A	 B	 C	 D	 X	 H	 F	 E	 I	 Autre	Nombre au Québec
Animaux vertébrés																
Haliaeetus leucocephalus pygargue à tête blanche	G5	N5B,N 5N	S3S4	Vulnérable *NEP / X*	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	318
				Totaux :	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
				Nombre total d'espèces pour cette requête :	1											

Nom latin / Nom commun	G	Rangs de priorité N	S	Statut au Québec / *Statuts COSEPAC / LEP*	Nombre d'occurrences dans votre sélection: Total	A	B	C	D	X	H	F	E	I	Autre	Nombre au Québec

Signification des termes et symboles utilisés

Espèce

Le mot espèce est employé dans un sens très large, comprenant les sous-espèces, variétés et populations. Le symbole P (population) suivi d'un chiffre correspondant au numéro de la région administrative du Québec (ministère des Ressources naturelles, 1997) et inscrit après le nom d'une espèce indique une espèce menacée ou vulnérable dans cette partie seulement de son aire de répartition québécoise : P01 : Bas-Saint-Laurent; P05 : Estrie; P07 : Outaouais; P09 : Côte-Nord; P11 : Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, P12 : Chaudière–Appalaches; P15 : Laurentides

Rang de priorité

Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (globale; l'aire de répartition totale) N (nationale; le pays) et S (subnationale; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément.
1: En danger critique
2: En danger
3: Vulnérable
4: Apparemment sécure
5: Sécure
Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes :B: population animale reproductrice (breeding); H: historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M: population animale migratrice; N: population animale non reproductrice; NA: présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR: rang non attribué; Q: statut taxinomique douteux; T: taxon infra-spécifique ou population isolée; U: rang impossible à déterminer; X: éteint ou extirpé; ?: indique une incertitude

Statut au Québec

Statut défini selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01). Menacée: espèce désignée menacée (dont la disparition est appréhendée); Vulnérable: espèce désignée vulnérable (dont la survie est précaire, sans que la disparition soit appréhendée); Susceptible d'être désignée: espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, figurant sur la liste publiée à la Gazette officielle du Québec. Il existe également d'autres statuts utilisés à l'interne au CDPNQ, à des fins administratives : non suivie, retirée, candidate, disparue

Statut COSEPAC (COSEWIC)

Les catégories de risque au Canada, définis selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC; Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC)). C: candidate; D: disparue; DI: données insuffisantes; DP: disparue du pays; M: menacée; NEP: non en péril; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

Statut LEP

Les catégories de risque au Canada, définis selon la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). DP: disparue du pays; M: menacée; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

Qualité des occurrences

Rangs de base caractérisant la viabilité des espèces. A: excellente; B: bonne; C: passable; D: faible; E: existante, à caractériser; F: non retrouvée; H: historique; X: extirpée; U: impossible à attribuer; NR: non attribuée; ?: indique une incertitude; AB (=A): excellente à bonne; AC (=B): excellente à passable; BC (=B): bonne à passable; CD (=C): passable à faible; R: réintroduite ou restaurée; I: introduite

ANNEXE

B

LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES ET SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LES ZONES D'INVENTAIRE

Annexe B Liste des espèces observées et susceptibles de fréquenter les zones d'inventaire de 2016 à 2021

Famille	Nom français	Nom latin	Code de nidification1				WOOD (2018)	eBird (2021)
			WSP (2016, 2017)	WSP (2021)	AONQ (2021)	Hydro-Québec (2021)		
Anatidés	Oie des neiges	*Anser caerulescens*	-	-	-	OBS	-	-
	Bernache cravant	*Branta bernicla*	-	-	-	-	-	X
	Bernache du Canada	*Branta canadensis*	CONF	POSS	POSS	-	X	X
	Canard branchu	*Aix sponsa*	-	-	-	-	-	X
	Sacelle à ailes bleues	*Spatula discors*	-	-	-	-	X	X
	Canard d'Amérique	*Mareca americana*	-	-	-	-	-	X
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	-	-	-	X
	Canard noir	*Anas rubripes*	CONF	CONF	POSS	-	X	X
	Canard pilet	*Anas acuta*	-	-	-	-	-	X
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	CONF	-	-	-	-	X
	Fuligule à tête rouge	*Aythya americana*	-	-	-	-	-	X
	Fuligule à collier	*Aythya collaris*	CONF	-	POSS	-	X	X
	Fuligule à milouinan	*Aythya marila*	-	-	-	-	-	X
	Petit fuligule	*Aythya affinis*	-	-	-	-	-	X
	Macreuse à ailes blanches	*Melanitta deglandi*	-	-	-	-	-	X
	Macreuse à bec jaune	*Melanitta americana*	-	-	-	-	-	X
	Petit garrot	*Bucephala albeola*	-	-	-	-	-	X
	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*	CONF	-	-	-	-	X
	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	POSS	-	-	PROB	-	X
	Grand harle	*Mergus merganser*	POSS	-	-	-	-	X
Phasianidés	Gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*	CONF	-	CONF	-	X	X
	Tétras à queue fine	*Tympanuchus phasianellus*	-	-	-	-	-	X
	Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	-	-	-	-	-	X
	Tétras du Canada	*Canachites canadensis*	CONF	-	-	CONF	-	X
Columbidés	Tourterelle triste	*Zenaida macroura*	-	-	-	-	-	X
Caprimulgidés	Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	CONF	POSS	CONF	PROB	X	X
Rallidés	Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	-	-	-	-	-	X
Gruidés	Grue du Canada	*Antigone canadensis*	CONF	POSS	PROB	-	-	X
Charadriidés	Pluvier semipalmé	*Charadrius semipalmatus*	-	-	-	-	-	X
	Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	CONF	POSS	-	-	-	-
Scolopacidés	Bécasseau minuscule	*Calidris minutilla*	-	-	-	-	-	X
	Bécasseau semipalmé	*Calidris pusilla*	-	-	-	-	-	X
	Bécasse d'Amérique	*Scolopax minor*	-	-	-	-	-	X
	Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	-	POSS	POSS	-	X	X
	Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	CONF	POSS	PROB	-	X	X
	Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	OBS	-	CONF	-	-	X
	Grand chevalier	*Tringa melanoleuca*	PROB	POSS	CONF	-	-	X
	Petit chevalier	*Tringa flavipes*	-	-	-	-	-	X
Laridés	Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus philadelphia*	POSS	-	-	-	-	X
	Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	-	-	-	-	-	X
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	-	-	-	-	X
	Goéland sp.	*Larus sp.*	-	-	-	-	-	-
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	POSS	-	-	-	-	X
Gaviidés	Plongeon huard	*Gavia immer*	PROB	POSS	POSS	PROB	X	X
Phalacrocoracidés	Cormoran à aigrettes	*Nannopterum auritum*	-	-	-	-	-	X
Ardeidés	Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*	-	-	-	-	-	X
	Grand héron	*Ardea herodias*	-	-	-	-	-	X
Cathartidés	Urubu à tête rouge	*Cathartes aura*	-	-	-	-	X	-
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	-	-	-	-	-	X
Accipitridés	Busard des marais	*Circus hudsonius*	POSS	POSS	-	-	-	X
	Épervier brun	*Accipiter striatus*	-	-	-	-	-	X
	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	OBS	-	POSS	-	-	-
	Petite buse	*Buteo platypterus*	-	-	-	-	-	X
	Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	POSS	-	POSS	POSS	X	X
	Buteo sp.	*Buteo sp.*	-	-	-	-	-	X
Strigidés	Chouette lapone	*Strix nebulosa*	-	-	POSS	-	-	-
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*	PROB	-	-	-	-	-
Alcedinidés	Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	PROB	POSS	-	CONF	-	X
Picidés	Pic maculé	*Sphyrapicus varius*	POSS	-	-	-	X	X
	Pic à dos rayé	*Picoides dorsalis*	-	-	PROB	-	-	-
	Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	PROB	POSS	POSS	-	X	X
	Pic mineur	*Dryobates pubescens*	-	-	-	-	-	X
	Pic chevelu	*Dryobates villosus*	-	-	-	-	X	X
	Grand pic	*Dryocopus pileatus*	POSS	-	-	-	-	X
	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	POSS	POSS	CONF	CONF	X	X
Falconidés	Crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*	POSS	-	POSS	POSS		X
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	-	PROB	POSS	PROB	X	X
Tyrannidés	Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	POSS	POSS	PROB	POSS	-	-
	Moucherolle à ventre jaune	*Empidonax flaviventris*	POSS	POSS	POSS	PROB	-	-
	Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	PROB	POSS	PROB	POSS	X	X
	Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	-	-	-	POSS	-	X
Viréonidés	Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*	POSS	POSS	-	POSS	X	X
	Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*	POSS	POSS	PROB	POSS	X	X
	Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	POSS	POSS	-	POSS	X	X
Corvidés	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	CONF	POSS	CONF	-	X	X
	Geai bleu	*Cyanocitta cristata*	-	-	-	-	-	X
	Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	-	-	-	POSS	X	X
	Grand corbeau	*Corvus corax*	POSS	POSS	PROB	-	X	X
Paridés	Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	PROB	-	-	POSS	X	X
	Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	PROB	POSS	POSS	POSS		X
Hirundinidés	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	PROB	CONF	PROB	-	X	-

Famille	Nom français	Nom latin	Code de nidification1				WOOD (2018)	eBird (2021)
			WSP (2016, 2017)	WSP (2021)	AONQ (2021)	Hydro-Québec (2021)		
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	-	-	POSS	X	X
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	-	-	-	-	X
	Hirondelle à front blanc	*Petrochelidon pyrrhonota*	-	-	-	-	-	X
Regulidés	Roitelet à couronne rubis	*Corthylio calendula*	POSS	-	PROB	POSS	X	X
	Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	PROB	PROB	POSS	PROB	X	X
Sittidés	Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	CONF	-	-	POSS	X	-
Certhiidés	Grimpereau brun	*Certhia americana*	PROB	-	-	POSS	-	X
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	POSS	POSS	PROB	POSS	X	X
Sturnidés	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	-	-	X
Turdidés	Merlebleu de l'Est	*Sialia sialis*	-	-	-	-	-	X
	Grive fauve	*Catharus fuscescens*	-	-	-	POSS	-	-
	Grive à joues grises	*Catharus minimus*	-	-	-	-	-	X
	Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	PROB	POSS	POSS	PROB	X	X
	Grive solitaire	*Catharus guttatus*	PROB	POSS	PROB	POSS	-	X
	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	POSS	PROB	PROB	POSS	X	X
Bombycillidés	Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*	-	-	-	-	-	X
	Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	PROB	POSS	POSS	POSS	-	X
Passeridés	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	-	-	-	-	X
Motacillidés	Pipit d'Amérique	*Anthus rubescens*	-	-	-	-	-	X
Fringillidés	Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	-	POSS	-	PROB	-	-
	Roselin pourpre	*Haemorhous purpureus*	-	POSS	-	-	X	X
	Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	-	-	-	-	X	X
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	POSS	-	OBS	-	-
	Bec-croisé bifascié	*Loxia leucoptera*	POSS	POSS	POSS	POSS	-	X
	Tarin des pins	*Spinus pinus*	POSS	-	POSS	POSS	X	X
	Chardonneret jaune	*Spinus tristis*	-	-	-	-	-	X
Calcariidés	Plectrophane des neiges	*Plectrophenax nivalis*	-	-	-	-	X	X
Passerellidés	Bruant familier	*Spizella passerina*	-	-	-	-	-	X
	Bruant hudsonien	*Spizelloides arborea*	-	-	-	-	X	X
	Bruant fauve	*Passerella iliaca*	-	POSS	-	POSS	-	X
	Bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*	-	-	-	-	-	X
	Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	POSS	PROB	PROB	POSS	X	X
	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	CONF	PROB	CONF	PROB	X	X
	Bruant vespéral	*Pooecetes gramineus*	-	-	-	-	X	-
	Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	POSS	-	POSS	-	-	X
	Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	-	-	-	-	X	X
	Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	POSS	POSS	PROB	POSS	-	X
	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	CONF	POSS	PROB	-	-	X
	Goglu des près	*Dolichonyx oryzivorus*	-	-	-	-	-	X
Ictéridés	Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	-	-	-	-	X	X
	Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	CONF	POSS	PROB	-	X	X
	Quiscale bronzé	*Quiscalus quiscula*	PROB	-	-	-	X	X
Parulidés	Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	POSS	POSS	-	-	-	X
	Paruline obscure	*Leiothlypis peregrina*	POSS	-	POSS	POSS	X	-
	Paruline verdâtre	*Leiothlypis celata*	POSS	-	-	-	-	X
	Paruline à joues grises	*Leiothlypis ruficapilla*	POSS	POSS	PROB	PROB	X	X
	Paruline triste	*Geothlypis philadelphia*	-	POSS	PROB	POSS	X	-
	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	PROB	PROB	PROB	POSS	X	X
	Paruline flamboyante	*Setophaga ruticilla*	-	POSS	POSS	PROB	-	X
	Paruline tigrée	*Setophaga tigrina*	POSS	-	-	-	-	-
	Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	POSS	POSS	PROB	POSS	X	X
	Paruline à poitrine baie	*Setophaga castanea*	POSS	POSS	-	POSS	-	-
	Paruline jaune	*Setophaga petechia*	-	-	-	-	-	X
	Paruline à flancs marron	*Setophaga pensylvanica*	-	POSS	-	POSS	X	-
	Paruline rayée	*Setophaga striata*	POSS	-	-	-	-	X
	Paruline à couronne rousse	*Setophaga palmarum*	POSS	POSS	PROB	POSS	-	X
	Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	PROB	POSS	PROB	POSS	-	X
	Paruline à gorge noire	*Setophaga virens*	-	-	-	-	X	X
	Paruline du Canada	*Cardellina canadensis*	POSS	-	-	POSS	-	-
	Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	POSS	POSS	PROB	POSS	-	X

Note : Les espèces en gras sont des espèces à statut particulier.
Code de nidification : POSS : possible, PROB : probable, CONF : confirmée, OBS : espèce observée en dehors de la période de reproduction ou qui n'affichait pas de comportement reproducteur, X : Aucun code de nidification n'a été attribué à ces espèces dans le cadre de ce projet.

ANNEXE

C

DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE DES INVENTAIRES

C-1

PHOTOGRAPHIES - INVENTAIRES 2016



Photo 1. Survol héliporté — Couples nicheurs, 24 mai 2016



Photo 2. Survol héliporté — Couples nicheurs, 24 mai 2016



Photo 3. Survol héliporté — Couples nicheurs, 24 mai 2016

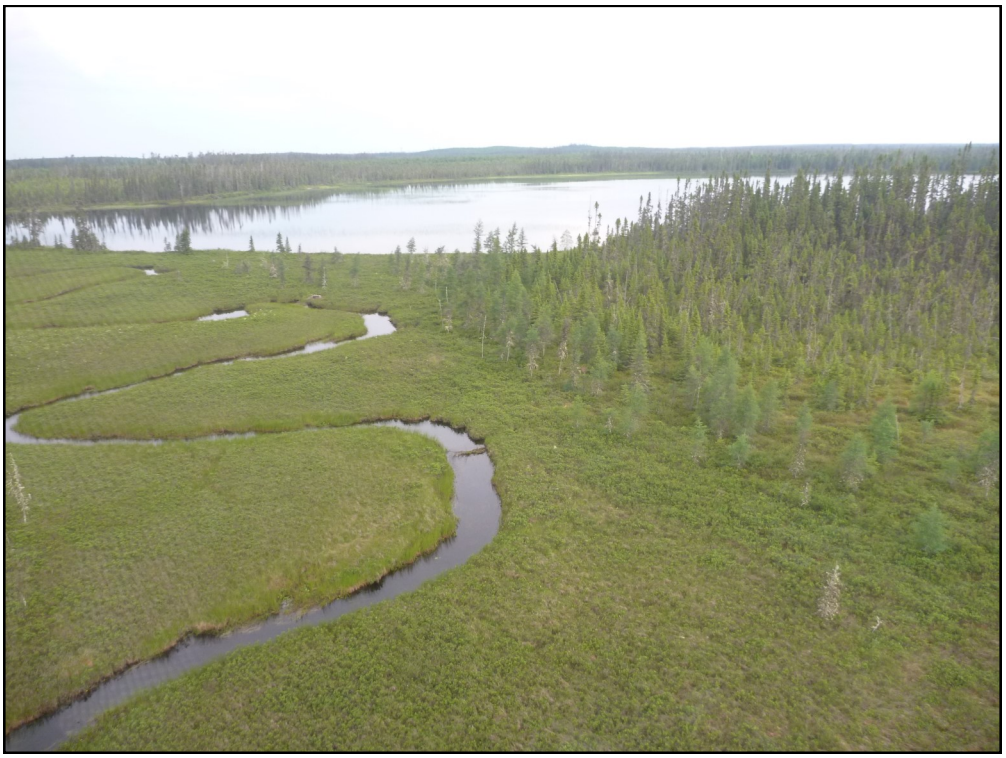


Photo 4. Survol héliporté — Couvées de canards, 12 juillet 2016



Photo 5. Inventaire des oiseaux terrestres forestiers — Peuplement mature, 17 juin 2016



Photo 6. Inventaire des oiseaux terrestres forestiers — Peuplement jeune, 16 juin 2016

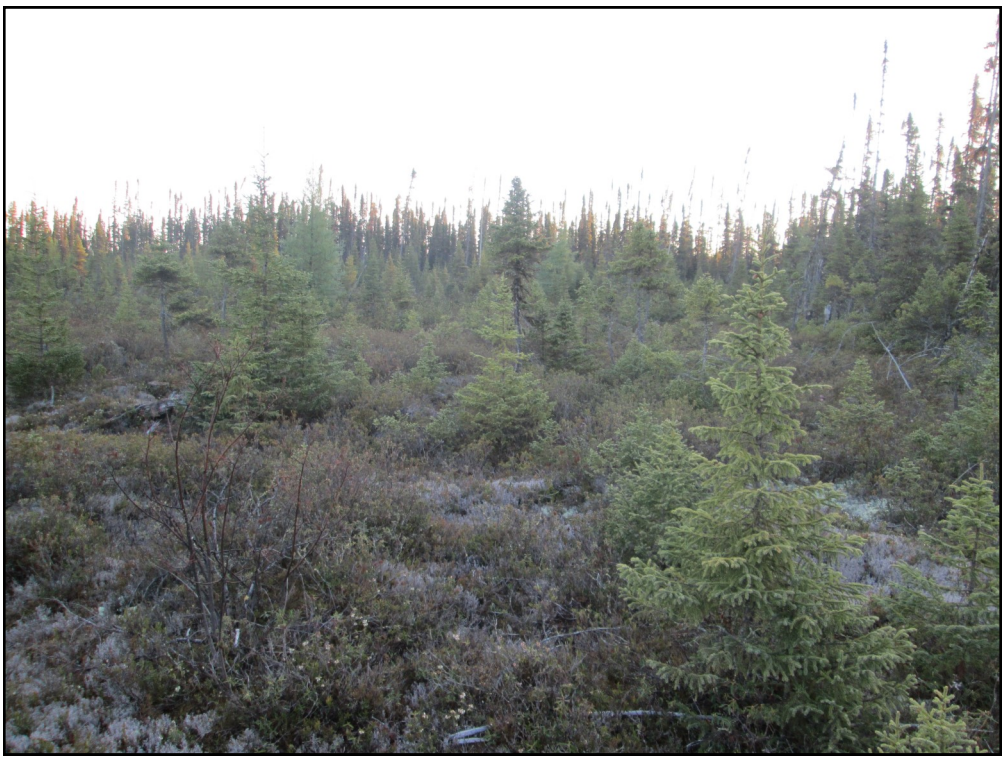


Photo 7. Inventaire des oiseaux terrestres forestiers — Peuplement résineux en régénération, 17 juin 2016



Photo 8. Inventaire des oiseaux terrestres forestiers — Peuplement mixte en régénération, 17 juin 2016



Photo 9. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage — MH-06, 14 juin 2016

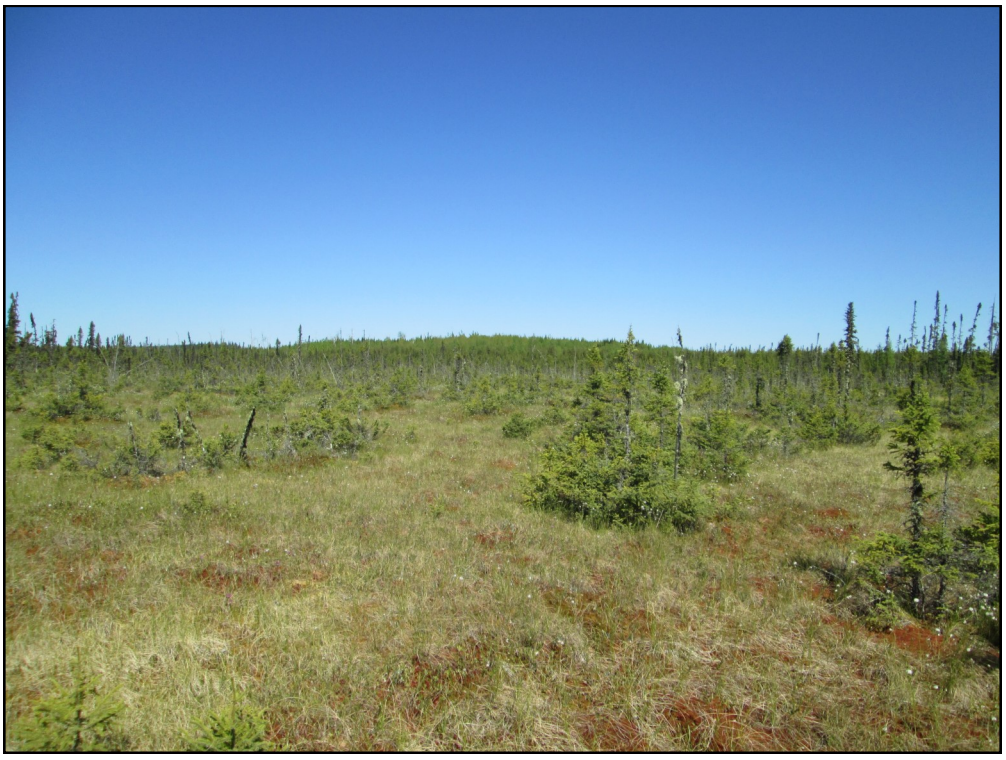


Photo 10. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage — MH-08, 17 juin 2016



Photo 11. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage — MH-12, 17 juin 2016



Photo 12. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et oiseaux de rivage — MH-17, 17 juin 2016

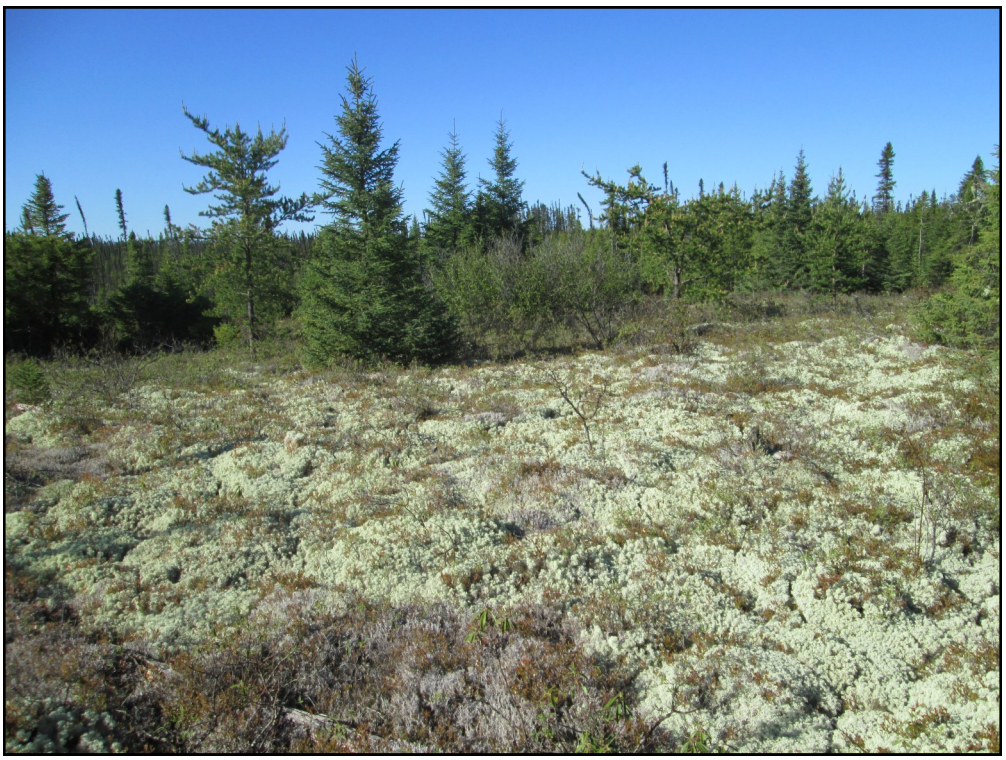


Photo 13. Habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique, 15 juin 2016



Photo 14. Habitat potentiel du hibou des marais, 24 mai 2016



Photo 15. Habitat potentiel du hibou des marais, 24 mai 2016



Photo 16. Secteur où un nid de quiscale rouilleux a été découvert — QURO-02, 13 juin 2016

C-2

PHOTOGRAPHIES - INVENTAIRES 2021



Photo 1. Inventaire de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques — Station ST-03, 15 juin 2021



Photo 2. Inventaire de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques — Station ST-03, 15 juin 2021



Photo 3. Inventaire de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques — Station ST-04, 15 juin 2021



Photo 4. Inventaire de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques — Station ST-07, 13 juin 2021



Photo 5. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement mature, 14 juin 2021



Photo 6. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement mature, 14 juin 2021



Photo 7. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement jeune, 12 juin 2021



Photo 8. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement jeune, 12 juin 2021



Photo 9. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement en régénération, 10 juin 2021



Photo 10. Inventaire des oiseaux forestiers — Peuplement en régénération, 10 juin 2021

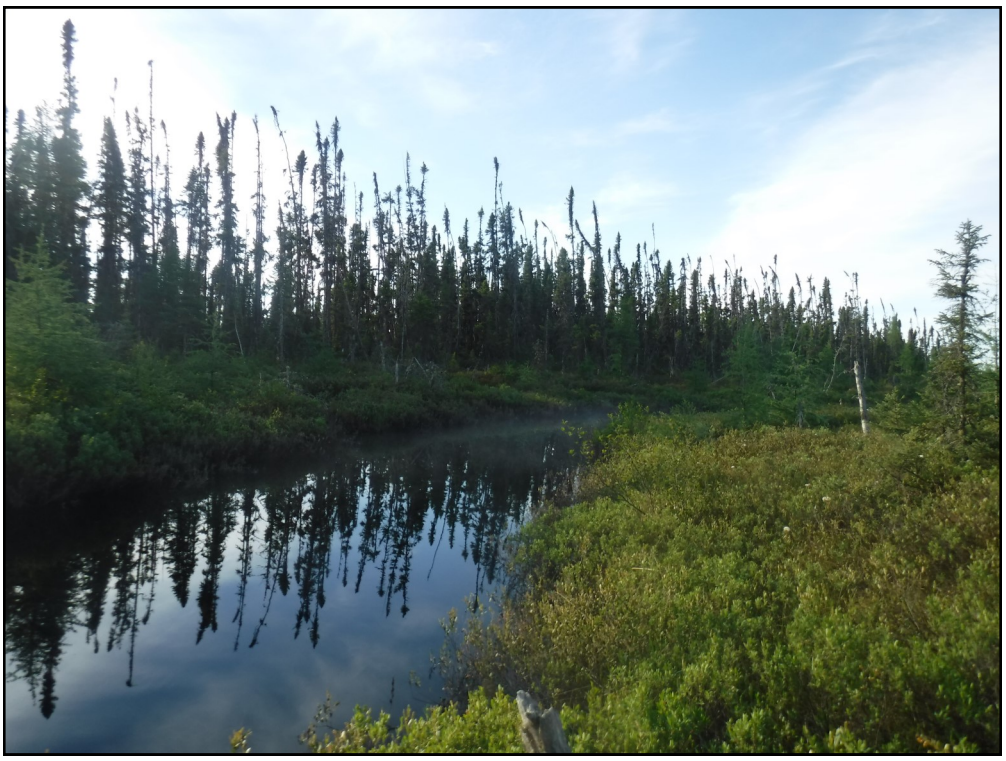


Photo 11. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 13 juin 2021



Photo 12. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 13 juin 2021



Photo 13. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 14 juin 2021



Photo 14. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 14 juin 2021



Photo 15. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 13 juin 2021

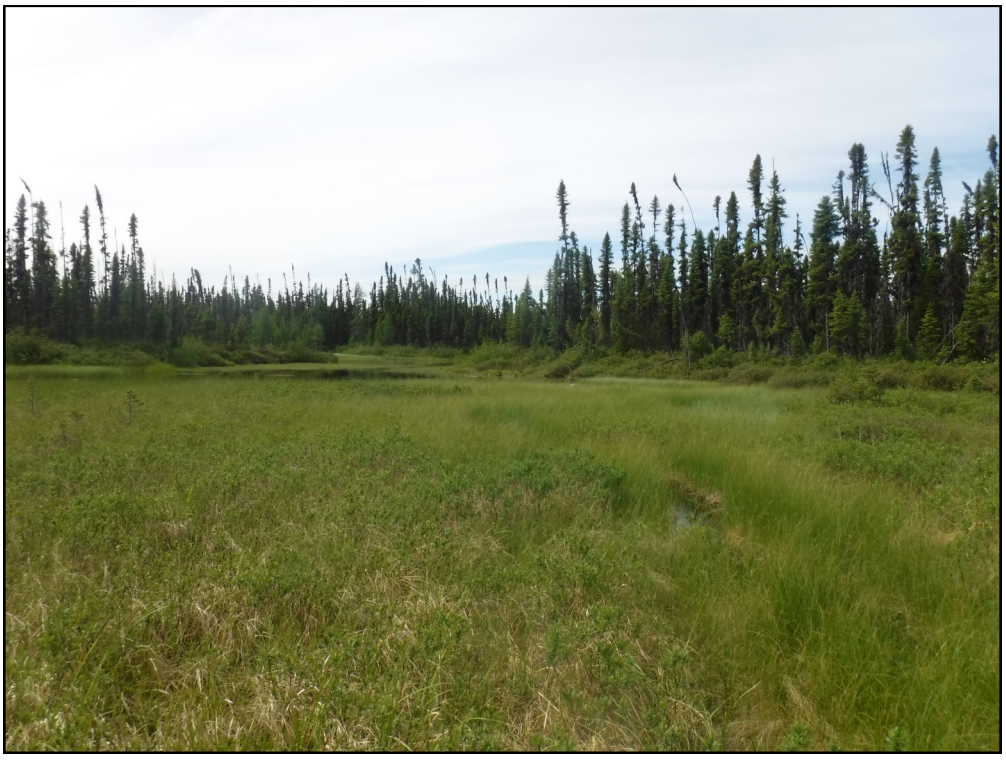


Photo 16. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 13 juin 2021



Photo 17. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 14 juin 2021



Photo 18. Inventaire des oiseaux terrestres associés aux milieux humides et à leur bordure — 14 juin 2021

ANNEXE

D

CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES

D-1

CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES EN 2016

Annexe D-1 Conditions d'observation lors des inventaires d'oiseaux terrestres en 2016

Station	Latitude	Longitude	Date	Heure	Peuplement	Observateur[a]	Vent		Nébulosité (%)	Température (°C)	Condition d'observation
							Force[b]	Origine[c]			
JE-01	49,09873'N	-75,64478'O	16-06-2016	06:44	Peuplement jeune	ED	0	-	0	8	Excellente
JE-02	49,09468'N	-75,64611'O	16-06-2016	07:53	Peuplement jeune	ED	0	-	0	15	Excellente
JE-03	49,09466'N	-75,64269'O	16-06-2016	07:33	Peuplement jeune	ED	0	-	0	12	Excellente
JE-04	49,08020'N	-75,65388'O	17-06-2016	05:52	Peuplement jeune	ED	1	-	0	6	Excellente
JE-05	49,07612'N	-75,66311'O	17-06-2016	05:39	Peuplement jeune	VC	0	-	0	6	Excellente
JE-06	49,05869'N	-75,64331'O	14-06-2016	08:08	Peuplement jeune	ED	1 à 2	O	5	12	Bonne
JE-07	49,05647'N	-75,64676'O	14-06-2016	07:44	Peuplement jeune	ED	1	-	0	12	Bonne
JE-08	49,05432'N	-75,66048'O	13-06-2016	04:53	Peuplement jeune	ED	2	NE	100	10	Bonne
JE-09	49,05212'N	-75,66736'O	13-06-2016	05:15	Peuplement jeune	VC	2	O	100	10	Excellente
JE-10	49,05207'N	-75,66052'O	13-06-2016	04:30	Peuplement jeune	ED	1	NE	90	10	Bonne
JE-11	49,03485'N	-75,64945'O	15-06-2016	05:46	Peuplement jeune	ED	0	-	0	10	Excellente
JE-12	49,02962'N	-75,66432'O	17-06-2016	07:36	Peuplement jeune	VC	0	-	0	12	Bonne
JE-13	49,02954'N	-75,65406'O	15-06-2016	05:10	Peuplement jeune	VC	0	-	0	9	Excellente
JE-14	49,02952'N	-75,65065'O	15-06-2016	05:48	Peuplement jeune	VC	0	-	0	11	Excellente
JE-15	49,02739'N	-75,66777'O	17-06-2016	06:58	Peuplement jeune	VC	0	-	0	10	Excellente
MA-01	49,09695'N	-75,64949'O	16-06-2016	06:15	Peuplement mature	ED	0	-	0	5	Excellente
MA-02	49,09690'N	-75,64265'O	16-06-2016	07:06	Peuplement mature	ED	0	-	0	10	Excellente
MA-03	49,08309'N	-75,68573'O	17-06-2016	04:51	Peuplement mature	ED	0	-	0	6	Excellente
MA-05	49,08105'N	-75,68430'O	14-06-2016	04:39	Peuplement mature	VC	0	-	5	6	Excellente
MA-04	49,03179'N	-75,65403'O	17-06-2016	04:27	Peuplement mature	ED	0	-	0	5	Excellente
MA-06	49,06988'N	-75,63627'O	14-06-2016	05:22	Peuplement mature	VC	0	-	0	6	Excellente
MA-07	49,06985'N	-75,63285'O	14-06-2016	06:10	Peuplement mature	VC	0	-	0	8	Excellente
MA-08	49,06763'N	-75,63631'O	16-06-2016	04:25	Peuplement mature	ED	0	-	0	3	Excellente
MA-09	49,06343'N	-75,67744'O	16-06-2016	04:54	Peuplement mature	ED	0	-	0	6	Excellente
MA-10	49,05917'N	-75,68068'O	13-06-2016	05:20	Peuplement mature	ED	2 à 3	NNE	100	10	Bonne à moyenne
MA-11	49,05654'N	-75,65703'O	13-06-2016	06:08	Peuplement mature	VC	2	NO	90	11	Excellente
MA-12	49,04985'N	-75,66398'O	15-06-2016	06:20	Peuplement mature	ED	0	-	0	12	Excellente
RM-01	49,07854'N	-75,68367'O	17-06-2016	04:29	Régénération mixte	VC	0	-	0	5	Excellente
RM-02	49,06993'N	-75,64311'O	14-06-2016	05:09	Régénération mixte	ED	0	-	5	7	Excellente
RM-03	49,06967'N	-75,63957'O	14-06-2016	04:38	Régénération mixte	ED	0	-	0	6	Excellente
RM-04	49,06768'N	-75,64315'O	14-06-2016	05:55	Régénération mixte	ED	0	-	0	10	Excellente
RM-05	49,05509'N	-75,68639'O	16-06-2016	05:19	Régénération mixte	VC	0	-	0	4	Bonne
RM-06	49,04430'N	-75,65212'O	15-06-2016	07:02	Régénération mixte	VC	0	-	0	13	Excellente
RM-07	49,04071'N	-75,64361'O	15-06-2016	07:54	Régénération mixte	ED	0	-	0	15	Excellente
RM-08	49,03414'N	-75,6717'O	17-06-2016	08:16	Régénération mixte	ED	1	-	0	15	Excellente
RR-01	49,09662'N	-75,6523'O	16-06-2016	08:18	Régénération résineuse	ED	1	-	0	15	Excellente
RR-02	49,09471'N	-75,64953'O	16-06-2016	06:22	Régénération résineuse	VC	0	-	0	6	Excellente
RR-03	49,09215'N	-75,65183'O	16-06-2016	08:15	Régénération résineuse	VC	0	-	0	13	Bonne
RM-03	49,06967'N	-75,63957'O	14-06-2016	04:38	Régénération mixte	ED	0	-	0	6	Excellente
RR-04	49,09243'N	-75,64615'O	16-06-2016	06:57	Régénération résineuse	VC	0	-	0	8	Moyenne
RR-05	49,09019'N	-75,64619'O	16-06-2016	07:30	Régénération résineuse	VC	0	-	0	10	Bonne

Station	Latitude	Longitude	Date	Heure	Peuplement	Observateur[a]	Vent		Nébulosité (%)	Température (°C)	Condition d'observation
							Force[b]	Origine[c]			
RR-06	49,07675'N	-75,65326'O	17-06-2016	05:28	Régénération résineuse	ED	0	-	0	6	Excellente
RR-07	49,06346'N	-75,68086'O	16-06-2016	04:26	Régénération résineuse	VC	0	-	0	3	Bonne
RR-08	49,06063'N	-75,66113'O	13-06-2016	05:51	Régénération résineuse	ED	2 à 3	N	100	11	Bonne
RR-09	49,06099'N	-75,65011'O	14-06-2016	06:29	Régénération résineuse	ED	2	NNE	0	10	Bonne
RR-10	49,06094'N	-75,64327'O	14-06-2016	07:16	Régénération résineuse	VC	0	-	0	10	Passable
RR-11	49,06091'N	-75,63985'O	14-06-2016	07:48	Régénération résineuse	VC	0	-	0	11	Passable
RR-12	49,05879'N	-75,65699'O	13-06-2016	06:15	Régénération résineuse	ED	0	-	100	12	Bonne
RR-13	49,05871'N	-75,64673'O	14-06-2016	06:57	Régénération résineuse	ED	0	-	0	10	Bonne
RR-14	49,05866'N	-75,63989'O	14-06-2016	08:25	Régénération résineuse	VC	1	E	0	12	Moyenne
RR-15	49,05649'N	-75,65019'O	14-06-2016	07:23	Régénération résineuse	ED	2 à 3	NE	5	12	Bonne
RR-16	49,05244'N	-75,68644'O	16-06-2016	05:31	Régénération résineuse	ED	0	-	0	8	Excellente
RR-17	49,05210'N	-75,66394'O	13-06-2016	04:30	Régénération résineuse	VC	2	O	100	10	Excellente
RR-18	49,04760'N	-75,66402'O	13-06-2016	06:49	Régénération résineuse	VC	1	NO	100	11	Excellente
RR-19	49,04076'N	-75,65237'O	15-06-2016	06:56	Régénération résineuse	ED	0	-	0	14	Bonne
RR-20	49,04073'N	-75,64703'O	15-06-2016	07:52	Régénération résineuse	VC	0	-	0	15	Excellente
RR-21	49,03858'N	-75,65153'O	15-06-2016	07:24	Régénération résineuse	ED	0	-	0	15	Excellente
RR-22	49,03507'N	-75,66795'O	17-06-2016	08:45	Régénération résineuse	ED	2	NE	0	15	Excellente
RR-23	49,03404'N	-75,65399'O	15-06-2016	04:31	Régénération résineuse	ED	0	-	100	8	Excellente
RR-24	49,03199'N	-75,67124'O	17-06-2016	07:47	Régénération résineuse	ED	0	-	0	15	Excellente
RR-25	49,03182'N	-75,65744'O	15-06-2016	04:33	Régénération résineuse	VC	0	-	0	8	Excellente
RR-26	49,03176'N	-75,65061'O	15-06-2016	04:55	Régénération résineuse	ED	0	-	0	10	Excellente
RR-27	49,03174'N	-75,64719'O	15-06-2016	05:16	Régénération résineuse	ED	0	-	0	10	Excellente
RR-28	49,02706'N	-75,67163'O	17-06-2016	07:18	Régénération résineuse	ED	0	-	0	12	Excellente

a. Observateur : ED : Émilie D'Astous, VC : Véronique Connolly
b. Force du vent : Selon l'échelle de Beaufort
c. Origine : NNE : nord nord-est, NO : nord-ouest, O : ouest, NE : nord-est, E : est

D-2

CONDITIONS D'OBSERVATION LORS DES INVENTAIRES D'OISEAUX TERRESTRES EN 2021

Annexe D-2 Conditions d'observation lors des inventaires d'oiseaux terrestres en 2021

Station	Latitude	Longitude	Date	Heure	Peuplement	Observateur[a]	Vent		Nébulosité[d] (%)	Température (°C)	Condition d'observation
							Force[b]	Origine[c]			
JE-16	49,08104'N	-75,62922'O	10-06-2021	06:10	Jeune	ED	1	-	20	2	Excellente
JE-17	49,07876'N	-75,62916'O	10-06-2021	06:34	Jeune	ED	0	-	10	4	Excellente
JE-18	49,07660'N	-75,63615'O	10-06-2021	08:08	Jeune	ED	2	NO	40	8	Bonne
JE-19	49,07657'N	-75,63273'O	10-06-2021	08:08	Jeune	GM	1	NO	0	7	Bonne
JE-20	49,07653'N	-75,62930'O	10-06-2021	07:21	Jeune	GM	1	NO	0	7	Bonne
JE-21	49,07684'N	-75,62548'O	10-06-2021	07:19	Jeune	ED	2	NO	10	6	Moyenne
JE-22	49,06768'N	-75,64315'O	11-06-2021	04:48	Jeune	GM	0	-	0	5	Moyenne
JE-23	49,05834'N	-75,65023'O	12-06-2021	05:00	Jeune	ED	0	-	0	3	Bonne
JE-24	49,05432'N	-75,66048'O	12-06-2021	08:39	Jeune	GM	0	-	0	10	Bonne
JE-25	49,05212'N	-75,66736'O	12-06-2021	08:29	Jeune	ED	0	-	0	10	Excellente
MA-13	49,07440'N	-75,65325'O	14-06-2021	04:27	Mature	ED	0	-	20	8	Bonne à moyenne
MA-14	49,07224'N	-75,64538'O	11-06-2021	06:24	Mature	ED	0	-	85	11	Moyenne
MA-15	49,06988'N	-75,63627'O	13-06-2021	04:54	Mature	ED	0	-	50	4	Moyenne
MA-16	49,05810'N	-75,63647'O	14-06-2021	07:32	Mature	ED	2	SO	90	10	Bonne
MA-17	49,05735'N	-75,63324'O	14-06-2021	07:55	Mature	ED	0	-	80	12	Bonne
RE-37	49,08107'N	-75,63262'O	10-06-2021	06:16	Régénération	GM	1	NO	100	2	Excellente
RE-38	49,07669'N	-75,64981'O	10-06-2021	05:13	Régénération	ED	0	-	50	5	Excellente
RE-39	49,07662'N	-75,63954'O	10-06-2021	08:39	Régénération	ED	1	-	25	10	Bonne
RE-40	49,07452'N	-75,64876'O	14-06-2021	04:52	Régénération	ED	0	-	0	10	Moyenne
RE-41	49,07429'N	-75,63616'O	14-06-2021	05:57	Régénération	ED	0	-	90	10	Moyenne
RE-42	49,07428'N	-75,63274'O	10-06-2021	08:47	Régénération	GM	1	NO	10	7	Bonne
RE-43	49,07221'N	-75,66007'O	14-06-2021	04:27	Régénération	GM	0	-	100	10	Bonne
RE-44	49,07205'N	-75,63620'O	13-06-2021	06:02	Régénération	ED	0	-	5	7	Moyenne
RE-45	49,07206'N	-75,63282'O	13-06-2021	05:38	Régénération	ED	0	-	40	5	Moyenne
RE-46	49,06993'N	-75,64649'O	11-06-2021	06:15	Régénération	GM	0	-	90	5	Moyenne à bonne
RE-47	49,06993'N	-75,64311'O	11-06-2021	05:41	Régénération	GM	0	-	60	5	Moyenne
RE-48	49,06967'N	-75,63957'O	13-06-2021	04:58	Régénération	GM	0	-	50	5	Moyenne
RE-49	49,06985'N	-75,63285'O	13-06-2021	05:17	Régénération	ED	0	-	50	5	Bonne
RE-50	49,06794'N	-75,65588'O	15-06-2021	04:27	Régénération	GM	2	-	100	7	Bonne

Station	Latitude	Longitude	Date	Heure	Peuplement	Observateur[a]	Vent		Nébulosité[d] (%)	Température (°C)	Condition d'observation
							Force[b]	Origine[c]			
RE-51	49,06768'N	-75,64655'O	14-06-2021	06:19	Régénération	GM	0	-	100	10	Moyenne à bonne
RE-52	49,06763'N	-75,63631'O	13-06-2021	05:43	Régénération	GM	0	-	30	5	Bonne
RE-53	49,06522'N	-75,65617'O	15-06-2021	04:32	Régénération	ED	2-3	N	100	9	Excellente
RE-54	49,06537'N	-75,64655'O	11-06-2021	04:36	Régénération	ED	0	-	20	7	Bonne
RE-55	49,06523'N	-75,64297'O	11-06-2021	05:00	Régénération	ED	0	-	10	7	Bonne à moyenne
RE-56	49,06536'N	-75,63978'O	14-06-2021	06:28	Régénération	ED	0	-	100	10	Bonne
RE-57	49,06063'N	-75,66113'O	11-06-2021	07:18	Régénération	GM	0	-	80	8	Bonne
RE-58	49,06094'N	-75,64327'O	12-06-2021	05:47	Régénération	ED	1	-	0	3	Bonne
RE-59	49,06091'N	-75,63985'O	12-06-2021	06:07	Régénération	ED	0	-	0	3	Bonne
RE-60	49,05879'N	-75,65699'O	11-06-2021	07:19	Régénération	ED	0	-	50	10	Bonne
RE-61	49,05871'N	-75,64673'O	12-06-2021	04:32	Régénération	ED	0	-	0	4	Moyenne
RE-62	49,05869'N	-75,64331'O	12-06-2021	04:35	Régénération	GM	0	-	0	2	Moyenne
RE-63	49,05866'N	-75,63989'O	12-06-2021	05:01	Régénération	GM	0	-	0	2	Moyenne
RE-64	49,05210'N	-75,66394'O	12-06-2021	08:06	Régénération	ED	0	-	0	8	Excellente
RE-65	49,05207'N	-75,66052'O	12-06-2021	08:10	Régénération	GM	0	-	0	9	Bonne

Observateur : ED : Émilie D'Astous, GM : Gabrielle Mercier
Force du vent : Selon l'échelle de Beaufort
Origine : NO : nord-ouest, SO : sud-ouest, N : Nord.

ANNEXE

E

CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE

E-1

CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE EN 2016

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
MA-01	Peuplement mature	Pessière à sphaignes	B	2	120	-	Peu	Peu	35	EPN	35	70	50	20	EPN	20	0	-	10	80	<1	<1	0	0	<1	0	<1
															VASP	10											
															THLA	40											
MA-02	Peuplement mature	Pessière à bouleau blanc	B	2	70	BR	Moyen	Moyen	70	EPN	40	10	<1	10	BOP	7	<1	CLBO	45	0	0	50	<1	<1	0	0	5
										BOP	30				COSP	<1		SMTR									
															VASP	<1		TRBO									
															EPN	<1											
															AUSP	<1											
MA-03	Peuplement mature	Pessière à mousses	B-C	2	70	-	Beaucoup	Peu	50	EPN	50	15	15	<1	EPN	<1	<1	COCA	70	20	0	5	0	0	0	0	5
															SASP	<1											
															NEMU	<1											
															THLA	15											
MA-04	Peuplement mature	Pessière à mousses	B-C	2	70	-	Peu	Peu	50	EPN	50	20	10	10	AUSP	<1	0	-	90	0	0	0	0	0	0	0	<5
															SASP	<1											
															EPN	10											
															KASP	10											
MA-05	Peuplement mature	Pessière à mousses	C	4	120	-	Aucun	Beaucoup	60	EPN	60	40	30	10	EPN	10	0	-	90	0	0	2	0	8	0	0	<5
															THLA	30											
MA-06	Peuplement mature	Pessière à sphaignes	C	4	120	-	Aucun	Moyen	65	EPN	62	35	20	15	EPN	15	5	CASP	0	90	5	0	0	5	0	0	<1
										MEL	3				THLA	15											
															VASP	5											
MA-07	Peuplement mature	Pessière à sphaignes	D	4	120	-	Peu	Peu	45	EPN	45	50	35	15	EPN	15	0	-	0	95	0	0	0	5	0	0	<1
															THLA	35											
MA-08	Peuplement mature	Pessière à mousses	B	20	120	CP	Peu	Peu	60	EPN	60	50	25	25	EPN	20	0	-	80	0	5	15	0	<1	0	0	<1
															AUSP	5											
															THLA	10											
															VASP	10											
															KASP	5											
MA-09	Peuplement mature	Pessière à mousses	B	20	120	CP	Peu	Peu	60	EPN	60	40	10	30	EPN	25	0	-	70	15	10	5	0	0	0	0	<1
															MELA	<1											
															AUSP	<1											
															KASP	5											
															THLA	5											
															VASP	<1											
MA-10	Peuplement mature	Pessière à sphaignes	C	3	120	-	Peu	Peu	40	EPN	40	60	40	20	EPN	20	0	-	5	90	<1	0	0	0	0	0	<1
															KASP	20											
															THLA	20											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
MA-11	Peuplement mature	Pessière à sphaignes	B	3	120	-	Peu	Aucun	10	EPN	10	85	75	10	THLA	20	0	-	0	85	10	0	0	5	0	0	<1
															VASP	55											
															EPN	10											
MA-12	Peuplement mature	Pessière à bouleau blanc	B-C	3	70	-	Aucun	Aucun	60	EPN	30	45	10	35	BOP	15	1	FOSP	40	0	10	10	0	<1	0	0	<5
										PIG	<1				THLA	5		GRSP									
										BOP	10				AUSP	5											
															EPN	20											
															KASP	5											
															VASP	<1											
JE-01	Peuplement jeune	Pessière à bouleau blanc	B	2	30	BR	Peu	Peu	70	EPN	40	30	10	20	BOP	20	1	LIBO	60	0	<1	35	0	<5	0	0	<5
										BOP	25				EPN	10		CLBO									
										PIG	5				KASP	5											
															VASP	<1											
															NEMU	<1											
															AUSP	5											
															THLA	5											
															COSP	<1											
JE-02	Peuplement jeune	Pinède grise	D	3	30	BR	Peu	Peu	20	PIG	15	70	60	10	AUSP	<1	0	-	35	0	60	5	0	0	0	0	<1
										EPN	<1				BOP	<1											
										BOP	<1				EPN	10											
															SASP	<1											
JE-03	Peuplement jeune	Pinède grise	D	3	30	BR	Peu	Peu	30	PIG	30	60	60	<1	EPN	<1	0	-	20	0	75	5	<1	0	0	0	<1
															KASP	60											
															THLA	<1											
JE-04	Peuplement jeune	Pessière à bouleau blanc	A-B	2	30	C	Aucun	Aucun	70	EPN	40	40	10	30	AUSP	15	5	MACA	20	0	<1	80	0	0	0	0	<1
										BOP	30				BOP	10		TRBO									
															EPN	5		LIBO									
															THLA	5		COCA									
															KASP	5											
															VASP	1											
JE-05	Peuplement jeune	Pessière à mousses	C	4	30	C	Peu	Aucun	45	EPN	45	50	30	20	EPN	15	0	-	85	0	5	0	0	10	0	0	<1
															AUSP	5											
															THLA	20											
															VASP	10											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)							
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
JE-06	Peuplement jeune	Pessière à mousses	D	4	50	CT	Aucun	Aucun	30	EPN	25	70	35	35	EPN	35	0	-	75	<1	5	<1	0	0	0	0	<5
										BOP	<1				PIG	<1											
										PIG	5				KASP	10											
															AUSP	<1											
															THLA	15											
															VASP	5											
JE-07	Peuplement jeune	Pessière à mousses	C-D	3	50	CT	Aucun	Aucun	35	PIG	10	70	50	20	PIG	<1	0	-	75	<5	<5	10	0	<5	0	0	<1
										BOP	<1				EPN	15											
										EPN	25				AUSP	<1											
															BOP	<1											
															VASP	<1											
															KASP	20											
															THLA	30											
JE-08	Peuplement jeune	Pessière à sphaignes	D-E	4	30	C, CHP	Aucun	Aucun	5	EPN	5	80	60	20	EPN	20	0	-	10	80	10	0	0	0	0	0	<5
															KASP	30											
															THLA	50											
JE-09	Peuplement jeune	Pessière à sphaignes	A	5	30		Peu	Aucun	15	EPN	7,5	15	5	10	EPN	4	5	COCA	0	85	10	0	0	5	0	0	<1
										SAB	7,5				SAB	4											
															SOAM	2											
															THLA	2											
JE-10	Peuplement jeune	Pessière à sphaignes	D	4	30		Aucun	Aucun	10	EPN	10	80	70	10	KASP	45	0	-	25	50	25	0	0	0	0	0	<5
															THLA	45											
															EPN	10											
JE-11	Peuplement jeune	Pessière à mousses	B	4	30	CT	Aucun	Peu	25	PIG	<1	70	35	35	KASP	10	0	-	70	0	10	0	0	0	0	0	<5
										EPN	24				VASP	5											
															THLA	20											
															EPN	35											
JE-12	Peuplement jeune	Sapinière	A	4	30	C	Peu	Aucun	5	SAB	5	90	0	90	SAB	80	10	COCA	80	0	0	5	0	15	0	0	<5
															BOJ	8											
															EREP	2											
JE-13	Peuplement jeune	Pessière à mousses	D	6	30	C	Peu	Aucun	0	EPN	30	80	40	40	EPN	40	0	-	75	0	20	0	0	5	0	0	<1
															THLA	35											
															VASP	5											
JE-14	Peuplement jeune	Pessière à mousses	D	6	30	C	Aucun	Peu	0	EPN	30	80	45	35	EPN	35	0	-	70	0	20	0	0	10	0	0	<1
															THLA	35											
															VASP	10											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
JE-15	Peuplement jeune	Sapinière	A	3	30		Aucun	Aucun	0	-	0	90	0	90	SAB	85	10	GASP	90	0	0	5	0	5	0	0	<1
															BOJ	5		COCA									
RR-01	Régénération résineuse	Pinède grise	D-E	3	10	BR	Aucun	Aucun	10	PIG	10	80	60	20	EPN	20	0	-	35	0	45	5	<1	0	0	0	<1
										EPN	<1				AUSP	<1											
															KASP	50											
															VASP	10											
RR-02	Régénération résineuse	Pessière à mousses	D	6	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	80	40	40	EPN	20	0	-	75	0	20	0	0	5	0	0	<1
															PIG	20											
															THLA	30											
															VASP	10											
RR-03	Régénération résineuse	Pessière à lichens	D	6	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	85	45	40	VASP	15	0	-	45	0	50	0	0	5	0	0	<1
															THLA	30											
															EPN	20											
															PIG	20											
RR-04	Régénération résineuse	Pinède grise	B	4	10	C	Moyen	Moyen	25	EPN	10	65	25	40	EPN	20	0	-	50	0	40	0	0	10	0	0	<1
										PIG	15				PIG	20											
															THLA	25											
RR-05	Régénération résineuse	Pessière à mousses	C	5	10		Peu	Aucun	0	-	0	85	40	45	EPN	28	0	-	85	0	5	0	0	10	0	0	<1
															PIG	5											
															BOSP	3											
															PESP	5											
															THLA	35											
															VASP	5											
															AUSP	3											
RR-06	Régénération résineuse	Pinède grise	E	4	10	CT	Aucun	Peu	10	PIG	10	20	10	10	EPN	10	0	-	5	0	95	<1	0	0	0	0	<1
										EPN	<1				PIG	<1											
															KASP	8											
															VASP	1											
															THLA	1											
RR-07	Régénération résineuse	Pessière à mousses	C	4	10	C	Aucun	Aucun	5	EPN	5	70	20	50	EPN	50	0	-	70	0	20	0	0	10	0	0	<1
															THLA	10											
															VASP	10											
RR-08	Régénération résineuse	Pessière à sphaignes	E	4	10	CHFOR	Aucun	Aucun	10	EPN	10	80	60	20	EPN	20	0	-	5	85	5	0	0	0	0	<5 (CHFOR)	<1
															KASP	40											
															THLA	40											
RR-09	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	10	10	CT	Peu	Aucun	5	PIG	2	80	70	10	EPN	10	0	-	80	>5	>5	>5	0	0	0	0	<1
										EPN	3				PIG	<1											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
RR-10	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	5	10		Aucun	Peu	0	-	0	80	65	15	EPN	15	0	-	0	80	15	0	0	5	0	0	<1
															THLA	55											
															VASP	10											
RR-11	Régénération résineuse	Pessière à mousses	D	5	10	C	Peu	Peu	0	-	0	75	45	30	EPN	30	0	-	0	80	15	0	0	5	0	0	<1
															THLA	45											
RR-12	Régénération résineuse	Pessière à sphaignes	E	4	10	C	Aucun	Peu	10	EPN	10	80	50	30	KASP	20	0	-	25	65	10	0	0	0	0	<1 (SO)	<1
										BOP	<1				THLA	25											
															EPN	30											
															VASP	5											
RR-13	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	5	10	CT	Aucun	Peu	5	EPN	5	70	40	30	EPN	30	0	-	70	<1	<1	<1	0	<1	0	0	<1
										BOP	<1				THLA	35											
															KASP	35											
															BOP	<1											
RR-14	Régénération résineuse	Pessière à sphaignes	D	6	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	85	45	40	EPN	40	0	-	0	75	20	0	0	5	0	0	<1
															THLA	35											
															VASP	10											
RR-15	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	4	10	CT	Aucun	Aucun	5	PIG	2	85	75	10	EPN	6	0	-	80	<5	<5	0	<1	<5	0	<1 (SO)	<2
										EPN	3				AUSP	<1											
															PIG	4											
															VASP	<5											
															KASP	30											
RR-16	Régénération résineuse	Pessière à mousses	C	4	10	CT	Aucun	Aucun	10	EPN	8	70	25	50	EPN	45	0	-	65	35	<1	0	0	0	0	0	0
										MEL	1				PIG	5											
										PIG	1				AUSP	<1											
															VASP	5											
															KASP	5											
															THLA	15											
															SASP	<1											
															MEL	<1											
RR-17	Régénération résineuse	Pessière à sphaignes	E	6	10	C	Aucun	Peu	0	-		50	45	5	EPN	4	0	-	0	75	20	0	0	5	0	0	<1
															PIG	1											
RR-18	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	6	10	C	Peu	Aucun	0	-		90	85	5	EPN	5	0	-	85	0	10	0	0	5	0	0	<1
															THLA	40											
															VASP	15											
															KASP	20											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
RR-19	Régénération résineuse	Pessière à lichens	D-E	4	10	CT	Peu	Aucun	10	PIG	<1	50	15	35	EPN	35	0	-	30	0	65	0	0	0	0	0	<5
										EPN	9				PIG	<1											
															KASP	5											
															VASP	5											
															THLA	5											
															MEL	<1											
RR-20	Régénération résineuse	Pessière à lichens	E	6	10	C	Aucun	Peu	0	-	0	60	20	40	EPN	25	0	-	10	0	85	0	0	5	0	0	<1
															PIG	15											
															THLA	15											
															VASP	5											
RR-21	Régénération résineuse	Pessière à lichens	D-E	4	10	CT	Aucun	Aucun	10	EPN	10	50	15	35	THLA	5	0	-	10	0	80	0	0	0	0	0	<5
										PIG	<1				VASP	5											
															KASP	5											
															EPN	34											
															PIG	<1											
RR-22	Régénération résineuse	Pessière à mousses	D	4	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	70	30	40	EPN	35	0	-	50	25	25	0	0	0	0	0	<1
															PIG	5											
															BOP	<1											
															THLA	10											
															KASP	10											
															VASP	10											
RR-23	Régénération résineuse	Pessière à lichens	E	5	10	CT	Peu	Peu	15	EPN	13	45	15	30	VASP	5	0	-	10	0	85	0	0	<1	0	0	<5
										PIG	2				KASP	5											
															THLA	5											
RR-24	Régénération résineuse	Pessière à lichens	C-D	2	10	C	Aucun	Aucun	10	EPN	10	60	10	50	EPN	55	0	-	30	0	70	0	0	0	0	0	<1
															PIG	5											
															VASP	<1											
															KASP	5											
															THLA	4											
RR-25	Régénération résineuse	Pessière à mousses	E	6	10	C	Peu	Peu	0	-	0	90	50	40	EPN	40	0	-	70	0	20	0	0	10	0	0	<1
															THLA	50											
RR-26	Régénération résineuse	Pinède grise	D	4	10	CT	Aucun	Aucun	15	PIG	10	40	10	30	EPN	20	0	-	5	0	85	<1	0	0	0	<5 (SO)	<5
										EPN	5				PIG	10											
															THLA	5											
															KASP	5											
RR-27	Régénération résineuse	Pessière à lichens	D	4	10	CT	Peu	Peu	5	EPN	2,5	50	15	35	PIG	10	0	-	30	0	60	0	0	0	0	0	<5
										PIG	2,5				EPN	20											
															KASP	5											

Annexe E-1 Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2016 (suite)

Station	Peuplement						Chicot		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[1]	Haut[2].	Âge	Pert[3].	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.	Rec. (%)	Rec. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	Autre	D.L.
RR-27 (suite)															VASP	<1											
															THLA	10											
RR-28	Régénération résineuse	Pessière à lichens	E	4	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	60	20	40	EPN	40	0	-	25	20	55	0	0	0	0	0	0
															VASP	5											
															THLA	10											
															KASP	5											
RM-01	Régénération mixte	Régénération	B	5			Peu	Aucun	0	-	0	90	0	80	EPN	25	20	CASP	80	0	0	10	0	5	5	0	<1
															BOSP	10		LYSP									
															AUSP	35											
															CESP	5											
															PESP	5											
															THLA	10											
RM-02	Régénération mixte	Régénération	E	4	10	CT	Peu	Peu	5	PIG	<1	75	45	30	AUSP	30	<1	COCA	50	0	5	30	0	<1	0	0	<5
										EPN	5				SASP	30		MACA									
										BOP	<1				THLA	15											
															COSP	5											
															KASP	10											
															VASP	<1											
RM-03	Régénération mixte	Régénération	D-E	3	10	CHP	Aucun	Peu	10	EPN	10	70	10	60	EPN	5	30	GRSP	55	35	5	<1	0	5	<1	0	<1
										BOP	<1				AUSP	45											
															THLA	10											
															KASP	<1											
															EREP	<1											
RM-04	Régénération mixte	Régénération	C	3	10	CHE, C	Peu	Peu	10	BOP	5	40	<1	40	COSP	5	1	MACA	10	0	0	0	0	0	0	0	<1
										SAB	2,5				EPN	<1		FOSP									
										EPN	2,5				EREP	5											
															SAB	15											
															VASP	<1											
															AUSP	10											
RM-05	Régénération mixte	Régénération	C	4	10		Aucun	Aucun	3	EPN	3	55	5	55	EPN	12	65	GRSP	10	0	0	5	0	5	5	0	<1
															MEL	8											
															PESP	10											
															BOSP	10											
															AUSP	10											
															VASP	5											

E-2

CARACTÉRISATION DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE EN 2021

Annexe E-2 **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
JE-16	Jeune	Résineux	D	4	10/30	-	Aucun	Aucun	20	EPN	20	90	70	20	KASP	50	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
															AISP	10											
															THLA	10											
															EPN	15											
															PIG	5											
JE-17	Jeune	Résineux	C	3	50	-	Peu	Moyen	30	EPN	30	100	80	20	THLA	40	5	GRSP	65	20	10	0	0	0	0	5	0
															AISP	10											
															KASP	30											
															EPN	10											
															AUSP	5											
															Inconnu	5											
JE-18	Jeune	Résineux	D	4	10/30	C, AFor	Aucun	Aucun	20	EPN	20	70	60	10	AUSP	5	0	-	40	>1	55	0	5	0	0	>1	0
										BOP	>1				THLA	25											
															KASP	15											
															AISP	20											
															EPN	5											
JE-19	Jeune	Résineux	D	4	10/30	-	Aucun	Aucun	30	EPN	30	100	20	80	BOP	25	10	Inconnu	15	80	0	0	0	0	0	5	0
															EPN	30		GRSP									
															AUSP	25											
															THLA	15											
															AISP	2											
															KASP	2											
															CACA	1											
JE-20	Jeune	Résineux	C	4	30	-	Aucun	Aucun	30	EPN	4,5	100	50	50	BOP	20	0	-	10	10	75	0	0	0	0	5	0
										SAB	25,5				EPN	20											
															AUSP	5											
															KASP	10											
															THLA	20											
															AISP	20											
															GASP	5											
JE-21	Jeune	Résineux	D	4	10/30	C	Aucun	Peu	10	EPN	10	75	15	60	THLA	10	10	GRSP	20	70	5	5	0	0	>1	>1	0
															EPN	10		ORSP									
															AUSP	50											
															AISP	5											

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
JE-22	Jeune	Résineux	B	3	30	-	Aucun	Aucun	75	SAB	45	75	3,75	71,25	SOSP	15	35	CLBO	0	0	0	0	0	80	0	15	5 (blocs et roches)
										EPN	7,5				AUSP	11,25		ARTN									
										BOP	22,5				EREP	17,25		TRBO									
															COCA	11,25		MACA									
															VITR	1,5		LYSP									
															SASP	15											
															AISP	3,75											
JE-23	Jeune	Résineux	E-B	3/4	10/30	C	Peu	Moyen	10	EPN	10	70	50	20	EPN	20	>1	GRSP	20	80	>1	0	0	0	0	>1	0
															AISP	10											
															THLA	20											
															KASP	20											
JE-24	Jeune	Résineux	D-C	3	10/30	-	Aucun	Peu	15	EPN	15	100	40	60	EPN	60	0	-	85	0	5	0	0	0	0	10	0
															THLA	15											
															KASP	15											
															AISP	10											
JE-25	Jeune	Résineux	C	3	50	VC	Aucun	Peu	55	EPN	20	20	5	15	SAB	5	5	COCA	70	10	0	10	0	0	0	10	0
										BOP	10				EPN	5		ERSP									
										EPR	20				EPR	5											
										SAB	5				AISP	5											
MA-13	Mature	Résineux	C	2	120	CHP	Beaucoup	Beaucoup	40	EPN	40	95	55	40	KASP	20	0	-	95	>1	0	0	0	0	0	5	0
										PIG	>1				THLA	35											
															AISP	15											
															EPN	25											
MA-14	Mature	Résineux	B	2	VIR	-	Moyen	Moyen	50	EPN	50	50	25	25	AUSP	15	5	GRSP	85	5	0	5	0	0	0	5	0
										BOJ	>1				SOAM	>1											
															EPN	10											
															THLA	10											
															KASP	10											
															AISP	5											
															GASP	>1											
MA-15	Mature	Résineux	B	3	120	AFor	Aucun	Aucun	40	EPN	40	80	60	20	THLA	20	0	-	20	50	0	0	30	0	>1	>1	0
															AISP	30											
															KASP	10											
															EPN	20											

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
MA-16	Mature	Résineux	D	2	120	-	Beaucoup	Beaucoup	45	EPN	45	75	45	30	EPN	30	0	-	75	20	5	0	0	0	0	>1	0
															THLA	20											
															KASP	5											
															AISP	20											
MA-17	Mature	Résineux	C	2	VIR	-	Moyen	Peu	45	EPN	45	55	45	10	THLA	15	45	GRSP	25	70	>1	0	0	0	>1	5	0
															AISP	20											
															KASP	10											
															EPN	10											
RE-37	Régénération	Régénération	D	4	10/30	-	Aucun	Peu	15	EPN	15	95	52,25	42,75	EPN	38	0	-	60	0	40	0	0	0	0	0	0
															AUSP	4,75											
															THLA	28,5											
															AISP	19											
															Inconnu	4,75											
RE-38	Régénération	Régénération	D	4	10	CPRS	Aucun	Peu	10	PIG	10	35	25	10	EPN	10	0		10	5	85					>1	
										EPN	>1				THLA	15											
															KASP	10											
															AISP	>1											
RE-39	Régénération	Régénération	D-E	4	10/30	C	Aucun	Aucun	10	EPN	10	80	60	20	EPN	15	0	-	55	5	40	0	0	0	0	>1	0
															AUSP	5											
															KASP	30											
															THLA	15											
															GASP	5											
															AISP	10											
RE-40	Régénération	Régénération	E	4	10	C	Peu	Aucun	>1	EPN	>1	80	50	30	AISP	30	0	-	95	0	5	>1	0	0	0	>1	0
															THLA	10											
															KASP	10											
															EPN	25											
															AUSP	5											
															Inconnu	>1											
															PIG	>1											
															SOAM	>1											
RE-41	Régénération	Régénération	E	4	10	C, AFor	Aucun	Aucun	10	EPN	10	40	20	20	EPN	15	>5	GRSP	30	5	5	0	25	15	0	20	0
															AUSP	5											
															AISP	10											
															KASP	5											
															THLA	5											

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
RE-42	Régénération	Régénération	E	5	10	-	Aucun	Aucun	0	-	0	90	54	36	EPN	36	5	GRSP	30	0	5	0	0	60	0	5	0
															KASP	9											
															THLA	22,5											
															AISP	22,5											
RE-43	Régénération	Régénération	E-D	5	10	-	Peu	Aucun	0	-	0	100	60	40	EPN	40	0	-	60	30	0	0	0	0	0	10	0
															KASP	30											
															THLA	10											
															AISP	20											
RE-44	Régénération	Régénération	D	4	10	C, AFor	Aucun	Peu	0	-	0	90	70	20	KASP	20	5	LIBO	85	0	5	>1	10 (aire de forage)	0	>1	>1	0
															THLA	30		HESP									
															AISP	10											
															GASP	10											
															EPN	20											
															Inconnu	>1											
															AUSP	>1											
RE-45	Régénération	Régénération	E-D	5	10	C, AFor	Aucun	Aucun	0	-	0	30	20	10	THLA	10	5	CASP	30	25	0	0	10 (aire de forage)	30 (aire de forage)	>1	5	0
															AISP	10		GRSP									
															AUSP	>1											
															Inconnu	>1											
															EPN	10											
RE-46	Régénération	Régénération	E-D	5	10/30	-	Aucun	Aucun	5	EPN	5	95	52,25	42,75	EPN	33,25	0	-	65	0	15	0	5	10	0	5	0
															THLA	33,25											
															AISP	14,25											
															AUSP	9,5											
															KASP	4,75											
RE-47	Régénération	Régénération	E-D	4	0/10	-	Aucun	Aucun	15	PIG	3	40	16	24	AUSP	8	5	CLBO	>1	>1	0	0	50	40	0	10	0
										EPN	9				SOSP	6		MACA									
										SAB	3				Inconnu	2											
															AISP	8											
															BOP	8											
															THLA	8											

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
RE-48	Régénération	Régénération	E	4	0/10	-	Aucun	Peu	10	EPN	10	35	0	35	EPN	8,75	50	GRSP	0	0	0	0	75	15	0	10	0
															EREP	5,25		PISP									
															BOP	12,25		Inconnu									
															COST	8,75											
RE-49	Régénération	Régénération	E	2	10	C, AFor	Aucun	Aucun	5	EPN	5	100	90	10	THLA	40	5	GRSP	10	85	0	0	0	0	>1	5	0
															KASP	20											
															AISP	30											
															EPN	10											
RE-50	Régénération	Régénération	D	5	30	-	Aucun	Aucun	15	EPN	11	100	50	50	EPN	40	0	-	0	100	0	0	0	0	0	0	0
										PIG	4				THLA	20											
															AISP	20											
															AUSP	10											
															KASP	10											
RE-51	Régénération	Régénération	E-B	5	0/30	-	Peu	Aucun	5	EPN	5	50	17,5	32,5	EPN	2,5	10	GRSP	5	0	0	0	65	10	0	20	0
															AISP	7,5		IMSP									
															THLA	10											
															BOP	12,5											
															SASP	10											
															AUSP	7,5											
RE-52	Régénération	Régénération	E	6	10	-	Aucun	Beaucoup	0	-	0	100	65	35	THLA	50	15	GRSP	0	60	0	5	0	5	0	30	0
															EPN	25		Inconnu									
															AISP	15											
															GASP	1											
															MEL	5											
															SASP	5											
RE-53	Régénération	Régénération	E	5	10	CPRS	Aucun	Aucun	0	-	0	70	10	60	AUSP	60	10	COCA	10	0	0	80	10	0	0	>1	0
															KASP	10											
															AISP	>1											
RE-54	Régénération	Régénération	D-E	4	10	CHFor, AFor	Aucun	Aucun	10	EPN	10	50	10	40	AUSP	20	35	PISP	20	10	5	10	45	5	>1	5	0
															EPN	20		CASP									
															THLA	10		GRSP									
																		VOSP									

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
RE-55	Régénération	Régénération	C-E	4	10	CHFor, Afor	Peu	Peu	10	EPN	10	45	15	30	AUSP	20	40	HESP	40	5	0	0	40	10	0	>5	0
															SOAM	5											
															AISP	10											
															THLA	5											
															Inconnu	5											
RE-56	Régénération	Régénération	E	4	10	AFor	Peu	Peu	10	EPN	10	20	15	5	AISP	10	5	GRSP	5	5	0	0	80	0	0	10	0
															KASP	5		HESP									
															EPN	2,5											
															AUSP	2,5											
															Inconnu	>1											
RE-57	Régénération	Régénération	E	5	10	-	Aucun	Aucun	0	-	0	100	55	45	EPN	30	0	-	60	35	0	0	0	5	0	0	0
															PIG	15											
															THLA	25											
															AISP	25											
															KASP	5											
															Inconnu	>1											
RE-58	Régénération	Régénération	E	-	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	80	60	20	EPN	20	0	-	85	5	10	0	>1	0	0	>1	0
															KASP	20											
															THLA	20											
															AISP	20											
RE-59	Régénération	Régénération	E	-	10	C	Aucun	Peu	0	-	0	90	70	20	EPN	20	0	-	75	>1	20	0	5	0	0	>1	0
															AISP	20											
															THLA	30											
															KASP	20											
RE-60	Régénération	Régénération	E	4	10	C	Aucun	Aucun	5	EPN	5	70	60	10	KASP	20	0	-	90	0	10	0	>1	0	0	>1	0
															AISP	20											
															THLA	20											
															AUSP	10											
RE-61	Régénération	Régénération	E	4	10	C	-	-	>1	EPN	>1	60	45	15	KASP	15	0	-	40	0	60	0	0	0	0	>1	0
															THLA	20											
															AISP	10											
															EPN	15											

Annexe E-2 (suite) **Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute en 2021**

Station	Peuplement						Chicot[e]		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)								
	Classe	Peuplement	Dens.[a]	Haut.[b]	Âge[c]	Pert.[d]	<30cm	10-30cm	Rec. (%)	Esp.[f]	Rec. (%)	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste	Esp.[g]	Rec. (%)	Rec.(%)	Esp.[h]	Mousse	Sphaigne	Lichen	Lit.	Dén.	M.O.	Eau	D.L.	Autre
RE-62	Régénération	Régénération	E-D	5	10	-	Aucun	Aucun	0	-	0	90	45	45	EPN	45	0	-	60	0	40	0	0	0	0	0	0
															THLA	22,5											
															AISP	18											
															KASP	4,5											
RE-63	Régénération	Régénération	E	5	10	-	Aucun	Aucun	0	-	0	90	45	45	EPN	45	0	-	60	0	40	0	0	0	0	0	0
															THLA	27											
															KASP	9											
															AISP	9											
RE-64	Régénération	Régénération	E	5	10	C	Aucun	Aucun	0	-	0	65	35	30	PIG	15	0	-	40	0	60	0	>1	0	0	>1	0
															EPN	15											
															THLA	15											
															AISP	10											
															KASP	5											
RE-65	Régénération	Régénération	E-D	5	10	-	Aucun	Peu	0	-	0	95	57	38	EPN	38	0	-	70	0	30	0	0	0	0	0	0
															THLA	23,75											
															KASP	14,25											
															AISP	19											

Note : Dens. : Densité, Haut. : Hauteur, Pert. : Perturbation, Rec. : Recouvrement, Esp. : Espèce, Lit. : Litière, Dén. : Dénudé, M.O. : Matière organique, D.L. : Débris ligneux.
a. Densité : A : > 80 %; B : 60-80%; C : 40-60 %; D : 25-40 %; E : < 25 %.
b. Classe de hauteur : 1: > 22 m; 2: 17-22 m; 3: 12-17 m; 4: 7-12 m; 5: 4-7 m; 6: 2-4 m.
c. Âge: 10: 0-20 ans; 30: 21-40 ans; 50: 41-60 ans; 70: 61-80 ans; 90: 81-100 ans; 120: 101 et +, VIR: Vieux peuplement de structure irrégulière > 80 ans.
d. Pertubation : CHFor: chemin de forage, AFor: Aire de forage, C: coupe, CPRS: Coupe avec protection de la régénération et des sols, VC: Vieille coupe, CHP: chablis partiel, S: sablière.
e. Présence de chicots: Aucun: 0, Peu: 1 à 5, Moyen : 5 à 10, Beaucoup : plus de 10.
f. Abréviations des espèces arborescentes : BOJ : bouleau jaune, BOP : Bouleau à papier, EPN : épinette noire, EPR : épinette rouge, PIG : pin gris, SAB : Sapin baumier.
g. Abréviations des espèces arbustives : AISP: airelle sp., AUSP: aulne sp., BOP : Bouleau à papier, CACA : Cassandre caliculé, COCA : Cornouiller du Canada, COST : Cornouiller stolonifère, EPN : épinette noire, EPR : épinette rouge, EREP : érable à épis, GASP : gaulthérie sp., KASP : kalmia sp., MEL : mélèze larin, PIG : pin gris, SAB : Sapin baumier, SASP : saule sp., SOAM : sorbier d'Amérique, SOSP : sorbier sp., THLA : thé du Labrador, VITR : Viorne trilobée. Inconnu : Espèce non-identifiée.
Abréviations des espèces herbacées : ARTN : Aralie à tige nue, CASP : Carex sp., CLBO : clintonie boréale, ERSP : érythrone sp., GRSP : graminée sp., HESP : herbacée sp., IMSP : immortelle sp., LIBO : linnée borale, LYSP : lycopode sp., MACA : Maïanthème du Canada, ORSP : orchidée sp., PISP : pigamon sp., TRBO : trientale boréale, VOSP : verge d'or sp.
Inconnu : Espèce non-identifiée.

APPENDIX

7-5 SECTORIAL REPORT – LARGE MAMMALS

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – GRANDE FAUNE

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

MARS 2023



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – GRANDE FAUNE

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : MARS 2023

WSP CANADA INC.
3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

SIGNATURES

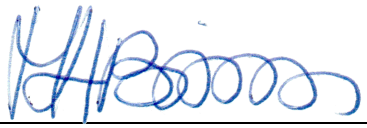
PRÉPARÉ PAR



Alain Chabot, technicien senior
Directeur de projet

8 mars 2023
Date

APPROUVÉ PAR



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet

8 mars 2023
Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M.A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice du projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Responsable de la composante et copilote	Alain Chabot, T.A.C.H. professionnel
Collaborateurs	Maria Cristina Borja, biologiste Jean Carreau, biologiste, M. Sc. Env.
Équipe terrain	Jean-Pierre Chabot, T.A.C.H. senior
Anthropologue	Karine Neumann, M.A.
Cartographie	Christine Thériault, B. Sc, cartographe
Traitement de texte et édition	Linette Poulin, adjointe administrative

REPRÉSENTANT DE LA COMMUNAUTÉ CRIE

Équipe terrain	Marshall Icebound, membre de la communauté crie de Waswanipi (maître de trappe W25B) Yanick Plourde, biologiste, Groupe Desfor (représentant de la communauté Waswanipi)

Référence à citer :

WSP. 2023. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – GRANDE FAUNE*. RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 37 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONES D'ÉTUDE ET D'INVENTAIRE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 DEMANDE D'INFORMATION 5

2.2 REVUE DE LITTÉRATURE 5

2.3 RELEVÉS DE TERRAIN (INVENTAIRE AÉRIEN) 5

3 RÉSULTATS 7

3.1 CARIBOU BORÉAL (FORESTIER) 7

3.1.1 STATUT DE CONSERVATION 7

3.1.2 DENSITÉ, DÉMOGRAPHIE ET UTILISATION DU TERRITOIRE 10

3.1.3 CONDITIONS D'HABITAT 13

3.2 ORIGNAL 21

3.3 LOUP GRIS 27

3.4 OURS NOIR 28

4 CONCLUSION 33

4.1 CARIBOU BORÉAL 33

4.2 ORIGNAL 33

4.3 LOUP GRIS 33

4.4 OURS NOIR 34

RÉFÉRENCES 35

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 1 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 8

TABLEAU 2 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 14

TABLEAU 3 COMPILATION DES DONNÉES D'INVENTAIRE DE L'ORIGNAL EN MARS 2018 ET DENSITÉ ESTIMÉE AUX 10 KM^2 22

CARTES

CARTE 1 ZONE D'ÉTUDE DE LA GRANDE FAUNE ET D'INVENTAIRE DU CARIBOU ET DE L'ORIGNAL 3

CARTE 2 PERTURBATION DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER 15

CARTE 3 PROBABILITÉ RELATIVE D'OCCURRENCE DU CARIBOU 19

CARTE 4 POINTS D'OCCURRENCE ET D'ABATTAGE DE L'ORIGNAL 25

CARTE 5 OBSERVATIONS D'INDICES DE PRÉSENCE DE LOUP 31

PHOTOS

PHOTO 1 CARIBOU (UNE FEMELLE ET DEUX MÂLES) 12

PHOTO 2 GROUPE DE TROIS CARIBOUS 12

PHOTO 3 COUPE AVEC PROTECTION DE LA HAUTE RÉGÉNÉRATION 17

PHOTO 4 FEMELLE ORIGNAL AVEC SON VEAU 23

PHOTO 5 CARCASSE D'UN JEUNE ORIGNAL MIS À MORT PAR UN GROUPE DE LOUP 27

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

Le projet 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 (carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc. Osisko a acquis le projet minier Windfall en 2015 et est actuellement en phase d'exploration. Ces travaux nécessitent l'aménagement de plusieurs infrastructures au site. Certaines de ces infrastructures seront conservées lors de la phase d'exploitation du projet minier.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

De manière à répondre à des préoccupations soulevées de la part de la communauté de Waswanipi à l'égard de la grande faune ainsi qu'à répondre aux exigences de la Directive émise par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour le projet (MELCC, 2022) dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), la grande faune fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés.

Des inventaires portant sur la grande faune ont été réalisés dans le passé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)[1]. Une première campagne de capture avait été menée en 2016 dans une zone d'inventaire plus étendue, englobant celle de 2021. Les mentions opportunistes sur les différentes espèces de mammifères ont également été rapportées en 2016, en 2017 et en 2021. Les données issues de ces campagnes sont intégrées au présent rapport.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs du présent rapport sectoriel sont d'établir le portrait de l'utilisation du territoire par la grande faune, principalement le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*) afin de répondre aux préoccupations soulevées de la part de la communauté de Waswanipi à l'égard de la grande faune.

1 À la suite de la nomination du nouveau conseil des ministres en octobre 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 MELCCFP.

Les objectifs spécifiques sont :

- d'obtenir un ordre de grandeur de l'abondance des populations d'orignaux et le potentiel de présence du caribou boréal;
- d'évaluer les conditions d'habitat pour ces espèces dans la zone d'étude de la grande faune;
- d'évaluer la présence de prédateurs pouvant affecter la dynamique de la population d'orignaux et de caribous boréaux.

1.3 ZONES D'ÉTUDE ET D'INVENTAIRE

Le caribou, plus particulièrement le caribou boréal (forestier), est une composante sensible du milieu naturel. Cette espèce bénéficie d'un double statut de protection aux niveaux fédéral et provincial. La zone d'étude de la grande faune a été principalement définie en fonction de l'importance de cette espèce.

Le programme de rétablissement du caribou des bois d'Environnement et Changement Climatique Canada (Environnement et Changement Climatique Canada, 2020) prescrit d'évaluer les effets du projet en considérant une portée spatiale qui inclut l'aire de répartition de la population visée, comme défini à l'annexe J du programme de rétablissement de l'espèce. L'unité de conservation la plus rapprochée du Projet associé à l'habitat essentiel de l'espèce est désignée aire de répartition Québec (QC6). Cette aire possède une superficie de 621 562 km^2 et englobe la majorité de l'aire occupée par le caribou au Québec.

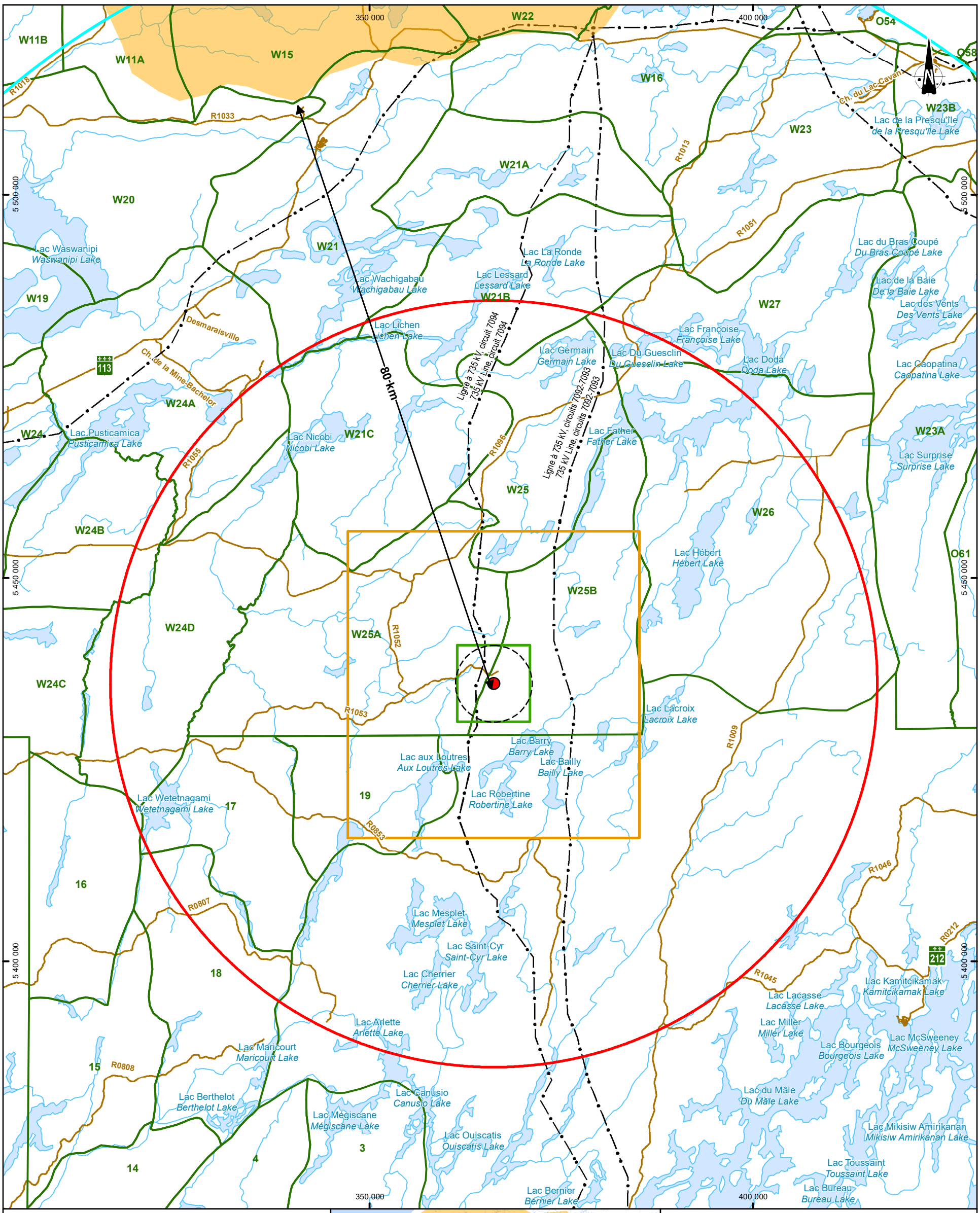
Le programme mentionne que cette aire de répartition est vraisemblablement occupée par plusieurs populations dont l'état d'autosuffisance est probablement variable. Les limites de cette aire de répartition correspondent à l'aire d'application du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b), dont il sera fait mention à la section suivante. L'aire d'application du plan de rétablissement du caribou forestier est située à près de 80 km au nord du Projet (carte 1).

La zone d'étude retenue pour la grande faune se délimite par un cercle d'un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée, qui représente une superficie de l'ordre de 7 853 km² (carte 1). Cette limite a été établie en considérant les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a) qui précisent, à l'élément 6, que la superficie minimale des unités d'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier est de 5 000 km².

Comme illustré sur la carte 1, la zone d'étude de la grande faune englobe la totalité de la superficie des terrains de trappage W25A, W25B, 19, W21C et W25 de la Première Nation des Cris de Waswanipi. Elle recoupe également en partie de la superficie des terrains de trappage 16, 17, 18, W21, W21B, W24A, W24B, W24D, W26 et W27 de la Première Nation des Cris de Waswanipi.

Il existe très peu d'études qui documentent les effets réels d'un projet minier sur le caribou forestier. Celui-ci semble généralement éviter les endroits situés à moins de 4 km du centre d'une mine, et cette distance augmente avec l'intensité de l'activité minière, peu importe la saison (Weir et coll., 2007). Afin d'évaluer les effets potentiels du Projet sur les conditions d'habitat du caribou, retenons comme hypothèse une zone d'influence ou de perturbation d'un rayon de 5 km du centre de la mine.

Concernant la zone inventoriée pour le caribou, celle-ci couvre une superficie de 1 600 km^2, soit un carré couvrant 20 km de part et d'autre du point central du site minier Windfall. À l'intérieur de celle-ci, une zone 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.





Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'influence de la mine / *Mine impact area*
- Zone d'inventaire de l'orignal / *Moose survey area* (100 km²)
- Zone d'inventaire du caribou / *Caribou survey area* (1 600 km²)
- Zone d'étude de la grande faune / *Large mammal study area* (7 853 km²)
- Aire d'application des Plans de rétablissement du caribou forestier au Québec / *Application area for the Recovery Strategies for the Quebec Woodland Caribou*
- Terrain de trappage Cri / *Cree trapline*

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 - Rapport Sectoriel - Grande faune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Grande faune

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

Carte 1 / *Map 1*
Zone d'étude et d'inventaire de la grande faune / *Large Mammals Survey and Study Area*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020-03
MFFP, 2018
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2012
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012

0 5 10 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-06

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : V. Venne
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
201_11330_19_rsgf_c1_095_ZonesEtude_230306.mxd

wsp

2 MÉTHODOLOGIE

La fréquentation du territoire à l'étude par le caribou et l'orignal a été déterminée en se basant sur différentes sources d'information :

- une demande d'information provenant d'organisations gouvernementales;
- une revue d'articles scientifiques et de rapports publiés sur les mammifères du secteur ou sur la biologie des espèces;
- un échange avec le maître de trappe du terrain W25B;
- un inventaire aérien de la grande faune.

2.1 DEMANDE D'INFORMATION

Une demande d'information effectuée auprès de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP, en 2015, a confirmé que les données d'inventaire pour l'orignal et pour le caribou forestier sont très limitées dans les zones d'inventaire. Les intervenants du MELCCFP de la région Nord-du-Québec ont aussi confirmé, en juin 2018, qu'aucun inventaire de caribou forestier ou d'orignal n'a été fait dans les zones d'inventaire du projet depuis 2015[2]. Enfin, les experts de WSP, qui sont en relation continue avec les intervenants du MELCCFP en ce qui a trait au caribou et à l'orignal, confirment qu'aucun nouvel inventaire n'a été réalisé entre 2018 et la fin de 2022.

2.2 REVUE DE LITTÉRATURE

Une revue de littérature sur le caribou forestier a été effectuée afin de bien intégrer les enjeux en lien avec cette espèce protégée. Les diverses études publiées qui décrivent l'importance, l'abondance et la répartition régionales des espèces, y compris les stratégies et plans de rétablissement du caribou forestier, ont été consultées.

2.3 RELEVÉS DE TERRAIN (INVENTAIRE AÉRIEN)

En fonction du peu d'information disponible concernant la grande faune dans les zones d'inventaire, et afin de mieux documenter l'utilisation du secteur de la mine projetée par le caribou et l'orignal à la suite des préoccupations soulevées par la communauté crie de Waswanipi, Osisko a mandaté WSP Canada Inc. (WSP) pour effectuer un inventaire aérien de la grande faune. Cet inventaire a fait l'objet d'un permis de gestion de la faune (permis n° 2017-02-13-103-10-G-F), émis par le MELCCFP, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec.

L'inventaire, qui s'est effectué du 19 au 22 mars 2018 inclusivement a respecté intégralement le plan de vol prévu à la demande de permis de gestion de la faune. Le pilote d'hélicoptère suivait en continu son déplacement sur les lignes de vol à l'aide d'un ordinateur portable.

[2] Courriel du 6 juin 2018 de monsieur Daniel Potvin-Leduc de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, transmis à monsieur Alain Chabot de WSP.

En plus du pilote, cinq observateurs ont pris place à bord de l'hélicoptère, à savoir trois employés de WSP, M. Yanick Plourde du Groupe Desfor et représentant désigné de la communauté de Waswanipi, et M. Marshall Icebound, maître de trappe du terrain W25B. Il est à noter que M. Icebound a participé à l'inventaire du 19 mars 2018 toute la journée, et à celui du 20 mars le matin seulement. Ses connaissances sur la localisation de la grande faune, partagées avec les spécialistes de WSP et le représentant désigné de la communauté, ont d'ailleurs été considérées dans le cadre des survols.

La méthode utilisée correspond à un inventaire exhaustif du territoire. Les techniques d'inventaire ont été définies en fonction des deux espèces cibles. L'inventaire pour le caribou a été réalisé par des virées équidistantes orientées nord-sud et espacées de 1,75 minute de longitude, soit environ 2 km, conformément à la méthode utilisée par le gouvernement du Québec (Courtois et coll., 2001).

Le survol a été effectué à une hauteur par rapport au sol d'environ 200 m et une vitesse maximale de 120 à 140 km/h. Le repérage des réseaux de pistes et leur caractérisation, incluant le dénombrement et la classification des animaux (sexe et groupe d'âge), ont eu lieu lors d'une seule et même phase de survol réalisée en hélicoptère de type Astar B2. La zone de l'orignal a été inventoriée par des lignes de transects équidistants de 500 m selon la méthode d'inventaire utilisée couramment par le MELCCFP (Courtois, 1991).

La méthode d'inventaire a respecté en tout temps les conditions de la section 6 du permis de gestion de la faune, soit en limitant le dérangement des animaux et en évitant de les sortir de leur aire de ravage. Le dénombrement et le sexage ont été réalisés à une altitude de 150 m et plus (> 500 pieds), qui perturbe peu le comportement de l'animal. Aucune poursuite ou harcèlement des animaux, afin de les faire sortir d'un couvert forestier dense, n'a été effectué lors de l'inventaire. Finalement, les survols à très basse altitude à proximité des animaux ont toujours été limités à moins d'une minute.

Le navigateur-observateur avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère, de même que de saisir chaque observation, selon une numérotation séquentielle. Ceci s'est effectué à l'aide d'un ordinateur portable, dans une fiche spécialement conçue à cette fin. Les fiches et photos saisies étaient automatiquement géoréférencées dans la base de données et figuraient sur le plan de vol à l'écran, évitant ainsi le dédoublage des observations récoltées. En dépit du fait que la campagne de terrain visait principalement le caribou et l'orignal, les indices de présence ou observations d'autres espèces d'intérêt relevés lors du survol, notamment le loup gris, ont été notés.

Les conditions météorologiques sont demeurées excellentes tout au long de l'inventaire, soit un ciel ensoleillé avec de faibles passages nuageux, offrant de très bonnes conditions de visibilité favorisant la détection des réseaux de pistes et des animaux en général.

3 RÉSULTATS

3.1 CARIBOU BORÉAL (FORESTIER)

3.1.1 STATUT DE CONSERVATION

Le rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a établi un consensus national concernant les différentes unités désignables du caribou au Canada. Le Québec abrite une bonne partie de l'unité désignable nº 6 du « caribou boréal » (COSEPAC, 2011), dont la répartition dans la forêt boréale s'étend du Labrador, à travers le Québec, vers l'Ontario et les provinces des Prairies, jusqu'aux Rocheuses et les Territoires du Nord-Ouest. Le caribou boréal est aussi désigné sous le vocable de « caribou forestier » au niveau provincial[3]. Le statut du caribou forestier est distinct de celui des « caribous migrateurs de l'Est » (unité nº 4), 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 de la grande faune.

3.1.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL

À la suite des recommandations du COSEPAC (2002), le caribou forestier a été inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril, en juin 2003. Dans l'élaboration de son programme de rétablissement, Environnement et Changement Climatique Canada a retenu une approche d'évaluation probabiliste du niveau d'autosuffisance des populations, basée sur la capacité de l'aire de répartition à permettre le maintien d'une population de caribous forestiers. Cette approche porte, notamment, sur l'évaluation de trois principaux indicateurs, soit : la tendance démographique de la population, la taille de la population et le niveau de la perturbation de l'aire de répartition. Ainsi, une population jugée autosuffisante aura une tendance démographique stable ou en croissance, une taille supérieure au niveau critique ainsi qu'un niveau de perturbation faible à modéré dans l'aire de répartition qu'elle occupe.

Selon la stratégie retenue, Environnement et Changement Climatique Canada a établi qu'un taux de perturbation de 35 % était jugé modéré et qu'il correspondait à une probabilité d'autosuffisance de 0,60. 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. L'approche probabiliste appliquée par Environnement et Changement Climatique Canada en 2008 (Environnement Canada, 2008) a été mise à jour en 2011 afin de tenir compte de la disponibilité de nouvelles données et méthodes d'analyse (Environnement Canada, 2011). Cette mise à jour a démontré avec encore plus de clarté, notamment, 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, qui regroupe les perturbations d'origines anthropique et naturelle (feu). Aucune autre mise à jour de l'approche n'a été effectuée depuis (Environnement et Changement climatique Canada, 2020).

3 Cette appellation sera utilisée par la suite dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Le programme de rétablissement du caribou boréal au Canada désigne, pour chaque population locale, l'habitat essentiel du caribou (unité de conservation) en fonction de trois facteurs locaux, soit l'emplacement de l'habitat, la superficie de l'habitat et le type d'habitat. Sur les six unités de conservation retenues pour le Québec dans l'analyse du programme fédéral de rétablissement (Environnement et Changement Climatique Canada, 2020), trois ont été évaluées non autosuffisantes (QC1, QC2 et QC3), deux autosuffisantes (QC5 et QC6) et une de statut incertain (QC4).

La zone d'influence de 5 km en périphérie de la mine est située à 75 km au sud l'unité de conservation QC6 d'une superficie de 621 562 km², qui représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec (tableau 1). De ce fait, la zone d'étude de la grande faune (50 km) est entièrement située à l'extérieur des habitats essentiels pour le caribou boréal, comme défini dans le programme de rétablissement du caribou boréal au Canada.

Tableau 1 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.
Le caractère gras indique les unités de conservation les plus rapprochées du projet minier Windfall.
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 et Changement Climatique Canada.
Sources : Environnement et Changement Climatique Canada (2011 et 2020).

3.1.1.2 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 procédé, à l'intérieur de ses champs de compétence et obligations, à l'élaboration et à la mise en œuvre d'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). Un premier plan de rétablissement du caribou forestier au Québec a été élaboré pour la période 2005-2012 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008), et une deuxième version a été déposée en mai 2013 aux autorités du Québec pour la période 2013-2023 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a). L'équipe de rétablissement a aussi élaboré des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier, déposées dans une première version en 2010 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2010), ainsi que dans une version révisée en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 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 30 actions du Plan de rétablissement. Parmi les réalisations complétées, mentionnons :

— la production, en 2013, de lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier;

- l'émission, en 2016, du plan d'action pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier;
- l'annonce, en 2017, de l'intention de créer l'aire protégée des Caribous-Forestier-de-Manouane-Manicouagan (10 194 km^2);
- la réalisation de test pour la fermeture de chemins en assurant, notamment, leur revégétalisation avec diverses espèces végétales;
- la cessation des activités de la chasse sportive au caribou migrateur en février 2018;
- les échanges divers avec les communautés autochtones sur les modalités visant le rétablissement et la pérennité du caribou forestier;
- la réalisation d'au moins six inventaires additionnels des populations de caribou entre 2013 et 2017.

Enfin, le gouvernement du Québec a mis sur pied, en novembre 2021, une Commission indépendante sur les caribous forestiers et les caribous montagnards qui a complété une série d'audiences publiques dans le but de connaître l'opinion du public et des spécialistes sur deux scénarios de gestion adaptée de l'habitat des caribous. Le rapport de la Commission a été déposé en août 2022. Le gouvernement du Québec est actuellement en voie de finaliser une stratégie pour la gestion des caribous forestier et montagnard 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 5 000 km^2 et plus et il y serait maintenu de grands massifs forestiers faiblement perturbés. Au moment de finaliser la présente ÉIE, la date d'émission de cette stratégie n'avait pas été confirmée.

Notons cependant que cette stratégie est développée à l'échelle de l'aire de rétablissement du caribou forestier établie pour le Québec. Cette aire de rétablissement n'inclut pas la zone d'étude définie pour la grande faune dans le cadre du projet Windfall. Ainsi, aucune action n'est prévue pour la protection du caribou dans le secteur du projet.

3.1.1.3 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).

Le régime de chasse, de pêche et de trappage de la CBJNQ et assujetti au principe de la conservation (art. 24.2.1) qui se définit comme suit : *« la recherche de la productivité naturelle optimale de toutes les ressources vivantes et la protection des écosystèmes du territoire dans le but de protéger les espèces menacées et d'assurer principalement la perpétuation des activités traditionnelles des autochtones et en second lieu, la satisfaction des besoins des non-autochtones en matière de chasse et de pêche sportives. »* (art. 24.1.5)

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 reconnue être 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 Québe*c (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 ».

3.1.2 DENSITÉ, DÉMOGRAPHIE ET UTILISATION DU TERRITOIRE

3.1.2.1 INFORMATIONS GOUVERNEMENTALES

Le caribou forestier vit à de très faibles densités, variant de 1 à 2 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 populations de caribous forestiers présentes sur le territoire du Nord-du-Québec sont définies selon les patrons d'utilisation du territoire des individus. Malgré le fait que la majorité des individus demeurent assez fidèles au territoire utilisé par leur population, il existe tout de même certains mouvements d'individus entre ces populations (surtout lors du rut ou au printemps).

Malgré ces déplacements entre populations, la majorité des individus reviennent hiverner dans leur population d'origine. L'appartenance d'un individu à une population donnée est donc déterminée selon sa localisation au mois de février chaque année. Malgré le fait que la majorité des individus retournent hiverner dans leur population d'origine, il arrive occasionnellement que certains caribous « migrent » d'une population à une autre.

Les caribous forestiers de la population locale (harde), désignée Assinica située à l'intérieur de l'unité de conservation fédérale QC-6, qui occupe le territoire au nord-est de Lebel-sur-Quévillon, sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude de 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, réalisé 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 a été observé pour un total de 509 individus, pour une densité estimée à 2,4 caribous forestiers/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 calculé 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), elle 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.

Comme mentionné précédemment, pour donner suite à une demande d'information, le bureau de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP a transmis des informations concernant les inventaires et les suivis télémétriques de caribou dans un rayon de 50 km du centre de la mine projetée. 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 l'information transmise par les représentants du MELCCFP, quatre observations fortuites datent d'avant 2015 et deux autres observations fortuites de caribous forestiers ont été déclarées entre 2015 et 2018 dans la zone de 50 km autour du Projet. Des positions télémétriques d'un caribou forestier ont été enregistrées en 2011 dans la limite nord de la zone. Ce caribou avait fréquenté la zone au printemps à une distance de plus de 35 km du centroïde de la mine.

3.1.2.2 CONNAISSANCES TRADITIONNELLES DE MEMBRES DE LA COMMUNAUTÉ CRIS DE WASWANIPI

Selon les comptes rendus d'entrevues menées avec les maîtres de trappe compris dans la zone d'étude de la grande faune en 2019, 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, il y a environ une vingtaine d'années. 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 M. Icebound, les caribous préfèrent les zones marécageuses et ouvertes et auraient tendance à descendre vers le sud pour profiter des espaces ouverts par les coupes forestières.

Le maître de trappe du terrain W24C a précisé, lors des rencontres, qu'il n'y a pas de caribou sur son terrain. En ce qui concerne les autres maîtres de trappe rencontrés, soit ceux des terrains W25A, W24D, 17 et 19, ils n'ont fait aucune mention de caribou durant les entrevues.

Notons finalement qu'en 2022, la famille d'un des maîtres de trappe a 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.

3.1.2.3 RÉSULTATS DES INVENTAIRES COMPLÉTÉS PAR WSP

L'inventaire effectué en mars 2018 par WSP, sur une superficie de 1 600 km^2, a permis de localiser et de classer trois caribous (photos 1 et 2), 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.



Photo 1 Caribou (une femelle et deux mâles)



Photo 2 Groupe de trois caribous

M. Icebound, lors du survol, avait mentionné que des observations de caribous avaient été rapportées par des membres de la communauté dans ce secteur dans les semaines précédant cet inventaire.

Les résultats de 2018 correspondant à une très faible densité de l'ordre de 0,19 caribou au 100 km^2. Aucun autre signe de présence de cette espèce n'a été noté dans la zone d'inventaire définie pour cette espèce. Même en considérant un taux d'observation de 85 %, soit un facteur de correction de 15 % (Courtois, 1999), le nombre d'individus estimé serait d'environ quatre, avec une densité de 0,25 caribou au 100 km^2. Les caribous observés ont été classifiés comme étant deux mâles, dont un jeune porteur de bois, un plus âgé sans bois et une femelle sans bois. Une photo prise avec une lentille de 200 x, à une altitude d'environ 200 m du sol, a permis de confirmer cette classification à partir de la présence ou de l'absence de tache vulvaire.

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.

3.1.3 CONDITIONS D'HABITAT

3.1.3.1 TAUX DE PERTURBATION DE L'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). En période estivale, le caribou forestier habite principalement les forêts résineuses de plus de 50 ans (Lantin, 2003; Hins et coll., 2009), des tourbières et des dénudés secs (landes à lichens).

Comme mentionné précédemment, l'approche probabiliste appliquée par Environnement Canada, remise à jour en 2011 (Environnement Canada, 2011), a démontré avec clarté que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribous forestiers s'explique par une seule variable qui regroupe le taux de perturbation anthropique et naturelle (feux de forêt). Ainsi, l'analyse du taux de perturbation de l'habitat nous apparaît comme un indicateur pertinent pour caractériser les conditions actuelles de l'habitat dans la zone d'inventaire du caribou forestier.

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), qui représente une superficie de l'ordre de 7 853 km² (carte 2). 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 les perturbations anthropiques assorties d'une zone tampon (500 m). Cette méthode d'évaluation s'appuie sur la démonstration d'Environnement et Changement Climatique Canada, selon laquelle l'utilisation d'une zone tampon de 500 m pour cartographier les entités anthropiques donnait une meilleure représentation des effets combinés de la prédation et de l'évitement accrus sur les tendances des populations de caribous boréaux à l'échelle nationale (Environnement Canada, 2011). L'évaluation du taux de perturbation de l'habitat a été réalisée en fonction d'un rayon variant de 5 à 50 km du centre de la mine projetée, ceci afin de percevoir la variation du taux de perturbation à différentes échelles (tableau 2).

Précisons en premier lieu que la zone est soumise aux activités de récolte de matières ligneuses, pouvant engendrer d'importantes perturbations anthropiques par la récolte forestière et le réseau ramifié de chemins forestiers en lien avec cette activité. Globalement, les éléments anthropiques perturbent 74 % de la zone d'étude de la grande faune. La coupe forestière et le réseau de chemin associé à cette activité représentent la principale source de perturbation.

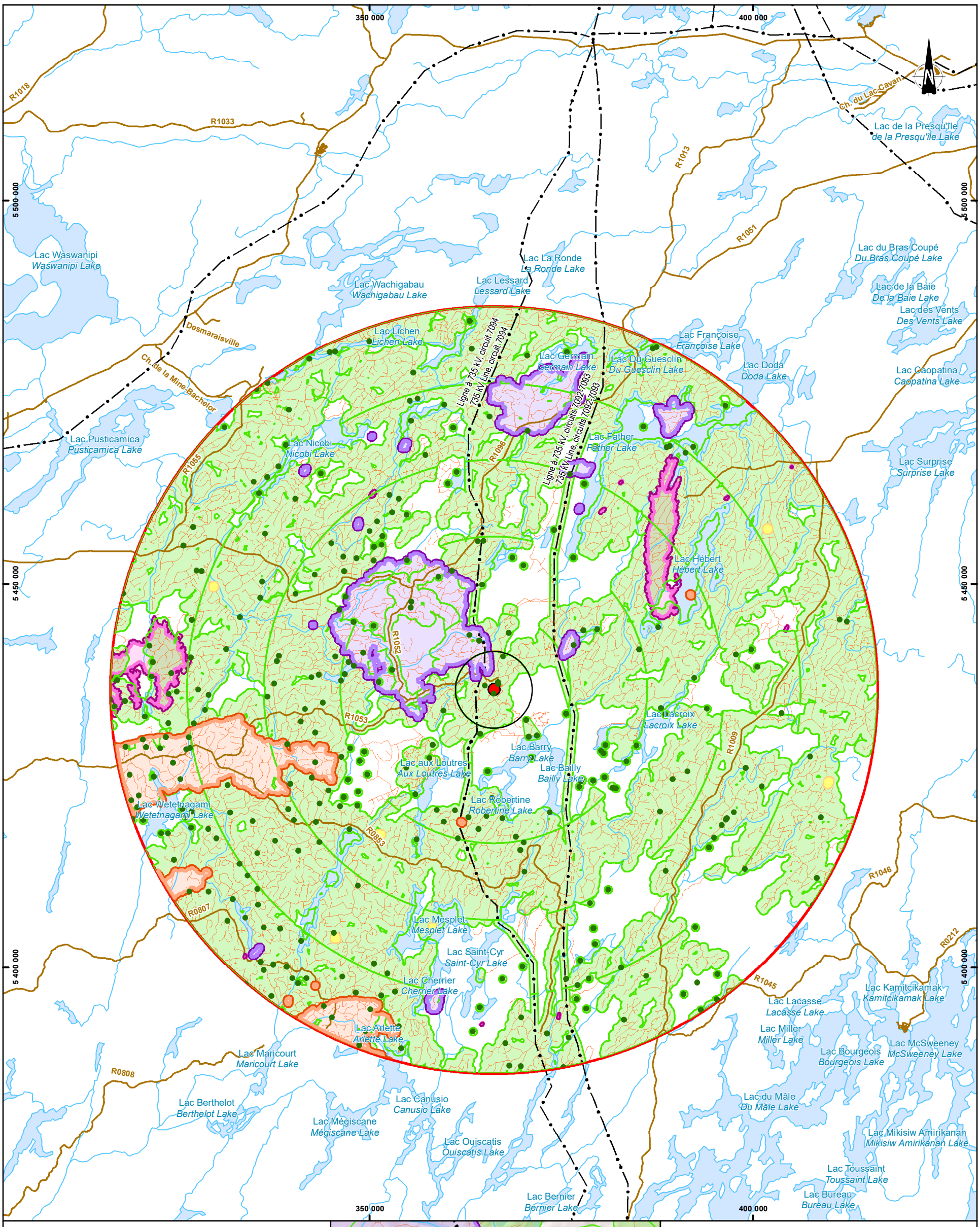
La zone d'étude de la grande faune renferme 317 droits d'occupation du territoire, dont 129 baux de villégiature, 148 permis d'abris sommaires, 33 à des fins de pourvoirie, 4 à des fins industrielles et 1 pour une tour de télécommunication. Cette utilisation du territoire contribue aussi au dérangement 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 perturbées déjà par des éléments anthropiques. La portion de la zone d'étude de la grande faune qui est située dans un rayon de 5 km autour du site minier représente le secteur présentant le plus fort taux de perturbation par les éléments anthropiques et naturels à l'intérieur de cette zone. À titre indicatif, environ 81 % de cette surface est perturbée. Les feux ont perturbé près de 12 % de ce secteur, alors que les éléments anthropiques génèrent des perturbations de l'ordre de 81 %. Dans une zone de 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 (incluant une partie des feux) 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 (voir photo 3).

Tableau 2 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	19 927	63 %
20	**Superficie de la zone**	**125 654**	**100 %**
	Anthropique	68 150	54 %
	Naturelle	24 627	20 %
	Naturelle et anthropique	78 246	62 %
30	**Superficie de la zone**	**282 729**	**100 %**
	Anthropique	190 811	67 %
	Naturelle	32 597	12 %
	Naturelle et anthropique	203 321	72 %
40	**Superficie de la zone**	**502 636**	**100 %**
	Anthropique	357 509	71 %
	Naturelle	49 272	10 %
	Naturelle et anthropique	370 941	74 %
50	**Superficie de la zone**	**785 375**	**100 %**
	Anthropique	579 289	74 %
	Naturelle	71 436	9 %
	Naturelle et anthropique	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).



Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'étude de la grande faune / *Large mammal study area*

Caribou forestier / *Woodland Caribou*

Perturbation de l'habitat (500 m) / *Habitat disturbance (500 m)*

- Perturbation anthropique / *Anthropogenic disturbance*

Perturbation naturelle (feux de forêt) / *Natural disturbance (forest fires)*

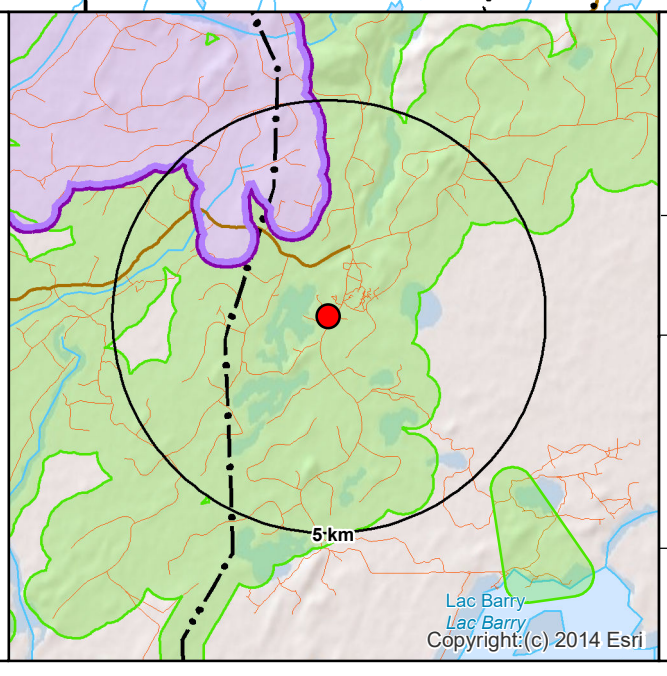
- 1978 à 1980 (pas de feux dans la zone d'étude pour cette période) / *1978 à 1980 (No forest fire in the study area during this period)*
- 1981 à 1990 / *1981 to 1990*
- 1991 à 2000 / *1991 to 2000*
- 2001 à 2010 / *2001 to 2010*
- 2011 à 2020 / *2011 to 2020*

Hydrologie / *Hydrology*

- Cours d'eau permanent / *Permanent water course*
- Plan d'eau / *Water body*

Infrastructures / *Infrastructures*

- Route / *Road*
- Chemin forestier / *Forestry road*
- Ligne de transport d'énergie / *Transmission line*
- Baux de villégiature / *Leisure lease*



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Grande faune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Grande faune

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

Carte 2 / *Map 2*
Perturbation de l'habitat du caribou forestier /
Woodland Caribou Habitat Disturbance

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020-03
MFFP, 2018
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2012
MERN, Baux de villégiature, 2021

0 5 10 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-06

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

201_11330_19_rsgf_c2_096_PerturbHabitat_230306.mxd

wsp

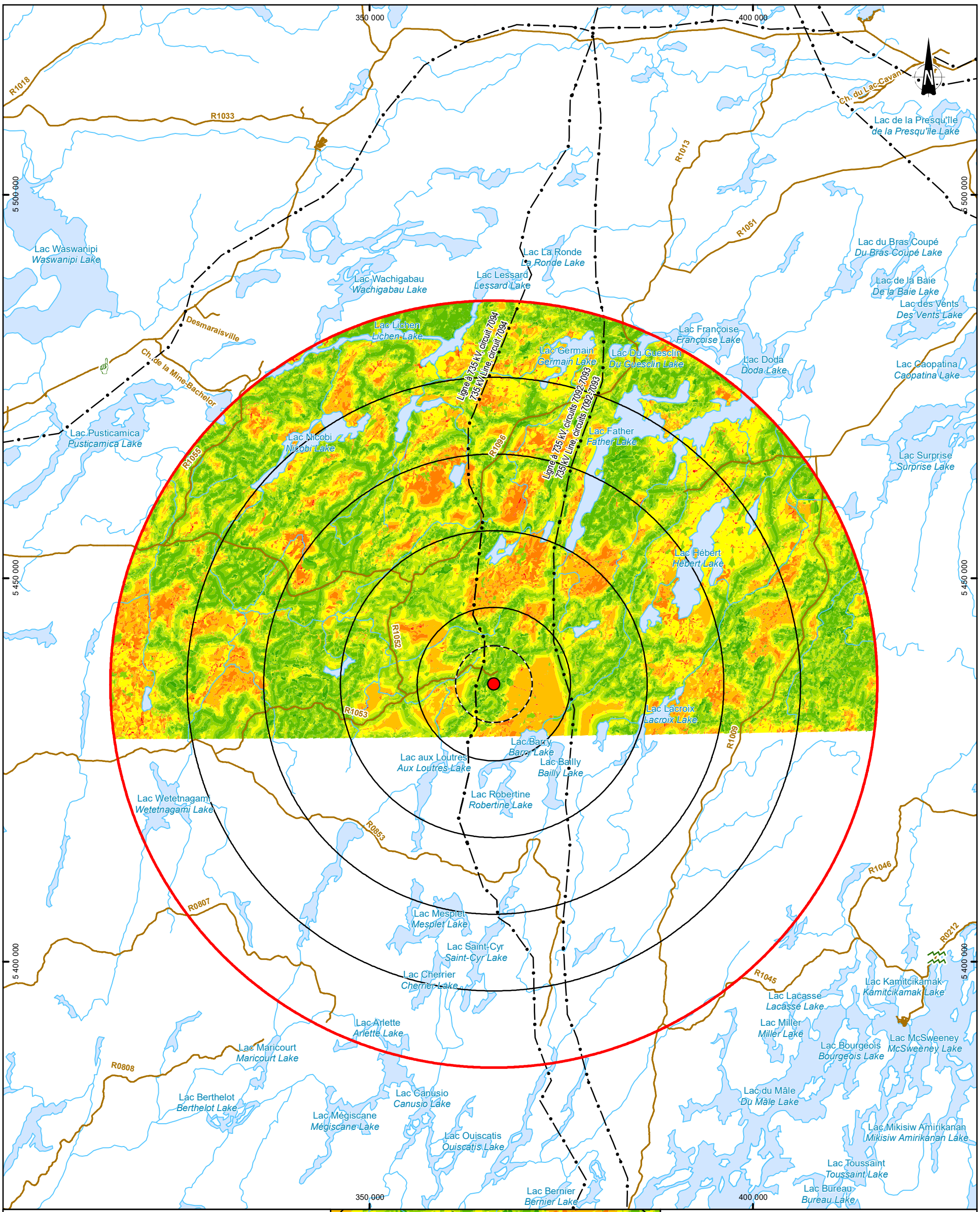
3.1.3.2 PROBABILITÉ RELATIVE D'OCCURRENCE DU CARIBOU

La probabilité relative d'occurrence du caribou forestier, pour la portion nord de son aire de répartition au Québec selon le modèle de sélection d'habitats développé par Leblond et coll. (2015), représente un autre indice qui permet aussi d'apprécier l'état du milieu en termes d'habitat pour le caribou forestier. Cet indice a été intégré, notamment, dans l'identification des secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier. Ce modèle mathématique de sélection d'habitats par un groupe d'individus, bien qu'il intègre plusieurs caractéristiques environnementales, n'indique cependant pas nécessairement la distribution réelle de l'espèce sur le territoire. La modélisation couvre seulement la portion nord de la zone d'étude de la grande faune étant donné que les analyses faites par le MELCCFP ont été effectuées dans la région du Nord-du-Québec uniquement (carte 3). Elle permet cependant de percevoir que dans cette portion du territoire, soit au nord de la zone d'étude de la grande faune, le niveau de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier est de moyen à faible (orangé à rouge). En effet, 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.



Photo 3 Coupe avec protection de la haute régénération

Les secteurs offrant les probabilités les plus élevées sont représentés généralement par des îlots de forêts résiduelles. L'habitat disponible dans la zone d'étude de la grande faune est cependant très fragmenté par les secteurs de coupes forestières et leurs chemins d'accès. Sur ce point, Environnement et Changement climatique Canada 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 et Changement Climatique Canada, 2020). La zone d'étude de la grande faune offre ainsi des faibles conditions d'habitat pour le caribou forestier.



Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'étude de la grande faune / *Large mammal study area*
- Zone d'influence de la mine / *Mine impact area*

Caribou forestier / *Woodland Caribou*

Probabilité relative d'occurrence / *Relative probability of occurrence*

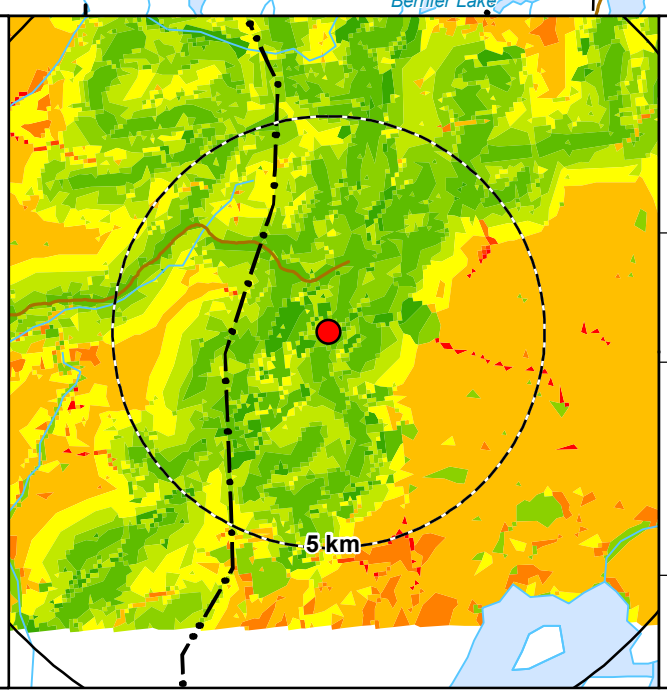
- Faible / *Low*
- Élevée / *High*

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 - Rapport Sectoriel - Grande faune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Grande faune

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

Carte 3 / *Map 3*
Probabilité relative d'occurence du caribou /
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 5 10 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-02

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : V. Venne
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

201_11330_19_rsgf_c3_097_OccCaribou_230302.mxd

wsp

3.2 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. L'habitat d'hiver typique de l'orignal est presque toujours constitué de peuplements mixtes où l'agencement des résineux et des feuillus lui procure des abris à proximité des zones d'alimentation.

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). La rareté des bétulaies, des peupleraies et des peuplements mixtes pourrait expliquer l'utilisation accrue par l'orignal des zones de vieux brûlis et des arbustaies riveraines dans la région du Nord-du-Québec (Maltais et coll., 1993).

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 de la grande faune. Les habitats privilégiés pour la mise bas 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 à 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 ont également mentionné que la compagnie forestière Domtar avait effectué de nombreuses coupes sur le territoire, et ce dernier met alors des années à redevenir attractif pour les orignaux.

D'autre part, selon ces utilisateurs, il n'y a plus d'orignaux le long de la route qui se rend au site Windfall (où ils chassaient parfois) en raison de l'augmentation de la circulation sur cette dernière et parce que le site d'exploration est devenu trop bruyant.

La chasse à l'orignal est dorénavant plus difficile, car entre les activités d'exploration minière et les coupes forestières, les utilisateurs doivent retrouver vers où les orignaux tendent à se déplacer. Les utilisateurs du terrain W25A ont mentionné que pour cette raison, 2017 était la première année où ils n'avaient pas pu tuer d'orignal.

Habituellement, l'orignal est une ressource qui fait partie intégrante de la nourriture traditionnelle. Avec d'autres petits gibiers, elle permet notamment aux utilisateurs de W25B, qui sont à longueur d'année sur leur terrain de trappage, de subvenir complètement à leurs besoins en viande en hiver. Avec l'arrivée du Projet à proximité de leurs lieux de chasse, les utilisateurs craignent 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 (tableau 3).

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.

Hors de cette zone, un effort raisonnable a tout de même été appliqué pour tenter de localiser et de dénombrer les bêtes. Dans l'estimation de la densité aux 10 km^2, nous avons pris en compte un taux d'observation de 80 % (facteur de correction de 20 %) pour estimer le nombre d'individus dans la zone d'inventaire de l'orignal.

Dans la zone d'inventaire de l'orignal, un total de quatre individus (trois femelles et un faon) a été observé (photo 4) dans deux aires d'hivernage (ravage) à l'intérieur de la zone d'inventaire spécifique à l'orignal (carte 4), 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 (tableau 3).

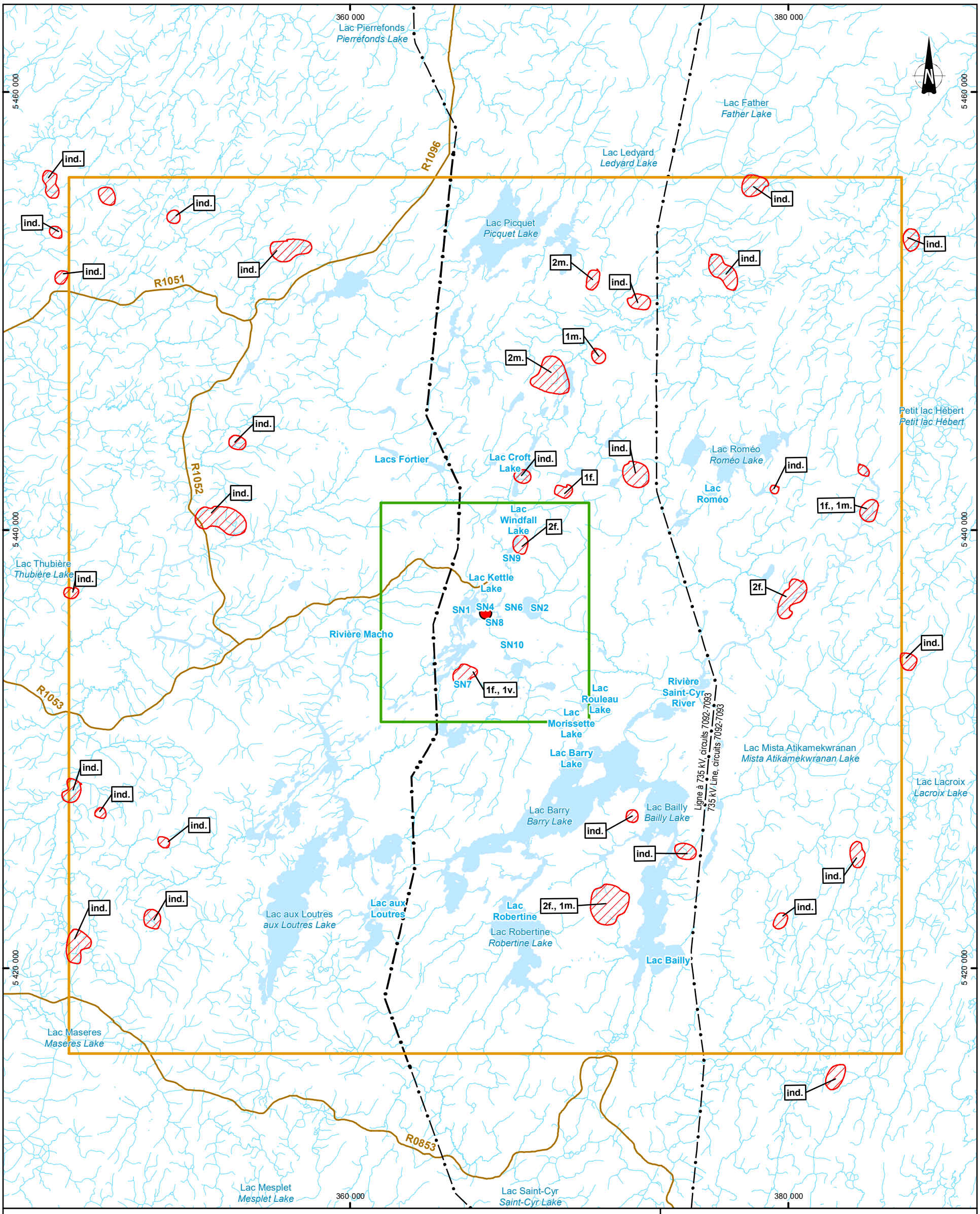
Tableau 3 Compilation des données d'inventaire de l'orignal en mars 2018 et densité estimée aux 10 km^2

Aire d'hivernage	Femelle	Mâle	Faon (veau)	Ind.	Nb observé	Nombre estimé selon un ratio de visibilité de 80 %	Densité estimée aux 10 km^2
Aire d'hivernage d'orignal							
Dans la zone d'inventaire de l'orignal de 100 km^2							
Or-1	1	-	1	-	2		
Or-2	2	-	-	-	2		
Sous-total	**3**	**0**	**1**	**0**	**4**	**5**	**0,5**
Dans la zone d'inventaire de caribou de 1 600 km^2 excluant la zone d'inventaire d'orignal							
Or-3	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-4	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-5	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-6	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-7	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-8	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-9	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-10	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-11	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-12	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-13	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-14	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-15	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-16	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-17	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-18	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-19	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-20	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-21	-	2	-	-	2		
Or-22	1	-	-	-	1		
Or-23	-	2	-	-	2		
Or-24	-	1	-	-	1		
Or-25	2	1	-	-	3		
Or-26	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-27	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-28	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-29	-	-	-	-	Indéterminé		

Aire d'hivernage	Femelle	Mâle	Faon (veau)	Ind.	Nb observé	Nombre estimé selon un ratio de visibilité de 80 %	Densité estimée aux 10 km^2
Or-30	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-31	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-32	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-33	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-34	2	-	-	-	2		
Or-35	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-36	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-37	1	1	-	-	2		
Or-38	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-39	-	-	-	-	Indéterminé		
Or-40	-	-	-	-	Indéterminé		
Sout-total	**6**	**7**	**0**	**0**	**13**	**0**	**0**
Total	**9**	**7**	**1**	**0**	**17**		



Photo 4 Femelle orignal avec son veau



Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'inventaire de l'orignal / *Moose survey area*
- Zone d'inventaire du caribou / *Caribou survey area*

Orignal / *Moose*

- Réseau de piste / *Trail network*

Observation directe / *Direct observation*
f. : femelle / *female*
m. : mâle / *male*
v. : veau / *calf*
ind. : indéterminé / *undeterminated*

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 - Rapport Sectoriel - Grande faune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Grande faune

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

Carte 4 / *Map 4*
Occurence et indice d'occurence de l'orignal / *Occurrence and Index for Occurrence of Moose*

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

2023-03-07

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : V. Venne
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
201_11330_19_rsgf_c4_098_Orignal_230307.mxd

wsp

3.3 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'étude de la grande faune (carte 5). Des débris de la carcasse d'un jeune orignal mis à mort par un groupe de loups ont été observés (photo 5).



Photo 5 Carcasse d'un jeune orignal mis à mort par un groupe de 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 (baies, fourmis) de même qu'à l'orignal (tiges feuillues et sapin) est notée. L'accroissement du nombre d'orignaux favorise aussi l'augmentation potentielle des densités de loup gris, un prédateur du caribou forestier. L'augmentation de densité des chemins forestiers, qui sont étroitement associés à l'aménagement des forêts, 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 face au loup gris, un prédateur avec lequel le caribou a coévolué.

Des auteurs font mention que les corridors linéaires, tels que les routes, permettent aux loups de voyager à de plus grandes vitesses et d'être plus efficaces en chassant, augmentant par le fait même leur pression de prédation sur les grands ongulés (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b). À faible densité d'utilisation, les routes peuvent aussi parfois servir de corridors de déplacements saisonniers (Nellemann et coll., 2010). Une étude récente a démontré la sélection annuelle des loups pour les chemins non classés (c.-à-d. les chemins non carrossables, impraticables ou d'une praticabilité inconnue) pour l'ensemble des périodes, et un évitement des chemins carrossables en période de tanière et d'élevage (St-Laurent et coll., 2014). Cette étude affirme également que la sélection annuelle des loups pour les chemins non classés se traduit par une augmentation de la probabilité de présence du loup et du caribou au sein des habitats de part et d'autre de cette catégorie de chemin. Cette même étude conclut que les chemins forestiers, peu importe la classe et l'âge, constituent des perturbations qui sont évitées par le caribou, et que la gestion de la voirie forestière pour le caribou passe inévitablement par une fermeture et une restauration de chemins, particulièrement dans les secteurs où les autres perturbations (naturelles et anthropiques) sont faiblement représentées. Les résultats d'une étude récente visant à évaluer comment la végétation affecte la sélection et le mouvement des loups dans le nord-est de l'Alberta ont démontré que les loups se sont déplacés deux à trois fois plus vite et plus loin sur les structures linéaires (lignes de coupe) ouvertes (Dickie et coll., 2017). Après le reboisement, une réponse fonctionnelle très significative a été constatée lorsque les plants repiqués ont atteint une hauteur de 50 cm. Une fois que les plants ont atteint cette hauteur, la vitesse de déplacement du loup a chuté de façon spectaculaire, presque jusqu'aux niveaux observés dans la forêt non perturbée, et toute nouvelle augmentation de la hauteur de la végétation n'a eu qu'un faible effet de ralentissement supplémentaire sur les loups.

Les auteurs font mention que du point de vue du caribou, les structures linéaires (lignes sismiques) pourraient être considérées comme « restaurées » de façon efficace, c'est-à-dire que le risque supplémentaire associé pourrait être considéré comme négligeable, une fois que la végétation aurait atteint 50 cm de hauteur. Après un reboisement efficace, cette hauteur est généralement atteinte dans une période de trois à quatre ans selon la technique de reboisement et les dimensions des plants utilisés.

3.4 OURS NOIR

Aucun inventaire spécifique à l'ours noir n'a été réalisé dans la zone d'étude de 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 noir est chassé pour sa chair et sa fourrure.

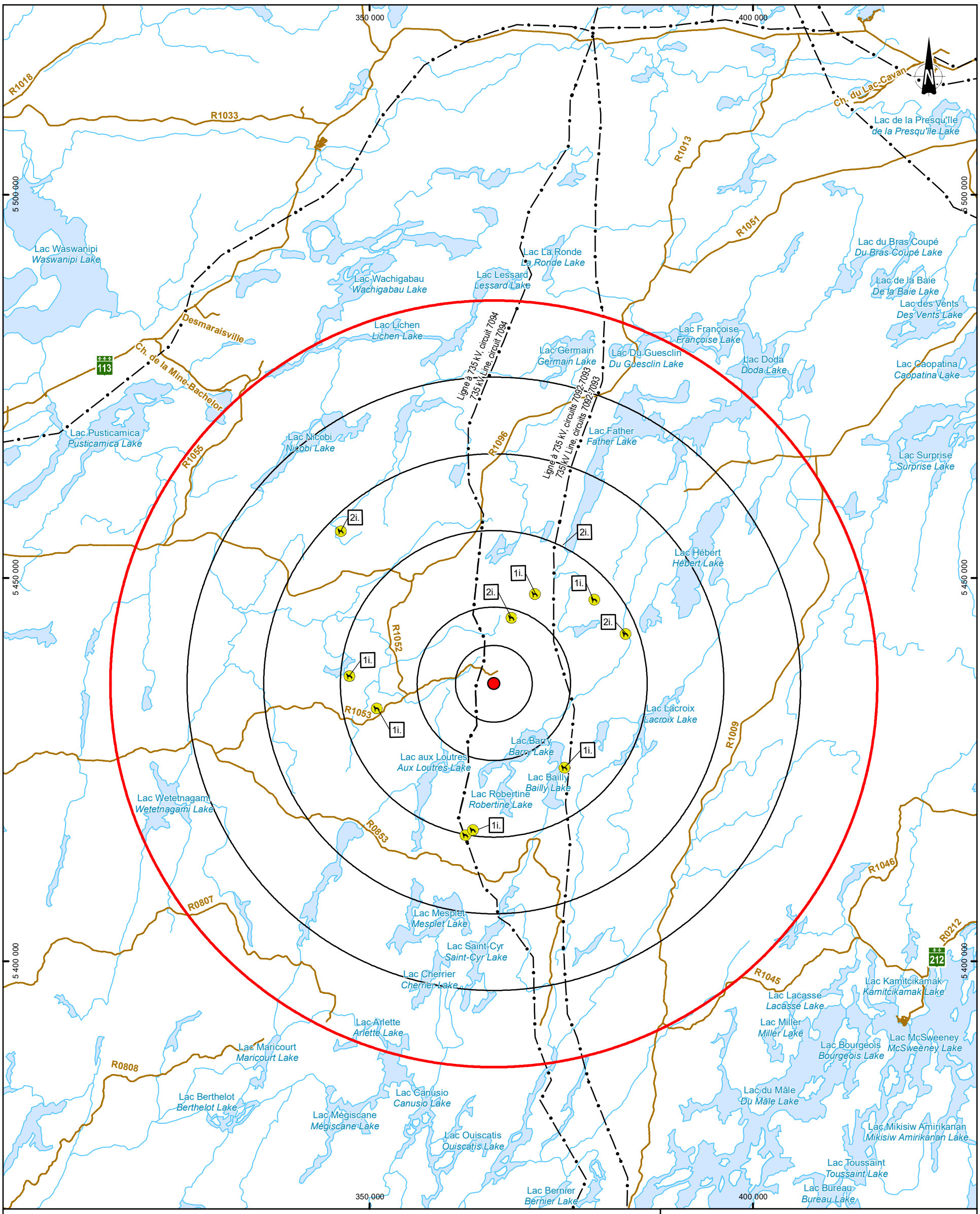
L'ours représente aussi un important prédateur pour les faons du caribou et de l'orignal. Les stratégies d'évitement des prédateurs du caribou apparaissent peu efficaces face aux densités potentiellement élevées d'ours noir. La prédation de l'ours sur les faons du caribou apparaît comme un élément central du déclin de l'écotype forestier du caribou dans l'est du Canada (St-Laurent et coll., 2014). L'étude citée précédemment mentionne que la prédation expliquait 71 % des mortalités de faons et que l'ours noir représentait le prédateur des faons 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 de la grande faune, la disponibilité de la nourriture utilisée par l'ours noir est probablement 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). En somme, une forte proportion de la zone d'étude de la grande faune perturbée par les feux et coupes forestières 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 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'être considéré comme un problème.



Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'étude de la grande faune / *Large mammal study area*

Loup / *Wolfe*

Observation du loup / *Wolf observation*

- Indice de présence (WSP, 2018) / *Presence indication (WSP, 2018)*
- 2i. — Genre indéterminé / *Undetermined Gender*
  - Nombre d'individu / *Population item number*

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 - Rapport Sectoriel - Grande faune /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Grande faune

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

Carte 5 / *Map 5*
Observations d'indices de présence de loup / *Wolf Presence Observation*

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 5 10 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-06

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : V. Venne
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
201_11330_19_rsgf_c5_099_Loup_230306.mxd

wsp

4 CONCLUSION

4.1 CARIBOU BORÉAL

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 a permis de localiser seulement 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. Aucun autre signe de présence de cette espèce n'a été noté dans la zone d'inventaire. 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, 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.

4.2 ORIGNAL

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/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, 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 l'orignal et du caribou, sans posséder de caractéristiques exceptionnelles, permet de supporter 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 8 orignaux/10 km^2 (Langevin et Bastien, 2013 et MFFP, 2017).

4.3 LOUP GRIS

Les recherches récentes ont montré que le loup gris favorise les secteurs où des chemins non classés sont présents, car ils facilitent ses déplacements et augmentent son succès comme prédateur, notamment du caribou et de l'orignal.

La présence du loup gris dans le secteur du projet Windfall a été confirmée 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.

Enfin, il a été démontré qu'un revégétalisation des anciens chemins abandonnés et autres corridors linéaires, tels les lignes sismiques, réduit significativement le succès de prédation du loup sur la grande faune dès que les arbres atteignent 50 cm de hauteur.

4.4 OURS NOIR

Bien qu'aucun inventaire spécifique n'ait été réalisé pour l'ours noir, sa présence a été abondamment confirmée dans le secteur du projet Windfall par des signes de présence et l'observation fortuite d'individus. Ces observations ont été réalisées 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'observations depuis le début des activités au site de Windfall.

Selon les études disponibles, l'ours noir serait un prédateur important des faons du caribou dans l'est du Canada, alors que 83 % des mortalités par prédation lui seraient attribuées. Les habitats favorisés par l'ours sont fortement présents dans le secteur du projet Windfall, ce qui explique en partie sa présence importante.

RÉFÉRENCES

- CREE TRAPPERS' ASSOCIATION. 2009. *Traditional Cree Hunting Law*. 43 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.
- 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.
- CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTERIE (CCQF) 2018. *Rapport annuel 2017-2018*. 30 p. et annexes.
- COSEPAC. 2002. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois* (*Rangifer tarandus caribou*) *au Canada*. Ottawa. 112 p.
- 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., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON ET J. -P. OUELLET. 2001. *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier.* Société de la faune et des parcs du Québec, Université du Québec à Rimouski, 22 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.
- DICKIE, M., R. SERROUYA, C. DEMARS, J. CRANSTON, et S. BOUTIN. 2017. Evaluating functional recovery of habitat for threatened woodland caribou. *Ecosphere* 8(9): e01936. September 2017.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2020. *Programme de rétablissement modifié du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale, au Canada.* Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. xiv + 155 pp.

— 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. 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. 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.

— LANGEVIN, B., et H. Bastien, 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.

— LANTIN, E. 2003. *Évaluation de la qualité des habitats d'alimentation pour le caribou forestier en forêt boréale du nord-ouest du Québec.* Thèse de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 112 p.

— LEBLOND, M., DUSSAULT, C., BOISJOLY, D., MAINGUY, J., DRAPEAU, P., ST-LAURENT, M.-H, BOUDREAU, P.-O, ET GALLAIS, S. 2015. *Identification de secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier.* Pour le Groupe de mise en œuvre sur les aires protégées de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec. Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec. 28 p. et annexe.

— MALTAIS, J., Y. LEBLANC, et S. COUTURIER. 1993. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 22 en février et mars 1991*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction régionale du Nouveau-Québec.

— 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. Repéré à https://mffp.gouv.qc.ca/inventaire-aerien-orignal-zone-chasse-1-hiver-2017/

— 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.
- NELLEMANN, C., I. VISTNES, P. JORDHØ, O.-G. STØEN, B. P. KALTENBORN, F. HANSSEN ET R. HELGESEN. 2010. Effects of recreational cabins, trails and their removal for restoration of reindeer winter ranges. Restoration Ecology. 18: 873 881.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- TECSULT INC. 2005. *Complexe de la Romaine – Étude de la grande faune*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.
- WEIR, J. N., S. P. MAHONEY, B. MCLAREN et S. H. FERGUSON (2007). "Effects of mine development on woodland caribou Rangifer tarandus distribution", *Wildlife Biology*, 13:66-74

APPENDIX

7-6 SECTORIAL REPORT – CHIROPTERANS

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – CHIROPTÈRES

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

OCTOBRE 2022



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – CHIROPTÈRES

MINIÈRE OSISKO INC.

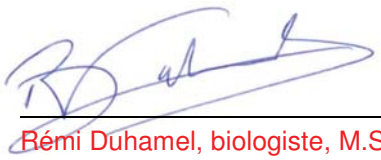
PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : OCTOBRE 2022

WSP CANADA INC.
3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Rémi Duhamel, biologiste, M.Sc. (ABQ nº 2652) — 5 octobre 2022 Date

RÉVISÉ PAR



Julie Mc Duff, biologiste, M.Sc. (ABQ nº 1523) — 5 octobre 2022 Date



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet — 5 octobre 2022 Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M. A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M.Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Chargée de discipline	Julie Mc Duff, biologiste, M. Sc. (ABQ nº 1523)
Rédaction et analyses	Pierluc Marcoux-Viel, biologiste, M. Env. (ABQ nº 3969) (2016-2017) Franck Sirieix, biologiste (ABQ nº 3382) (2021-2022) Julie Mc Duff, biologiste, M. Sc. (ABQ nº 1523) Rémi Duhamel, biologiste, M. Sc. (ABQ nº 2652) René Richard, biologiste (ABQ nº 4246) (2021-2022)
Équipe technique	Jérôme Léger, biologiste, M. Sc. (ABQ nº 2763) (2016-2017) Patrick Garneau, ingénieur stagiaire, OIQ (2016-2017) Steven Mignault, tech. de la faune (2016-2017) Catherine Blais, biologiste, M. Sc. (2021-2022) Éva Torfs, tech. en environnement (2021-2022) Gabrielle Mercier, tech. de la faune et biologiste (ABQ # 3422) (2021-2022)

ÉQUIPE DE RÉALISATION *(suite)*

Équipe technique (suite)	Josée De Launière, biologiste (2021-2022) Louis-Joseph Blais, biologiste (2021-2022) René Richard, biologiste (ABQ # 4246) (2021-2022)
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, B. Sc. Ing. (2016-2017) Martine Leclair, cartographe (2016-2017) Valérie Venne, cartographe (2016) Christine Thériault, cartographe (2021-2022)
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2022. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – CHIROPTÈRES.* RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 29 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONES DINVENTAIRE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE 5

2.2 INVENTAIRE ACOUSTIQUE 5

2.2.1 PROTOCOLE 5

2.2.2 PLAN D'INVENTAIRE ET SUIVI 6

2.3 RECHERCHE DE MATERNITÉS 11

2.4 RECHERCHE D'HIBERNACLES 12

3 RÉSULTATS 13

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION 13

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL 13

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL 13

3.1.3 CONTEXTE CRI 13

3.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE POUR LA RÉGION 13

3.3 INVENTAIRE ACOUSTIQUE 14

3.3.1 RÉSULTATS DE 2016 ET 2017 19

3.3.2 RÉSULTATS DE 2021 20

3.4 RECHERCHE DE MATERNITÉS 21

3.5 RECHERCHE D'HIBERNACLES 23

4 CONCLUSION 25

RÉFÉRENCES 27

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 1 STATIONS D'INVENTAIRE ACOUSTIQUE DES CHIROPTÈRES EN 2016 ET 2017 6

TABLEAU 2 STATIONS D'INVENTAIRE ACOUSTIQUE DES CHIROPTÈRES EN 2021 9

TABLEAU 3 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DES NUITS SÉLECTIONNÉES POUR L'ANALYSE EN 2017 9

TABLEAU 4 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DES NUITS SÉLECTIONNÉES POUR L'ANALYSE EN 2021 10

TABLEAU 5 CLASSIFICATION DES CATÉGORIES DE POTENTIEL DE MATERNITÉ POUR CHAUVE-SOURIS (STRUCTURE NATURELLE) 12

TABLEAU 6 SYNTHÈSE DES ENREGISTREMENTS (NOMBRE DE PASSAGE PAR NUIT) – SAISON 2016 17

TABLEAU 7 SYNTHÈSE DES ENREGISTREMENTS (NOMBRE DE PASSAGE PAR NUIT) – SAISON 2017 17

TABLEAU 8 SYNTHÈSE DES ENREGISTREMENTS (NOMBRE DE PASSAGE PAR NUIT) – SAISON 2021 18

TABLEAU 9 SITES DE MATERNITÉS POTENTIELLES OBSERVÉES EN 2021 22

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE 3

CARTE 2 STATIONS D'INVENTAIRE ET SITES DE MATERNITÉS POTENTIELS 7

CARTE 3 OBSERVATIONS DE CHIROPTÈRES 15

ANNEXE

A DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

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 (carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Windfall (le Projet) d'Osisko, les chiroptères font partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés. Cette composante se retrouve dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)[1], pour le projet (MELCC, 2022).

Au Québec, on dénombre huit espèces de chauves-souris, dont cinq sont des résidentes puisqu'elles demeurent au Québec durant l'hiver. Les trois autres sont qualifiées de migratrices puisqu'elles passent l'hiver dans le sud. De ces huit espèces, sept ont un statut particulier. Cinq de ces huit espèces figurent sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)[2] et trois sont considérées en voie de disparition au Canada et ont été ajoutées à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (ECCC, 2018).

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif principal de la présente étude sectorielle est de documenter l'utilisation des zones d'inventaire par les chiroptères, notamment les espèces présentes et les types d'habitats les plus fréquentés, de même que la présence d'habitats potentiels importants pour cette composante faunique.

Pour les inventaires de 2016 et de 2017, les principaux objectifs étaient :

— de décrire les communautés de chiroptères fréquentant les zones d'inventaire;

— d'évaluer le potentiel de présence d'hibernacles pour les chiroptères dans les zones d'inventaire.

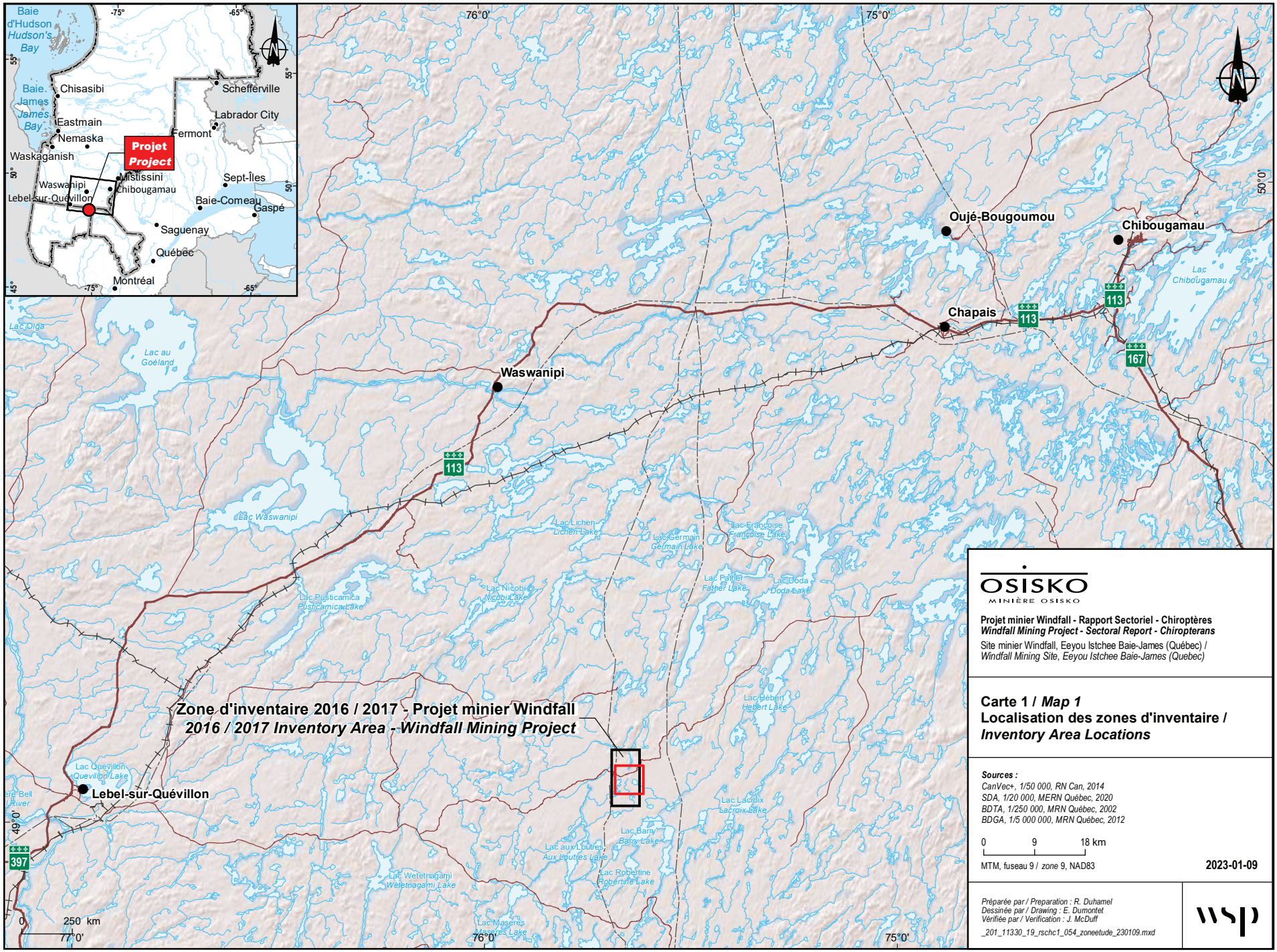
[1] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis octobre 2022.
[2] À la suite de la nomination du nouveau conseil des ministres en octobre 2022, le secteur des Forêts relève désormais du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) alors que les secteurs de la Faune et des Parcs relèvent du MELCCFP.

Pour les inventaires de 2021, les principaux objectifs étaient de :

- de compléter les inventaires de 2016 et 2017 en couvrant en totalité les périodes de reproduction et de migration automnale des chiroptères;
- de vérifier la présence de maternités.

1.3 ZONES D'INVENTAIRE

Les zones d'inventaire retenues pour documenter les populations de chiroptères sont présentées à la carte 1.



Zone d'inventaire 2016 / 2017 - Projet minier Windfall
2016 / 2017 Inventory Area - Windfall Mining Project

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Chiroptères
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Chiropterans

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

Carte 1 / *Map 1*
Localisation des zones d'inventaire /
Inventory Area Locations

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

2023-01-09

Préparée par / Preparation : R. Duhamel
Dessinée par / Drawing : E. Dumontet
Vérifiée par / Verification : J. McDuff
_201_11330_19_rschc1_054_zoneetude_230109.mxd

wsp

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence a été établi pour la région, qui couvre une superficie beaucoup grande que les zones d'inventaire illustrées sur la carte 1 (un rayon de 15 km pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec [CDPNQ]; les régions Nord-du-Québec et Abitibi pour les données du Réseau).

Afin d'établir cet état de référence pour la région, une revue a été faite des publications disponibles concernant la présence des différentes espèces de chiroptères dans le secteur. De plus, une demande a été adressée au CDPNQ en 2017, afin d'obtenir les informations sur les occurrences des espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans un rayon de 15 km du centre des zones d'inventaire (MFFP, 2017). Les données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées dans un rayon de 15 km des zones d'inventaire (CDPNQ, 2022).

2.2 INVENTAIRE ACOUSTIQUE

2.2.1 PROTOCOLE

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 de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) pour les inventaires de chauves-souris dans le cadre des projets éoliens (MRNF, 2008).

Cette méthode permet de recueillir des informations ponctuelles sur l'activité des chiroptères, à l'aide de stations d'inventaire automatisées installées dans des habitats clés pour la reproduction, le repos, l'alimentation et les déplacements des chiroptères. Ces stations sont équipées d'un détecteur d'ultrasons. Deux types de détecteurs ont été utilisés :

— en 2016 et 2021, des détecteurs *AnaBat® Bat Detector*, actifs entre 20 h et 6 h, ont été installés;

— en 2017, des détecteurs *Song Meter SM4BAT FS*, actifs du lever au coucher du soleil, ont été utilisés.

Lorsque les détecteurs captent des ultrasons, ces derniers sont enregistrés sur une carte-mémoire. Au moment des analyses, les enregistrements sont transférés sur ordinateur et des logiciels d'analyse sonore (*Batview*, *Kaleidoscope*) sont ensuite utilisés pour produire les sonagrammes permettant de visualiser et d'analyser les cris enregistrés. Les chauves-souris sont alors identifiées par comparaison entre les sonagrammes et les caractéristiques connues des cris d'écholocalisation de chacune des espèces (signatures sonores). Cette identification a été effectuée par une équipe d'analystes dont l'expérience dans le domaine est reconnue par le MFFP.

Cette approche permet de distinguer efficacement sept des huit espèces de chauves-souris présentes au Québec. Il est pour l'instant impossible d'identifier la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) à partir de ses émissions sonores, puisque les caractéristiques de ces dernières sont peu connues. De plus, les informations disponibles actuellement concernant son cri suggèrent qu'il serait très similaire à ceux des autres espèces du genre *Myotis*, qui sont déjà difficilement différenciables entre eux.

2.2.2 PLAN D'INVENTAIRE ET SUIVI

Les stations d'inventaire ont été disposées dans des habitats favorables aux activités des chauves-souris potentiellement présentes. Les habitats 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.

En 2016, deux stations d'inventaire avec alimentation par panneaux solaires (CS-01 et CS-02) ont été installées le 12 juillet. Ces stations ont été actives durant la fin de la période de reproduction (qui s'étend normalement du début juin à la fin juillet) et durant la première moitié de la période de migration des chiroptères (qui s'étend normalement de la mi-août à la mi-octobre). Entre ces deux périodes, les stations ont continué de recueillir des enregistrements. Une visite des stations a été réalisée les 4 et 5 août, pour remplacer les cartes-mémoire. Les stations ont été retirées le 25 octobre.

En 2017, trois stations d'inventaire (CS-02, CS-03 et CS-04) ont été installées le 1er juillet. Elles ont été actives durant la deuxième moitié de la période de reproduction et durant la période de migration. Entre ces deux périodes, les stations ont continué de recueillir des enregistrements. Une visite des stations a été effectuée le 1er septembre pour remplacer les cartes-mémoire et les batteries. Les stations ont ensuite été retirées le 8 novembre.

En 2021, cinq stations d'inventaire (CS-05 à CS-09) ont été installées le 31 mai et le 1er juin. Elles ont été actives pendant la période de reproduction (début juin à fin juillet) et de migration automnale (mi-août à mi-octobre). Les stations ont été visitées à trois reprises, soit à la fin des mois de juillet, août et septembre pour remplacer les batteries et les cartes-mémoire. Elles ont été retirées les 26 et 27 octobre.

La carte 2 montre l'emplacement des stations sur le territoire à l'étude. Les tableaux 1 et 2 présentent, pour chacune d'elles, les coordonnées géographiques, une description générale du milieu inventorié et les numéros des photos illustrant ce dernier. Les photographies sont présentées à l'annexe A.

Tableau 1 Stations d'inventaire acoustique des chiroptères en 2016 et 2017

Station (année)	Habitat	Coordonnées	Photos
CS-01 (2016)	Lisière de pessière mature clairsemée et lisière arbustive en bord de lac	49,02903° N -75,64132° O	1 et 2
CS-02 (2016-2017)	Lisière de pessière mature et peuplement en régénération en bord de lac	49,03999° N -75,67944° O	3 et 4
CS-03 (2017)	Lisière de pessière à sphaigne et herbaçaie en bordure du lac SN2	49,06752° N -75,63516° O	5
CS-04 (2017)	Lisière de pessière à mousse mature et présence de chablis en bordure de lac	49,08333° N -75,64785° O	6

366 000
372 000
5 442 000
5 436 000
CS-07
Lac Windfall
Windfall Lake
MAT-14
B
CS-04
MAT-13
R1053
C
Etang-2
CS-08
CS-08A
A
CS-03
CS-09
Etang-1
SN4
SN3
SN6
SN2
SN1
CS-05
SN5
MAT-21
SN8
CS-06
MAT-09
CS-02
CS-01
0 600 1 200 m

A
MAT-03
MAT-02
MAT-01
0 100 200 m

B
MAT-07
MAT-12
MAT-08
0 100 200 m

C
MAT-15
MAT-16
MAT-17
MAT-20
MAT-18
MAT-19
MAT-06
MAT-11
MAT-05
MAT-10
MAT-04
0 100 200 m

Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Zone d'inventaire 2016 - 2017 / *2016 -2017 Inventory area*

Chiroptères / *Chiroptera*

Station d'inventaire acoustique (2021) / *Acoustic survey station (2021)*

Station d'inventaire acoustique (2016-2017) / *Acoustic survey station (2016-2017)*

Site de maternité potentiel / *Potential maternity roost*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau / *Watercourse*

Plan d'eau / *Waterbody*

Routes / *Roads*

Route forestière secondaire / *Secondary forest road*

Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*

Sentier / *Trail*

Chemin d'hiver / *Winter road*

Infrastructures / *Infrastrutures*

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

Infrastructure minière existante / *Existing mining infrastruture*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Chiroptères /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Chiropterans

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

Carte 2 / *Map 2*
Stations d'inventaire acoustique et sites de maternité potentiels /
Acoustic Survey Stations and Potential Maternity Roosts

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

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2022-10-05

Préparée par / Preparation : R. Duhamel
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : C. Martin
_201_11330_19_rschc2_055_chiro_221005.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.

Tableau 2 Stations d'inventaire acoustique des chiroptères en 2021

Station	Habitat	Coordonnées	Photos
CS-05	Lisière de pessière noire donnant sur une tourbière et un cours d'eau	49,05944° N -75,66381° O	7 et 8
CS-06	Rive du cours d'eau sans nom 3, adjacent à une pessière noire	49,05672° N -75,62134° O	9 et 10
CS-07	Tourbière à proximité d'un plan d'eau	49,09078° N -75,65055° O	11 et 12
CS-08	Pessière inéquienne en bordure d'un chemin	49,07255° N -75,63179° O	13 et 14
CS-08A	Tourbière boisée	49,07126° N -75,62837° O	15
CS-09	Aulnaie dense en bordure de cours d'eau et d'une pessière noire mature	49,06785° N -75,62340° O	16

En 2016, la station CS-01 a été en fonction du 12 juillet au 22 septembre, pour un total de 72 jours d'enregistrement. Les données de la station CS-02 enregistrées au cours de la période de reproduction n'ont pu être récupérées en raison d'un bris de la carte-mémoire en cours d'inventaire. La station a été remise en fonction à partir du 4 août et elle a par la suite été mise hors service le 21 août, par ce qui semblerait être un ours noir. Elle a ainsi été en fonction pour un total de 17 jours consécutifs. Tous les enregistrements récoltés en 2016 ont été analysés.

En 2017, la station CS-02 a été active du 1er juillet au 8 juillet. La station a ensuite été remise en fonction à partir du 1er septembre et a été active jusqu'au 6 octobre, pour un total de 43 jours d'enregistrement. La station CS-03 a été mise en fonction du 1er juillet jusqu'au 11 octobre sans interruption et la station CS-04 a été active du 1er juillet jusqu'au 6 octobre sans interruption. Ces deux stations ont donc été respectivement en fonction pour 102 jours et 97 jours. Étant donné que la période d'enregistrement était plus longue en 2017 et qu'un grand nombre de cris avait été capté, une sélection des enregistrements à analyser a été effectuée selon les meilleures conditions météorologiques, c'est-à-dire peu ou pas de précipitation, vents faibles, température relativement douce (tableau 3). Les données météorologiques utilisées pour réaliser cette sélection proviennent de la station d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) de Chapais (ID climatologique nº 7091299). Huit nuits ont ainsi été sélectionnées pour chacune des périodes de reproduction (les 5, 7, 8, 14, 15, 17, 18 et 25 juillet) et de migration 2017 (les 17, 20, 21, 29 août et 11, 21, 23, 24 septembre). Durant la période de reproduction, les stations CS-03 et CS-04 ont été actives pour l'ensemble des nuits sélectionnées, pour un total de 80 heures d'enregistrement. La station CS-02 a été active jusqu'au 8 juillet, pour un total de 24 heures. Durant la période de migration, les trois stations ont été actives pour l'ensemble des nuits sélectionnées, soit un peu plus de 80 heures d'enregistrement.

Tableau 3 Conditions météorologiques des nuits sélectionnées pour l'analyse en 2017

Nuit sélectionnée	Température minimale (°C; moyenne horaire)	Précipitation (mm; donnée quotidienne)	Vent maximal (km/h; moyenne horaire)
05-06 juillet 2017	16,5	0	10
07-08 juillet 2017	11,1	0,2	6
08-09 juillet 2017	10,3	0	7
14-15 juillet 2017	9,6	0	5
15-16 juillet 2017	11,2	1,4	6
17-18 juillet 2017	12,8	0	5
18-19 juillet 2017	15,9	0	4
25-16 juillet 2017	10,4	0	6

Nuit sélectionnée	Température minimale (°C; moyenne horaire)	Précipitation (mm; donnée quotidienne)	Vent maximal (km/h; moyenne horaire)
17-18 août 2017	11,7	0	4
20-21 août 2017	14,3	0,2	6
21-22 août 2017	11,1	1,6	4
29-30 août 2017	13,2	0	7
11-12 septembre 2017	12,8	0	7
21-22 septembre 2017	11,1	0	4
23-24 septembre 2017	16,5	0,2	6
24-25 septembre 2017	14,2	0	8

Au début de la saison 2021, la station CS-08 a été active pendant un peu moins de cinq semaines (jusqu'au 4 juillet). Elle a été déplacée le 23 août (station CS-08A), car une foreuse à proximité de la station générait du bruit, ce qui déclenchait l'appareil trop fréquemment. Cette situation occasionnait la faiblesse prématurée des batteries de l'appareil et, par le fait même, l'arrêt prématuré de ce dernier.

Pour toutes les stations d'inventaire de la saison 2021, une sélection des enregistrements à analyser a été effectuée selon les meilleures conditions météorologiques, c'est-à-dire peu ou pas de précipitations, vents faibles, températures relativement douces (tableau 4). Comme en 2017, les données météorologiques utilisées pour réaliser cette sélection proviennent de la station d'ECCC de Chapais (ID climatologique n° 7091299). Douze (12) nuits ont ainsi été sélectionnées en période de reproduction (les 1er, 5, 12, 13, 19 et 28 juin; 2, 3, 27, 28, 29 et 30 juillet) et 10 nuits en période de migration (les 3, 13 et 23 août; 5, 12, 16 et 19 septembre; 2, 8 et 13 octobre), pour atteindre le minimum de 40 h d'inventaire par demi-période recommandé par le protocole du MERN (MRNF, 2008).

Tableau 4 Conditions météorologiques des nuits sélectionnées pour l'analyse en 2021

Période	Nuits sélectionnées	Précipitation (mm)	Vent (km/h)		Température (°C)	
			Moyen	Maximum	Moyenne	Minimale
Reproduction	2021-06-01	0,0	2,8	5,0	9,0	7,5
	2021-06-07	0,0	3,8	6,0	17,5	13,9
	2021-06-12	0,0	1,7	3,0	7,1	4,1
	2021-06-13	0,0	1,8	3,0	15,0	13,1
	2021-06-19	0,0	4,2	6,0	12,6	10,8
	2021-06-27	0,0	1,0	3,0	13,5	10,5
	2021-07-01	0,0	1,7	3,0	11,3	9,7
	2021-07-02	0,0	3,5	5,0	14,8	13,8
	2021-07-28	1,6	3,5	5,0	12,7	11,9
	2021-07-29	0,0	6,4	7,0	8,3	6,6
	2021-07-30	0,0	4,4	5,0	6,9	3,6
	2021-07-31	0,0	2,8	4,0	7,2	5,0
Migration	2021-08-03	0,0	1,1	3,0	6,9	4,3
	2021-08-13	0,0	1,9	4,0	12,7	10,0
	2021-08-23	0,2	2,5	5,0	17,8	17,2
	2021-09-05	0,4	3,3	4,0	11,6	10,8
	2021-09-12	0,6	6,3	8,0	9,5	7,5
	2021-09-16	0,0	6,7	9,0	12,3	11,2
	2021-09-19	0,0	6,5	8,0	11,1	9,7
	2021-10-08	0,0	3,8	5,0	10,6	8,3
	2021-10-12	0,0	3,5	4,0	15,4	14,3
	2021-10-13	0,0	2,9	4,0	11,3	9,8

2.3 RECHERCHE DE MATERNITÉS

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 LEP, sont susceptibles d'utiliser des bâtiments comme gîtes de repos ou d'élevage des jeunes (maternités) (Tremblay et Jutras, 2010). Une recherche de sites de maternité potentiels pour les chiroptères a par ailleurs été réalisée au cours de la saison 2021 pour valider la présence de tels gîtes dans le secteur du Projet.

Une première évaluation a été réalisée par analyse de photos aériennes et de documents cartographiques pour recenser la présence de structures anthropiques (bâtiments, cache de chasse, cabanon, etc.), ainsi que les secteurs susceptibles d'abriter des structures naturelles qui pourraient être utilisées par les chiroptères (chicots ou arbres à cavités, falaises, etc.). Ces sites ont ensuite été ciblés pour les activités d'évaluation et de validation du potentiel de présence de maternités sur le terrain, qui 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, qui s'étend généralement du 1er juin au 31 juillet, conformément au *Protocole de validation d'une colonie de chauves-souris* proposé par le MFFP (MFFP, 2014).

La seconde étape consistait à rechercher sur le terrain, durant la journée, les habitats de maternité potentiels. En ce qui concerne les sites potentiels d'origine anthropique, on recherchait des bâtiments ou autres structures présentant des voies d'entrée potentielles pour les chiroptères. Il peut s'agir de cavités dans le revêtement extérieur, de tôles mal jointes, de ventilation non grillagée, qui sont susceptibles de leur donner accès à l'intérieur ou à d'éventuels vides de construction. Un potentiel de présence de maternités a été attribué à chacune des structures anthropiques visitées sur la base des critères suivants :

1. la présence d'ouverture potentielle permettant l'entrée et la sortie des chauves-souris;
2. une taille suffisamment grande pour permettre la présence d'une maternité de chauves-souris à l'abri des prédateurs potentiels;
3. une configuration propice à la présence d'une maternité, c.-à-d. sans ventilation importante, présentant une température stable et élevée (ERCSQ, 2019) ou l'observation d'indice de présence de chiroptères.

Une structure anthropique présentant seulement le premier critère était considérée comme ayant un faible potentiel de présence de maternités. Un potentiel moyen était attribué aux structures présentant les critères 1 et 2. Une structure présentant l'ensemble des trois critères était considérée comme ayant un potentiel élevé de présence de maternités.

Pour ce qui est des structures naturelles, les éléments recherchés étaient les chicots ou arbres à cavités ayant un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) assez important (30 cm et plus) pour être utilisés par les chiroptères (Tremblay et Jutras, 2010). Ces critères, de même que la capacité de ces structures à retenir la chaleur (facteur essentiel pour une maternité) et l'observation éventuelle d'indices de présence des chiroptères, ont été utilisés pour évaluer leur potentiel comme sites de maternité. Les indices de présence de chiroptères peuvent être des bruits (grattement ou vocalisation) ou des fèces, appelées guano, qui sont généralement collés aux parois autour d'une ouverture utilisée par les chauves-souris. Le tableau 5 présente les quatre classes de potentiel utilisées ainsi que les critères déterminants pour chacune d'entre elles.

Tableau 5 Classification des catégories de potentiel de maternité pour chauve-souris (structure naturelle)

Classe de potentiel	Critères déterminants
Nul	– Aucun point d'entrée de cavité disponible – Aucune retenue de chaleur possible – Aucune écorce soulevée – Diamètre du chicot trop faible (< 30 cm)
Faible	– Entrée de cavité possible, mais peu accessible ou peu profonde (fond visible) – Écorce soulevée, mais de petite dimension ou mince – Cavité trop ouverte, donc perte de chaleur élevée – Arbre peu exposé au soleil – Diamètre du chicot optimal (> 30 cm)
Moyen	– Présence de cavité – Présence d'écorce soulevée – Potentiel de retenue de chaleur moyen (cavité profonde (fond invisible), mais ouverture large) – Diamètre de chicot optimal (> 30 cm) – Arbre exposé au soleil
Élevé	– Cavité pouvant bien retenir la chaleur (profonde (fond invisible) et de petite ouverture) – Présence de grands pans d'écorce soulevée et épaisse – Chicot à très grand diamètre – Arbre présentant une grande exposition au soleil (toutes les directions ou minimalement une exposition au sud)

Les sites présentant le meilleur potentiel d'utilisation comme maternité par les chiroptères ont ensuite été validés par des visites en soirée. Les voies d'entrée potentielles préalablement identifiées ont alors été surveillées à partir du coucher du soleil et pendant 60 à 90 minutes, pour vérifier si ces ouvertures étaient utilisées par les chauves-souris (MFFP, 2014). Lors des activités d'évaluation et de validation sur le terrain, des systèmes d'inventaire acoustique (*AnaBat SD2*) ont été utilisés en support auditif pour détecter l'activité des chauves-souris. Des lunettes de vision nocturne (infrarouge) ont également été utilisées. Quatre maternités potentielles ont ainsi été vérifiées au cours des soirées du 5, 6 et 7 juillet 2021.

2.4 RECHERCHE D'HIBERNACLES

Afin d'évaluer le potentiel de présence d'hibernacles de chiroptères dans les zones d'inventaire, une recherche documentaire a été réalisée en 2017. Une attention particulière a été portée aux anciens sites miniers que l'on pouvait retrouver dans les zones d'inventaire, 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, 2021a).

3 RÉSULTATS

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL

Parmi les espèces résidentes, 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, 2022). En effet, depuis l'hiver 2006-2007, une mortalité massive de chauves-souris a été 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. Certaines parties du corps, dont principalement le museau, sont recouvertes d'une infection fongique blanchâtre, d'où le nom de « syndrome du museau blanc » (SMB) (MFFP, 2022). La présence du SMB est d'ailleurs confirmée en Abitibi-Témiscamingue (MFFP, 2022). La plupart des espèces touchées par le SMB sont insectivores et cavernicoles.

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL

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).

3.1.3 CONTEXTE CRI

Bien qu'à notre connaissance, les chiroptères ne fassent pas l'objet de préoccupations particulières pour la communauté crie, cette dernière se montre sensible à toutes les espèces vivantes de l'environnement naturel, notamment quand ces dernières ont un statut particulier vis-à-vis des réglementations provinciale et/ou fédérale.

3.2 ÉTAT DE RÉFÉRENCE POUR LA RÉGION

Il existe peu de données permettant 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, ainsi que 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 (ci-après appelé le 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. Notons 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.

Le projet minier Windfall 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 celui-ci, 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 des zones d'inventaire (MFFP, 2017) et il en est de même des données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne (CDPNQ, 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 des zones d'inventaire, près du lac Madeleine (Brunet et Duhamel, 2003).

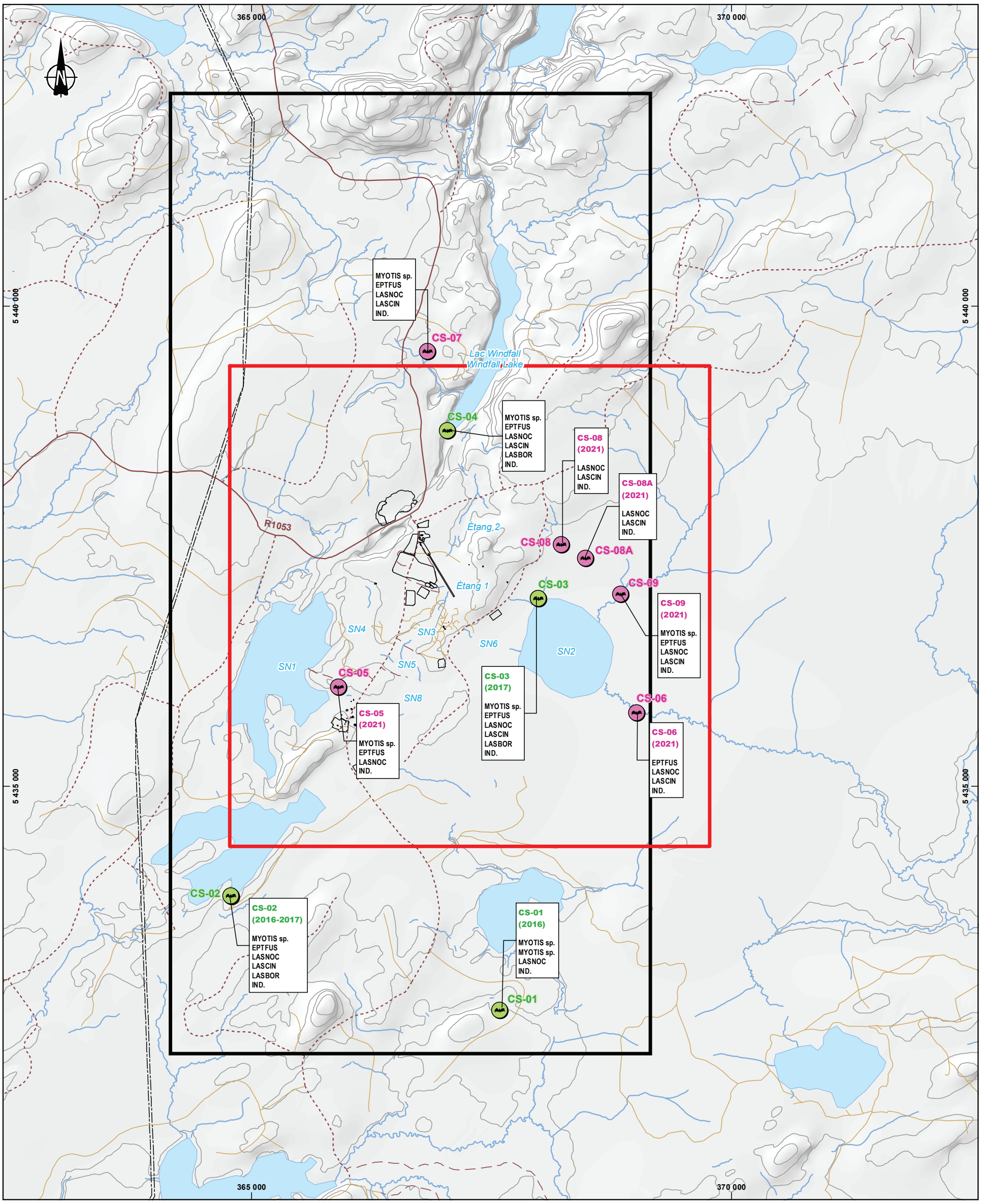
3.3 INVENTAIRE ACOUSTIQUE

Les inventaires acoustiques ont permis de confirmer la présence de six espèces de chauves-souris identifiables par la méthodologie utilisée, 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).

Par ailleurs, 22,08 % (en 2016), 6,95 % (en 2017) et 13,6 % (en 2021) des enregistrements de chiroptères n'ont pu être identifiés à l'espèce (« indéterminée »). Ces cris correspondent essentiellement à des enregistrements trop courts pour que les caractéristiques de l'espèce soient identifiables, notamment lorsque les chauves-souris en vol sortent trop vite du cône de détection du microphone. Ce type d'évènement étant indépendant de l'espèce, la distribution de ces « indéterminées » entre les différentes espèces de chauves-souris suivrait *a priori* le même patron que les enregistrements identifiés. La carte 3 présente les différentes espèces de chiroptères recensées à chacune des stations d'inventaire acoustique fixe.

Au premier abord, on remarque que les proportions relatives des différentes espèces évoluent, de façon importante pour certaines d'entre elles, entre les différentes saisons d'inventaire. Les différences dans la méthodologie utilisée (type de détecteur acoustique, sélection météo) et les habitats inventoriés, ainsi que les variations interannuelles naturelles qui existent dans l'activité des chiroptères, peuvent contribuer à ce phénomène. Cependant, il est probable que cette évolution traduise plutôt les effets directs du SMB sur certaines populations de chiroptères, notamment les chauves-souris du genre *Myotis*, mais également ses effets indirects sur les autres espèces, qui peuvent profiter de la niche écologique laissée libre par la chute de population des espèces touchées par le SMB.



Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Zone d'inventaire 2016 - 2017 / *2016 -2017 Inventory area*

Chiroptères / *Chiroptera*

Station d'inventaire acoustique (2021) / *Acoustic survey station (2021)*

Station d'inventaire acoustique (2016-2017) / *Acoustic survey station (2016-2017)*

Étiquette / *Label*

CS-06
(2021)
MYOTIS sp.

—Identification du point / *Point identification*
—Année de l'inventaire / *Inventory year*
—Résultat d'inventaire / *Inventory result*

Résultat d'inventaire / *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*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau / *Watercourse*

Plan d'eau / *Waterbody*

Routes / *Roads*

Route forestière secondaire / *Secondary forest road*

Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*

Sentier / *Trail*

Chemin d'hiver / *Winter road*

Infrastructures / *Infrastrutures*

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

Infrastructure minière existante / *Existing mining infrastruture*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Chiroptères /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Chiropterans

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

Carte3/ *Map 3*
Observations de chiroptères/ *Chiroptera Observations*

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

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

2022-10-05

Préparée par / Preparation : R. Duhamel
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : C. Martin
_201_11330_19_rschc3_069_chiroInventaire_221005.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.

Le tableau 6 synthétise les résultats obtenus lors de l'inventaire acoustique réalisé en 2016, le tableau 7 ceux de l'année 2017, et le tableau 8 présente quant à lui ceux de l'année 2021. Pour chaque station, ils présentent les espèces recensées et le nombre d'enregistrements (passages) récoltés par nuit pour chaque espèce, ainsi que le nombre total d'enregistrements de chiroptères par nuit. Les deux dernières colonnes présentent respectivement l'abondance relative (%) de chaque espèce à la station d'inventaire et la proportion des enregistrements réalisés pour une espèce à cette station, relativement à l'ensemble des enregistrements de cette espèce. La mention « s.d. » indique une absence de données, généralement causée par un imprévu technique, alors que la mention « s.o. » indique un calcul qui serait sans objet.

Compte tenu de la durée importante séparant les inventaires réalisés en 2016 et 2017 de ceux qui ont été réalisés en 2021, les activités relatives des différentes espèces de chiroptères aux différentes stations et durant les saisons de reproduction et de migration seront analysées séparément pour les périodes de 2016, 2017 et 2021. En effet, l'évolution des proportions relatives des différentes espèces au cours du temps, mentionnée plus haut, rendrait caduque la comparaison de résultats obtenus à plusieurs années d'intervalle.

Tableau 6 Synthèse des enregistrements (nombre de passage par nuit) – Saison 2016

Station	Espèce	Reproduction	Migration	% par station	% par espèce
CS-01	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,10	0,00	39,58	1,79
	Grande chauve-souris brune	0,00	0,00	0,00	0,00
	Chauve-souris argentée	0,00	0,03	10,42	0,42
	Chauve-souris cendrée	0,00	0,00	0,00	0,00
	Chauve-souris rousse	0,00	0,00	0,00	0,00
	Indéterminée	0,10	0,03	50,00	0,61
	Total station	**0,2**	**0,05**	**100,00**	**s.o.**
CS-02	Chauve-souris du genre *Myotis*	s.d.	5,50	5,50	98,21
	Grande chauve-souris brune	s.d.	0,50	0,50	100,00
	Chauve-souris argentée	s.d.	6,17	6,17	99,58
	Chauve-souris cendrée	s.d.	21,00	21,00	100,00
	Chauve-souris rousse	s.d.	13,17	13,17	100,00
	Indéterminée	s.d.	20,67	20,67	99,39
	Total station	**s.o.**	**67,00**	**100,00**	**s.o.**

Tableau 7 Synthèse des enregistrements (nombre de passage par nuit) – Saison 2017

Station	Espèce	Reproduction	Migration	% par station	% par espèce
CS-02	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,40	0,50	3,03	44,44
	Grande chauve-souris brune	2,00	0,25	7,58	20,45
	Chauve-souris argentée	2,80	0,25	10,27	3,09
	Chauve-souris cendrée	8,80	3,00	39,73	1,44
	Chauve-souris rousse	0,00	7,00	23,57	7,93
	Indéterminée	1,20	3,50	15,82	6,05
	Total station	**15,20**	**14,50**	**100,00**	**s.o.**
CS-03	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,00	0,75	0,10	37,04
	Grande chauve-souris brune	6,00	0,38	0,86	57,95
	Chauve-souris argentée	53,25	25,88	10,65	80,29
	Chauve-souris cendrée	462,38	81,50	73,24	66,22
	Chauve-souris rousse	0,00	75,13	10,12	85,13
	Indéterminée	29,63	7,75	5,03	48,10
	Total station	**551,25**	**191,38**	**100,00**	**s.o.**

Station	Espèce	Reproduction	Migration	% par station	% par espèce
CS-04	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,00	0,38	0,11	18,52
	Grande chauve-souris brune	2,25	0,13	0,73	21,59
	Chauve-souris argentée	8,63	7,75	5,02	16,62
	Chauve-souris cendrée	110,75	154,88	81,36	32,34
	Chauve-souris rousse	0,13	6,00	1,88	6,94
	Indéterminée	14,63	21,00	10,91	45,85
	Total station	**136,38**	**190,13**	**100,00**	**s.o.**

Tableau 8 Synthèse des enregistrements (nombre de passage par nuit) – Saison 2021

Station	Espèce	Reproduction	Migration	% par station	% par espèce
CS-05	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,08	0,00	8,33	50,00
	Grande chauve-souris brune	0,08	0,00	8,33	0,20
	Chauve-souris argentée	0,50	0,10	58,33	0,45
	Chauve-souris cendrée	0,00	0,00	0,00	0,00
	Indéterminée	0,17	0,10	25,00	0,93
	Total station	**0,83**	**0,20**	**100,00%**	**s. o.**
CS-06	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,00	0,00	0,00	0,00
	Grande chauve-souris brune	0,67	0,00	27,59	1,63
	Chauve-souris argentée	1,17	0,10	51,72	0,97
	Chauve-souris cendrée	0,00	0,10	3,45	10,00
	Indéterminée	0,08	0,40	17,24	1,54
	Total station	**1,92**	**0,60**	**100,00**	**s. o.**
CS-07	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,08	0,00	2,86	50,00
	Grande chauve-souris brune	0,50	0,10	20,00	1,42
	Chauve-souris argentée	1,50	0,10	54,29	1,23
	Chauve-souris cendrée	0,00	0,20	5,71	20,00
	Indéterminée	0,25	0,30	17,14	1,85
	Total station	**2,33**	**0,70**	**100,00**	**s. o.**
CS-08	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,00	s.d.	0,00	0,00
	Grande chauve-souris brune	0,00	s.d.	0,00	0,00
	Chauve-souris argentée	2,42	s.d.	61,70	1,88
	Chauve-souris cendrée	0,08	s.d.	2,13	10,00
	Indéterminée	1,42	s.d.	36,17	5,25
	Total station	**3,92**	**s.d.**	**100,00**	**s. o.**
CS-08A	Chauve-souris du genre *Myotis*	s.d.	0,00	0,00	0,00
	Grande chauve-souris brune	s.d.	0,00	0,00	0,00
	Chauve-souris argentée	s.d.	1,30	72,22	0,84
	Chauve-souris cendrée	s.d.	0,10	5,56	10,00
	Indéterminée	s.d.	0,40	22,22	1,23
	Total station	**s.d.**	**1,80**	**100,00**	**s. o.**
CS-09	Chauve-souris du genre *Myotis*	0,00	0,00	0,00	0,00
	Grande chauve-souris brune	36,75	3,50	21,32	96,75
	Chauve-souris argentée	80,75	49,40	65,52	94,63
	Chauve-souris cendrée	0,25	0,20	0,22	50,00
	Indéterminée	15,92	9,80	12,94	89,20
	Total station	**133,67**	**62,90**	**100,00**	**s. o.**

3.3.1 RÉSULTATS DE 2016 ET 2017

Au cours de la période de reproduction de 2017, la chauve-souris cendrée a nettement dominé les enregistrements, et ce, aux trois stations. Cette espèce est demeurée majoritaire en migration également, à l'exception de la station CS-02, où elle a été surpassée par la chauve-souris rousse. Cela n'était pas le cas l'année précédente à cette même station, mais les deux espèces y étaient aussi les plus représentées. En 2017, c'est au cours de la migration uniquement que la chauve-souris rousse a été répertoriée aux stations CS-02 et CS-03. À la station CS-04, elle était présente en reproduction également, mais en faible proportion comparativement à la migration. La chauve-souris argentée, quant à elle, a été détectée en reproduction et en migration aux trois stations en 2017, mais elle s'est avérée nettement plus abondante à la station CS-03. Les espèces du genre *Myotis* ont été répertoriées en faible quantité à toutes les stations, et ce, tant en 2016 qu'en 2017.

La station ayant enregistré le plus haut taux d'activité pendant la période de reproduction de 2017 est de loin la station CS 03, avec 551,25 passages par nuit. Par comparaison, l'activité enregistrée à la station CS-01 durant la période de reproduction de 2016 est presque nulle, avec 0,2 passage par nuit.

Dans le cas de la station CS-03, 84 % des enregistrements analysés durant la période de reproduction, soit en moyenne 462,38 passages/nuit, appartenaient à des chauves-souris cendrées. Il s'agit d'une abondance relative particulièrement élevée. Par ailleurs, la fréquentation par cette espèce diminue ensuite à 43 % pendant la période de migration, soit 81,50 passages/nuit. Ces données suggèrent que le site est particulièrement utilisé par la chauve-souris cendrée, notamment pour la période de mise bas et d'élevage des jeunes. La station CS-03 est localisée en bordure d'un lac et des coupes forestières ont eu lieu à proximité du site. Ces milieux ouverts, entourant de part et d'autre la pessière où se trouve la station, ainsi que le plan d'eau adjacent, constituent des sites d'alimentation de qualité pour les chiroptères (Tremblay et Jutras, 2010). La chauve-souris cendrée utilisant le feuillage des arbres vivants, feuillus ou résineux comme gîte de repos et pour l'élevage des jeunes (Tremblay et Jutras, 2010), la pessière abritant la station constitue vraisemblablement un habitat important pour cette espèce, notamment en période de reproduction, et ce, d'autant plus qu'elle est située près de sites d'alimentation de qualité.

À l'inverse, la station CS-01 se distingue par son faible taux de passages enregistré. Bien qu'on y retrouve un plan d'eau et des peuplements forestiers comme aux autres stations, l'importance du peuplement forestier y est moins intéressante, la lisière d'épinettes entourant le lac y étant bien plus étroite. Par conséquent, ce milieu offre probablement peu de gîtes diurnes intéressants pour les chiroptères, les îlots forestiers plus importants étant situés à plus de 500 m. De plus, ce type de plan d'eau, peu profond, est moins susceptible de générer des densités importantes d'insectes.

Les stations CS-03 et CS-04 ont également enregistré des fréquentations relativement élevées durant la période de migration, probablement liées à leur localisation dans l'environnement régional. Ces résultats suggèrent en effet que ces stations se trouveraient dans un corridor de déplacement et de migration pour les chiroptères. Ce corridor 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. En effet, lors de leurs déplacements d'un site à un autre, les chauves-souris utilisent généralement des structures linéaires pour se guider (Grindal et Brigham, 1998; Henderson et Broders, 2008). Les vallées de cours d'eau, les berges de lacs et les bandes de végétation riveraines constituent, par conséquent, des corridors potentiels pour leurs déplacements locaux et, lorsqu'ils sont d'orientation générale nord-sud, pour leur migration. La station CS-04, située sur la berge abritée des vents dominants d'ouest, en bordure d'une lisière boisée mature, offre à la fois gîtes de repos et sites d'alimentation de qualité pour les chauves-souris en déplacement. Sa fréquentation augmente d'ailleurs de façon significative durant la période de migration.

Les faibles fréquentations enregistrées par la station CS-02, pourtant située sur le même corridor de déplacement, s'expliquent probablement par le fait qu'elle se trouve au fond d'un cul-de-sac, sur la rive la plus exposée aux vents dominants du corridor.

3.3.2 RÉSULTATS DE 2021

Comme mentionné précédemment, une comparaison poussée des activités relatives enregistrées pour les différentes espèces dans les différents habitats inventoriés, entre les inventaires de 2016 et 2017, d'une part, et ceux de 2021, d'autre part, n'est pas jugée pertinente dû au laps de temps important qui les sépare et de l'évolution observée des proportions relatives des différentes espèces dans les communautés locales. On note ainsi que la chauve-souris rousse, recensée à plusieurs stations en 2016 et en 2017, est absente des enregistrements récoltés en 2021. De même, la chauve-souris cendrée qui dominait clairement les inventaires de 2016 et 2017, représentant respectivement 49,35 % et 75,27 % des enregistrements, ne représente plus que 0,4 % des enregistrements en 2021. Inversement, la chauve-souris argentée, qui ne représentait qu'une petite partie des enregistrements en 2016 et 2017 (7,66 % et 8,93 %), représente l'espèce dominante de l'inventaire de 2021 (65,1 % des enregistrements récoltés). Les chauves-souris du genre *Myotis* quant à elles, qui étaient présentes à l'ensemble des stations inventoriées en 2016 et en 2017, se sont avérées absentes à quatre des stations inventoriées en 2021 (CS-06, CS-08, CS-08B et CS-09).

On remarque néanmoins que d'une manière générale, les niveaux d'activité des chiroptères enregistrés en 2021 sont moins élevés que lors des inventaires précédents. L'activité moyenne par station, toutes espèces confondues, était en effet de 129,57 passages/nuit pour les inventaires de 2016 et 2017, avec un maximum de 551,25 passages/nuits pour la station CS-03 en période de reproduction alors qu'en 2021, l'activité moyenne par station n'était que de 20,89 passages/nuit, avec un maximum de 133,67 passages/nuit à la station CS-09 en période de reproduction.

Comme c'était le cas en 2016 et en 2017, les stations inventoriées en 2021 étaient toutes localisées dans des habitats *a priori* intéressants pour les chiroptères. Elles ont d'ailleurs toutes été fréquentées par deux à quatre espèces ou genre différents, même si la plupart ont enregistré des niveaux d'activité relativement faibles, allant de moins de un à quelques passages/nuit. Seule la station CS-09 domine largement les autres en termes de niveau d'activité, avec 133,67 passages/nuit en période de reproduction et 62,90 passages/nuit en période de migration automnale. Cette station est caractérisée par la présence conjointe d'un milieu forestier mature et d'un cours d'eau bordé d'un milieu humide riverain (aulnaie); elle constitue, par conséquent, un habitat de choix pour les chiroptères, offrant gîtes de repos potentiels et sites d'alimentation. Bien que cette station ne soit pas la seule à présenter ce type d'association, la maturité du peuplement forestier et la présence du corridor de déplacement potentiel que constitue le cours d'eau expliquent probablement, au moins en partie, sa fréquentation plus importante par les chiroptères. Il est probable que ceux-ci utilisent le corridor du cours d'eau lors de leurs déplacements, notamment vers le lac SN2. C'est d'ailleurs au bord de ce lac que se trouvait, lors des inventaires de 2017, la station CS-03 qui avait été de loin la plus fréquentée par les chiroptères.

Cinq des espèces recensées lors de cet inventaire sont arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010). Les chauves-souris argentée, rousse et cendrée utilisent essentiellement des gîtes arboricoles, alors que la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune utilisent à la fois des structures arboricoles, des bâtiments et des structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010). Or, ce sont habituellement les arbres de grande taille et de gros diamètre que recherchent les chauves-souris arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010). La grande chauve-souris brune, quant à elle, gîte plutôt dans les bâtiments ou les structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010), mais elle utilise également les arbres matures présentant des cavités (trous de pics, crevasses, etc.) (Willis et coll., 2006).

Par conséquent, les peuplements forestiers matures sont particulièrement propices à la présence de gîtes diurnes et de sites de reproduction potentiels pour les espèces à statut précaire recensées dans les zones d'inventaire. Par ailleurs, il est connu que les marécages, les tourbières, les étangs de castor, les lacs et les cours d'eau constituent des habitats d'hydratation et d'alimentation que les chauves-souris privilégient (Taylor, 2006). Par conséquent, l'association de cours d'eau, plans d'eau et autres milieux humides, ainsi que de peuplements forestiers matures, constitue un habitat clé pour les chiroptères.

Finalement, les résultats obtenus au cours de l'inventaire de 2021 ne suggèrent pas la présence d'un corridor migratoire important pour les chiroptères à proximité de l'une ou l'autre des stations déployées. En effet, aucune station ne présente une augmentation significative de sa fréquentation en période de migration automnale, comme cela avait été le cas pour la station CS-04 lors des inventaires de 2017. La station CS-09 conserve tout de même un niveau de fréquentation importante en migration, mais il reste similaire au niveau d'activité en période de reproduction.

3.4 RECHERCHE DE MATERNITÉS

Tout d'abord, en ce qui concerne les structures anthropiques, les bâtiments du site minier ont fait l'objet d'une inspection extérieure les 5, 6 et 7 juillet 2021, sans qu'aucune voie d'accès pour les chiroptères ni aucun indice de présence de ces derniers ne soit observé. Un chalet avait également été identifié dans les zones d'inventaire lors de l'analyse préliminaire des photos aériennes, mais celui-ci n'existait plus lors de notre visite (communication personnelle de Christian Bonhomme, superviseur en environnement au site Windfall, 2021-07-05).

Dans les zones d'inventaire, 21 sites de maternités potentiels ont été identifiés en ce qui concerne les structures naturelles (tableau 9). Les photographies des sites inspectés sont présentées à l'annexe A. Ce sont tous des sites comprenant un ou plusieurs arbres (morts ou vivants) dont les caractéristiques suggèrent une utilisation possible par les
chauves-souris. De ce nombre, cinq ont été jugés adéquats (potentiel moyen ou élevé), mais seulement quatre ont fait l'objet d'une vérification de présence de chiroptères, les conditions venteuses ayant empêché la validation du site MAT-14. Les vérifications des sites de maternités potentiels en soirée ont eu lieu du 5 au 7 juillet 2021.

Aucun indice physique de présence de chauves-souris n'a été observé sur les arbres (p. ex. guano) et aucun signe sonore (p. ex. grattements ou cris) n'a été entendu lors de l'évaluation diurne du potentiel des sites de maternités. Par ailleurs, aucun des quatre sites de maternité potentiels ayant fait l'objet d'une vérification visuelle et acoustique au cours des soirées de validation (MAT-02 à MAT-05) ne s'est avéré utilisé par les chiroptères. Aucun individu n'a été vu ou détecté à proximité immédiate des structures arboricoles susceptibles d'abriter une maternité au cours des soirées de validation.

Tableau 9 Sites de maternités potentielles observées en 2021

Site	Description	Potentiel	Validation	Coordonnées	Photos[a]
MAT-01	Chicot de bouleau : fente sur 2 m à partir de la base du tronc	Nul	Non	49,06815° N -75,67601° O	17 et 18
MAT-02	Chicot de bouleau : cavités qui semblent creuses et abri sous l'écorce	Élevé	2021-07-07	49,06837° N -75,67563° O	19 et 20
MAT-03	Chicot de bouleau : trou qui semble creux près du sommet et abri sous l'écorce	Moyen	2021-07-07	49,06920° N -75,67547° O	21 et 22
MAT-04	Chicot de bouleau : plaques d'écorce décollées	Moyen	2021-07-05	49,06759° N -75,64222° O	n. d.
MAT-05	Complexe de bouleaux morts ou presque morts : troncs creux, écorce relevée, fissures et trous	Élevé	2021-07-06	49,06816° N -75,64183° O	23 et 24
MAT-06	Chicot de bouleau : écorce soulevée	Nul	Non	49,07166° N -75,64298° O	25 et 26
MAT-07	Chicot de peuplier : quelques trous superficiels, écorce peu décollée	Nul	Non	49,08395° N -75,65240° O	27 et 28
MAT-08	Chicot de peuplier : pas de trou ni d'écorce soulevée	Nul	Non	49,08292° N -75,65302° O	29
MAT-09	Chicot de résineux : cavités superficielles	Faible	Non	49,04683° N -75,65927° O	30
MAT-10	Bouleau vivant : cavités superficielles à la base et aucune écorce enroulée	Nul	Non	49,06787° N -75,64234° O	31 et 32
MAT-11	Bouleau vivant : aucune cavité et ouverture à la base du tronc trop évasée	Nul	Non	49,06964° N -75,64455° O	33
MAT-12	Chicots de peupliers : trous superficiels et peu d'écorce	Nul	Non	49,08311° N -75,65299° O	34 et 35
MAT-13	Chicot de bouleau : aucun trou et écorce soulevée par endroits	Nul	Non	49,08007° N -75,67689° O	36
MAT-14	Chicots : certains semblent avoir des trous se prolongeant à l'intérieur des troncs	Moyen	Non (venteux)	49,08909° N -75,60950° O	37 et 38
MAT-15	Chicots de bouleaux : aucune cavité, écorce relevée	Nul	Non	49,07333° N -75,64194° O	39 et 40
MAT-16	Chicots de bouleaux : trous superficiels et quelques rouleaux d'écorce	Nul	Non	49,07258° N -75,64316° O	41 à 43
MAT-17	Chicot de bouleau : rouleau d'écorce	Nul	Non	49,07244° N -75,64353° O	44
MAT-18	Chicot de bouleau : quelques rouleaux d'écorce	Nul	Non	49,07224° N -75,64415° O	45 et 46
MAT-19	Chicot de bouleau : quelques rouleaux d'écorces	Nul	Non	49,07212° N -75,64465° O	47 et 48
MAT-20	Chicot de résineux : trous et crevasses superficielles	Nul	Non	49,07228° N -75,64535° O	49
MAT-21	Bouleaux vivants : aucune cavité, écorce relevée	Faible	Non	49,06103° N -75,64530° O	50 et 51

a : Voir annexe A

3.5 RECHERCHE D'HIBERNACLES

Concernant la présence d'hibernacle sur le site à l'étude, SIGÉOM (MERN, 2021b) a permis de révéler la présence de cinq gîtes travaillés sur le site à l'étude (Urban, Ritchot, Lac Windfall [zone F], Duval et Win-98-02) et d'un gisement avec tonnage évalué (Lac Winfdall [Alto]). Pour ces sites, plusieurs documents ont permis de comprendre l'historique du secteur. Divers travaux d'exploration ont eu lieu, tels que des sondages au diamant ou des tranchées, mais ne présentent aucun potentiel pour l'hibernation des chauves-souris. En ce qui concerne les travaux souterrains, plus propices à l'établissement d'un hibernacle, seule une rampe d'accès a été construite en 2007 et en 2008, dans le secteur de l'actuel site minier Windfall (Desrochers, 2013; Desrochers et coll., 2015; SRK Consulting, 2014). Au cours des dernières années, cette rampe d'accès s'est ennoyée et n'a été asséchée qu'au courant de l'année 2017, pour être utilisée dans le cadre des activités d'exploration actuelle. Par conséquent, le potentiel de cette rampe comme site d'hibernacle pour les chiroptères est jugé nul. Aucun autre site n'a été relevé dans les documents consultés sur SIGÉOM, ce qui a été confirmé par diverses sources d'informations (Bellemare et Germain, 1987; Gauthier et coll., 1995; MFFP, 2016).

Comme mentionné dans l'état de référence, le plus proche habitat essentiel connu pour les chiroptères, l'hibernacle de la mine Lac Rose, est situé environ 90 km au nord-ouest des zones d'inventaire, près du lac Madeleine (Brunet et Duhamel, 2003).

4 CONCLUSION

Les inventaires acoustiques réalisés au cours des saisons 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de six espèces de chauves-souris dans le secteur du projet. Parmi les espèces résidentes, 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. Par ailleurs, les trois espèces 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.

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.

Une recherche documentaire du potentiel de présence d'hibernacle avait également été réalisée parallèlement aux inventaires de 2016 et de 2017, notamment en analysant les informations concernant les activités d'exploration et d'exploitation minières. À cette époque, aucun site potentiel n'avait été identifié. Seule une rampe d'accès, 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 d'activités d'exploration minière. Aucun autre site n'a été relevé dans le cadre de l'analyse des documents et informations disponibles.

Une recherche de sites de maternités potentiels pour les chauves-souris a finalement été réalisée en 2021. 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 les zones d'inventaire.

RÉFÉRENCES

- BELLEMARE, Y. ET M. GERMAIN. 1987. *Catalogue des gîtes minéraux du Québec.* Ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction générale de l'Exploration géologique et minérale. 279 pages.
- BRUNET, R. ET R. DUHAMEL. 2003. *Aménagement et suivi des hibernacles de chiroptères au Québec. Rapport synthèse.* Envirotel 3000. 20 pages.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2022. *Carte des occurrences d'espèces en situation précaire*. Gouvernement du Québec éd. En ligne: https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2. Consulté le 30 mars 2022.
- DESROCHERS, J.P. 2013. *Assessment Report for the 2011-2012 Drilling Program. Windfall Lake Project.* Eagle Hill Exploration Corporation. 43 pages et annexes.
- DESROCHERS, J.P., S. BLOUIN ET F. TORTIGET. 2015. *Assessment Report for the 2013 and 2014 Drilling Programs. Windfall Lake Project.* Eagle Hill Exploration Corporation. 90 pages et annexes.
- 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*. Ottawa. Environnement et Changement climatique Canada. 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.
- GAUTHIER, M., G. DAOUST ET R. BRUNET. 1995. *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec*. Envirotel inc. Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022. *Registre public des espèces en péril*. Mise à jour du 4 février 2022. En ligne: https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html. Consulté le 8 février 2022.
- GRINDAL, S.D. ET R.M. BRIGHAM. 1998. « Short-Term Effects of Small-Scale Habitat Disturbance 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*.
- JUTRAS, J., M. DELORME, J. MCDUFF ET C. VASSEUR. 2012. « Le suivi des chauves-souris du Québec ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 136 nº 1. p. 48-52.
- 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.

- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2021a. *SIGÉOM | Système d'information géominière*. En ligne: https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil. Consulté le 23 novembre 2021.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2021b. *SIGÉOM | Système d'information géominière*. En ligne: https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil. Consulté le 23 novembre 2021.
- 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. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique*. 30 p. Révision janvier 2022 de la directive émise en juillet 2017.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022. *Syndrome du museau blanc*. En ligne: https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/securite-sante-maladies/syndrome-museau-blanc/. Consulté le 10 février 2022.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021a. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Chauve-souris argentée*. En ligne: https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=54&_gl=1*1ra7bk6*_ga*MTY2OTAyNzM4MS4xNjM2MDc2NDIz*_ga_7KG0CGH2EY*MTY0NjIzMjYwMy4xMy4xLjE2NDYyMzI4MDYuMA..&_ga=2.39837665.335412764.1646232604-1669027381.1636076423. Consulté le 2 mars 2022.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021b. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Chauve-souris cendrée*. En ligne: https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=55&_gl=1*np4w04*_ga*MTY2OTAyNzM4MS4xNjM2MDc2NDIz*_ga_7KG0CGH2EY*MTY0NjIzMjYwMy4xMy4xLjE2NDYyMzI4MDYuMA..&_ga=2.49624164.335412764.1646232604-1669027381.1636076423. Consulté le 2 mars 2022.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021c. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Chauve-souris rousse*. En ligne: https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=56&_gl=1*1fwiexj*_ga*MTY2OTAyNzM4MS4xNjM2MDc2NDIz*_ga_7KG0CGH2EY*MTY0NjIzMjYwMy4xMy4xLjE2NDYyMzI4MDYuMA..&_ga=2.106757185.335412764.1646232604-1669027381.1636076423. Consulté le 2 mars 2022.
- 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.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Surveillance des maladies de la faune 2011-2014 : stratégie québécoise sur la santé des animaux sauvages*. Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la biodiversité et des maladies de la Faune. 110 p. 110 pages.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2014. *Protocole de validation d'une colonie de chauves-souris*. 1 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008. *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008*. Gouvernement du Québec, Secteur Faune Québec. 10 p.
- SRK CONSULTING. 2014. *Technical Report for the Windfall Lake Gold Project, Quebec.* Eagle Hill Exploration Corporation. 112 pages.

— TAYLOR, D. 2006. *Forest management and bats.* USA. Bat Conservation International. 16 pages.

— 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.

— WILLIS, C.K.R., C.M. VOSS ET R.M. BRIGHAM. 2006. « Roost Selection by Forest-Living Female Big Brown Bats (Eptesicus fuscus) ». *Journal of Mammalogy*, vol. 87 nº 2. [American Society of Mammalogists, Oxford University Press]. p. 345-350.

ANNEXE

A

DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

Inventaires acoustiques



PHOTO 1 Station CS-01



PHOTO 2 Station CS-01 – habitat visé



PHOTO 3 Station CS-02



PHOTO 4 Station CS-02 – habitat visé



PHOTO 5 Station CS-03



PHOTO 6 Station CS-03 – habitat visé



PHOTO 7 **Station CS-04**



PHOTO 8 **Station CS-04 – habitat visé**



PHOTO 9 **Station CS-05**



PHOTO 10 **Station CS-05 – habitat visé**



PHOTO 11 **Station CS-06**



PHOTO 12 **Station CS-06 – habitat visé**



PHOTO 13 **Station CS-07**



PHOTO 14 **Station CS-07 – habitat visé**

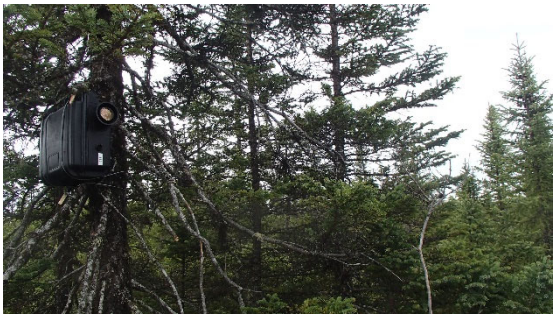


PHOTO 15 **Station CS-08**



PHOTO 16 **Station CS-08 – habitat visé**



PHOTO 17 **Station CS-08A**



PHOTO 18 **Station CS-08A – habitat visé**



PHOTO 19 **Station CS-09**



PHOTO 20 **Station CS-09 – habitat visé**

Recherche de maternités



PHOTO 21 **MAT-01 – Chicot de bouleau**



PHOTO 22 **MAT-01 – Fente à la base**



PHOTO 23 **MAT-02 – Chicot de bouleau**

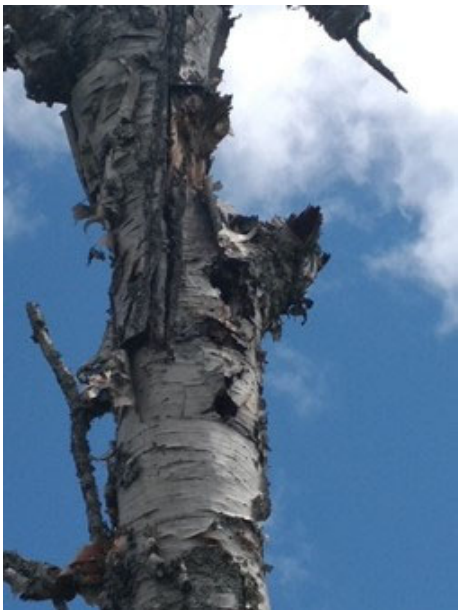


PHOTO 24 **MAT-02 – Cavités**



PHOTO 25 **MAT-03 – Chicot de bouleau**



PHOTO 26 **MAT-03- Cavités**



PHOTO 27 **MAT-05 – Bouleau**



PHOTO 28 **MAT-05 – Cavité**



PHOTO 29 **MAT-06 – Chicot de bouleau**



PHOTO 30 **MAT-06 – Écorce relevée**



PHOTO 31 **MAT-07**



PHOTO 32 **MAT-07 – Cavités et écorce relevée**



PHOTO 33 **MAT-08 – Chicot de peuplier**



PHOTO 34 **MAT-09 – Chicot de résineux**



PHOTO 35 **MAT-10 – Bouleau**



PHOTO 36 **MAT-10 – Cavité à la base**



PHOTO 37 **MAT-11 – Fente dans l'écorce**

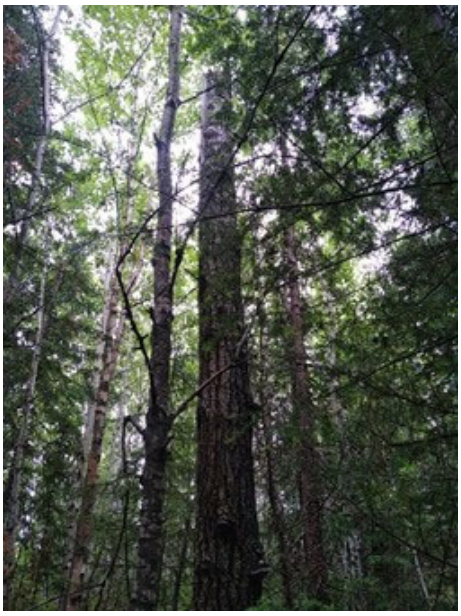


PHOTO 38 **MAT-12 – Chicot de peuplier**



PHOTO 39 **MAT-12 – Cavités superficielles**



PHOTO 40 **MAT-13 – Chicot de bouleau**



PHOTO 41 **MAT-14 – Chicots de bouleaux**



PHOTO 42 **MAT-14 – Cavité**



PHOTO 43 **MAT-15 – Chicots de bouleaux**



PHOTO 44 **MAT-15 – Écorce relevée**



PHOTO 45 **MAT-16 – Chicot de bouleau**



PHOTO 46 **MAT-16 – Écorce relevée**



PHOTO 47 **MAT-16 – Cavité**



PHOTO 48 **MAT-17 – Écorce relevée**



PHOTO 49 **MAT-18 – Chicot de bouleau**



PHOTO 50 **MAT-18 – Écorce soulevée**



PHOTO 51 **MAT-19 – Chicot de bouleau**



PHOTO 52 **MAT-19 – Écorce soulevée**



PHOTO 53 **MAT-20 – Cavités et écorce relevée**



PHOTO 54 **MAT-21 – Bouleau vivant**



PHOTO 55 **MAT-21 – Écorce relevée**

APPENDIX

7-7 SECTORIAL REPORT – FURBEARERS, SMALL WILDLIFE, AND SMALL MAMMALS

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – ANIMAUX À FOURRURE, PETITE FAUNE ET MICROMAMMIFÈRES

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

NOVEMBRE 2022



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – ANIMAUX À FOURRURE, PETITE FAUNE ET MICROMAMMIFÈRES

MINIÈRE OSISKO INC.

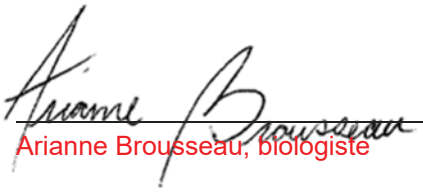
PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : NOVEMBRE 2022

WSP CANADA INC.
3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Arianne Brousseau, biologiste

1er novembre 2022
Date

RÉVISÉ PAR



Émilie D'Astous, biologiste M. Sc.

1er novembre 2022
Date



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet

1er novembre 2022
Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M. A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M.Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Chargée de discipline	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.
Rédaction	Arianne Brousseau, biologiste
Équipe technique	Gilles Lupien, technicien Eva Torfs, technicienne Arianne Brousseau, biologiste
Cartographie et géomatique	Christine Thériault, cartographe Catherine Paul, cartographe
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2022. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – ANIMAUX À FOURRURE, PETITE FAUNE ET MICROMAMMIFÈRES.* RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 27 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONES D'INVENTAIRE 1

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 DEMANDE D'INFORMATION 5

2.2 INTÉGRATION DES DONNÉES EXISTANTES 5

2.3 RELEVÉ DE TERRAIN 6

2.3.1 MICROMAMMIFÈRES 6

2.3.2 ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE 10

3 RÉSULTATS 11

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION 11

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL 11

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL 11

3.1.3 CONTEXTE CRI 12

3.2 DESCRIPTION DES MICROMAMMIFÈRES ET DE SES HABITATS 13

3.2.1 DESCRIPTION DES COMMUNAUTÉS 13

3.2.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 17

3.2.3 CAPTURES ACCIDENTELLES 18

3.3 DESCRIPTION DES ANIMAUX À FOURRURE ET DE LA PETITE FAUNE 19

3.3.1 DESCRIPTION DES COMMUNAUTÉS 19

3.3.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 20

4 CONCLUSION 23

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 25

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 1 EFFORTS D'INVENTAIRES CONSACRÉS AU RECENSEMENT DES MICROMAMMIFÈRES EN 2016 9

TABLEAU 2 EFFORTS D'INVENTAIRES CONSACRÉS AU RECENSEMENT DES MICROMAMMIFÈRES EN 2021 10

TABLEAU 3 LISTE DES ESPÈCES D'ANIMAUX À FOURRURE TRAPPÉES PAR LES AUTOCHTONES 12

TABLEAU 4 LISTE DES ESPÈCES RÉPERTORIÉES ET SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PRÉSENTES DANS LES ZONES D'INVENTAIRE 14

TABLEAU 5 NOMBRE DE CAPTURES DE MICROMAMMIFÈRES PAR TRANSECT D'INVENTAIRE ET PAR TYPE DE PIÈGE EN 2016 14

TABLEAU 6 SUCCÈS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES PAR ESPÈCE ET PAR TYPE D'HABITAT EN 2016 15

TABLEAU 7 NOMBRE DE CAPTURES DE MICROMAMMIFÈRES PAR TRANSECT D'INVENTAIRE ET PAR TYPE DE PIÈGE EN 2021 16

TABLEAU 8 SUCCÈS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES PAR ESPÈCE ET PAR TYPE D'HABITAT EN 2021 16

TABLEAU 9 LISTE DES CAPTURES ACCIDENTELLES PAR TRANSECTS EN 2016 ET 2021 18

TABLEAU 10 LISTE DES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LES ZONES D'INVENTAIRE ET SUSCEPTIBLES DE LA FRÉQUENTER 19

TABLEAU 11 LISTE DES AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES DONT LA PRÉSENCE A ÉTÉ CONFIRMÉE DANS LES ZONES D'INVENTAIRE (SIGNE DE PRÉSENCE OU INDIVIDUS) 20

TABLEAU 12 ESPÈCES RÉCOLTÉES LORS DES 10 DERNIÈRES ANNÉES (2011-2012 À 2020-2021) DANS L'UGAF 31 20

TABLE DES MATIÈRES

FIGURES

FIGURE 1 LOCALISATION DES PIÈGES SUR LES TRANSECTS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES EN 2016 6

FIGURE 2 LOCALISATION DES PIÈGES SUR LES TRANSECTS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES EN 2021 6

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRE.....3

CARTE 2 PLAN D'INVENTAIRE DES MICROMAMMIFÈRES 7

ANNEXES

A DEMANDE D'INFORMATION AU CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ)

B RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

Le projet 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 (voir la carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Windfall (le Projet) d'Osisko, les animaux à fourrure, la petite faune et les micromammifères font partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés. Cette composante se retrouve dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)[1], pour le projet (MELCC, 2022).

Des inventaires portant sur les micromammifères ont été réalisés en 2021. Une première campagne de capture avait été menée en 2016 dans une zone d'inventaire plus étendue, englobant celle de 2021. Les mentions opportunistes sur les différentes espèces de mammifères ont également été rapportées en 2016, en 2017 et en 2021. Les données issues de ces campagnes sont intégrées au présent rapport.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif principal du présent rapport sectoriel est de documenter l'état de référence de la faune terrestre, plus spécifiquement celle des micromammifères. Les objectifs spécifiques de l'étude sont de :

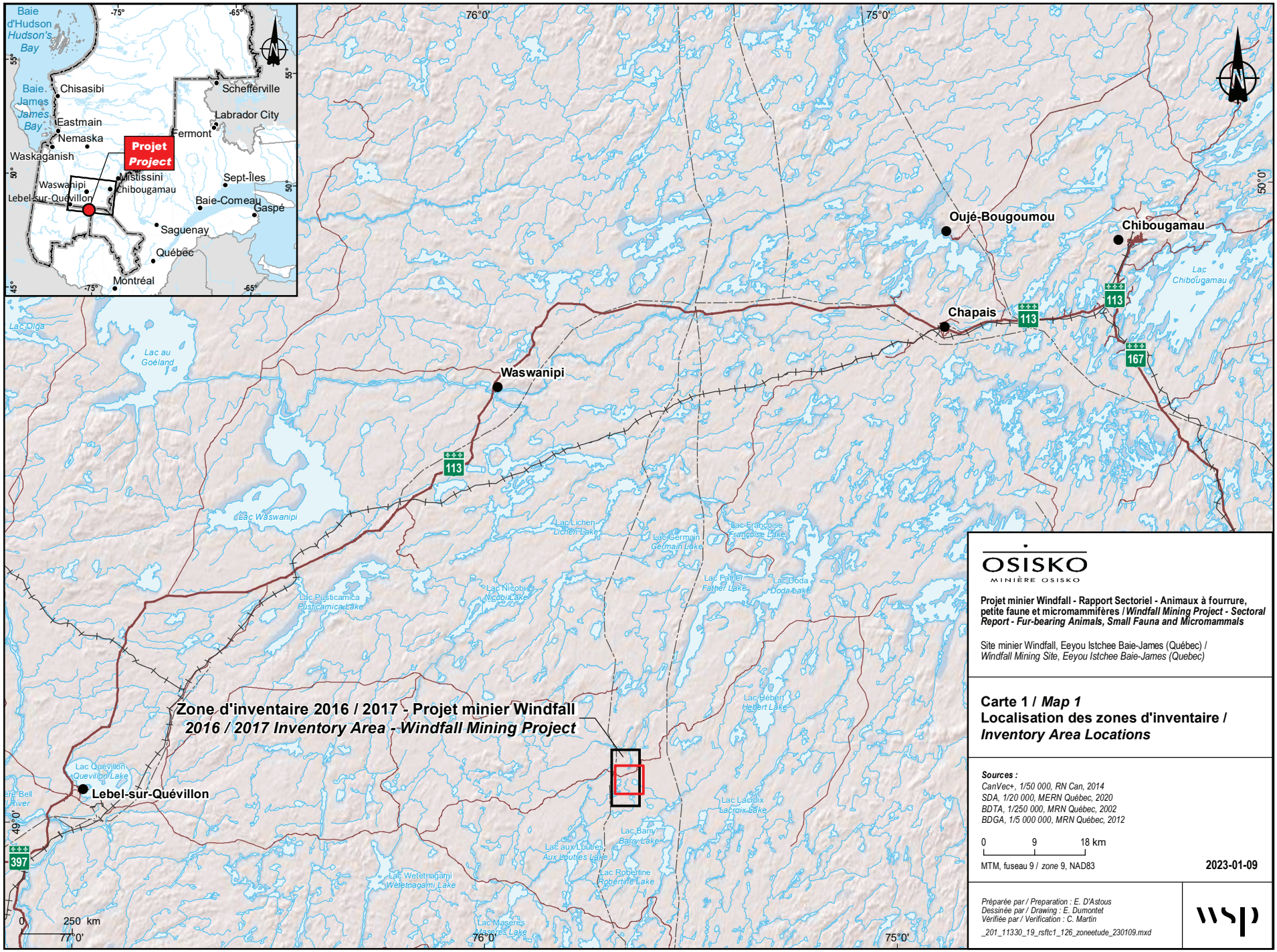
- décrire les communautés de micromammifères;
- documenter la présence d'autres espèces de mammifères fréquentant les zones d'inventaire (excluant la grande faune);
- valider la présence d'espèces à statut particulier.

Les composantes sont présentées dans l'ordre indiqué ci-dessus, à l'exception des espèces à statut particulier qui ont été traitées à l'intérieur de chacun des groupes fauniques.

1.3 ZONES D'INVENTAIRE

Les zones d'inventaire retenues pour documenter les populations de micromammifères sont présentées à la carte 1.

[1] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis octobre 2022.



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Animaux à fourrure, petite faune et micromammifères / *Windfall Mining Project - Sectoral Report - Fur-bearing Animals, Small Fauna and Micromammals*

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

Carte 1 / *Map 1*
Localisation des zones d'inventaire /
Inventory Area Locations

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

2023-01-09

Préparée par / Preparation : E. D'Astous
Dessinée par / Drawing : E. Dumontet
Vérifiée par / Verification : C. Martin
_201_11330_19_rsftc1_126_zoneetude_230109.mxd

wsp

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 DEMANDE D'INFORMATION

Une demande d'information a été acheminée au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)[2] pour obtenir toute information pertinente concernant les micromammifères dans un rayon de 15 km du projet minier Windfall. De plus, les mentions d'espèces d'animaux à fourrure, de la petite faune et des micromammifères à statut particulier ont également fait l'objet de cette demande via le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (MFFP, 2017; annexe A). De plus, en 2022, les données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées dans un rayon de 15 km du projet minier Windfall (Gouvernement du Québec, 2022).

Une revue des données disponibles a également été réalisée pour documenter les communautés de micromammifères utilisant le territoire à l'étude dans un rayon de 100 km autour du point central du site minier. Les données de l'Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers et coll., 2002) ont également permis de bonifier la liste des espèces potentiellement présentes dans les zones d'inventaire. Enfin, la base de données Canadensys a été consultée (Canadensys, 2022), en plus des données de iNaturalist Canada comptabilisées dans la base de données GBIF (*Global biodiversity Information facility*) (GBIF, 2022).

Une revue de littérature a par la suite été effectuée pour recueillir toutes données ou informations pertinentes sur des projets miniers et industriels localisés en périphérie des zones d'inventaire. La même recherche a été réalisée pour les projets en provenance d'autres organismes (gouvernement, clubs, associations, etc.). Les projets pour lesquels de la documentation est disponible sont :

- Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 – Région Nord-du-Québec (MFFP, 2020).
- 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 (WOOD, 2019).
- Dispersal of bryophytes and ferns is facilitated by small mammals in the boreal forest (Barbé et coll., 2016).
- Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social - Projet d'exploitation et de traitement de 900 000 TM de minerai d'or du site minier Bachelor (Genivar, 2011).
- Effets multiscalaires de la fragmentation de la forêt par l'aménagement forestier sur la martre d'Amérique en forêt boréale de l'est du Canada (Cheveau, 2010).

2.2 INTÉGRATION DES DONNÉES EXISTANTES

Les informations reçues de la part du MFFP, en plus de l'ensemble des études disponibles, ont permis de dresser la liste des espèces susceptibles de fréquenter les zones d'inventaire, présentée à la section 3.2.1 pour les micromammifères et la section 3.3.1 pour les animaux à fourrure. Toutes les mentions d'espèces à statut particulier ont été respectivement colligées aux sections 3.2.2 et 3.3.2.

[2] À la suite de la nomination du nouveau conseil des ministres en octobre 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 MELCCFP.

2.3 RELEVÉ DE TERRAIN

2.3.1 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 des mois d'août 2016 et septembre 2021. L'habitat préférentiel de ces deux espèces est présent dans les zones d'inventaire. La méthodologie est inspirée du protocole instauré par le MFFP (Jutras, 2005). Un permis SEG a préalablement été obtenu auprès du MFFP avant la tenue des travaux.

Pour ce faire, huit transects ont été installés dans la zone d'inventaire (photos 1 à 16 de l'annexe B-1; photos 1 à 20 de l'annexe B-2; carte 2). 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'inventaire. La campagne de terrain s'est déroulée du 2 au 7 août 2016 et du 31 août au 5 septembre 2021, pour un total de cinq nuits de capture par transect pour les deux années d'inventaire.

En 2016, chaque transect comprenait 20 pièges de type Victor (trappe Victor) et deux pièges-fosses contenant environ 10 cm d'eau installés pour une période cinq jours consécutifs (figure 1). Un piège-fosse a été placé au début ainsi qu'à la fin de chaque transect et les pièges Victor étaient distancés de 10 m les uns des autres.

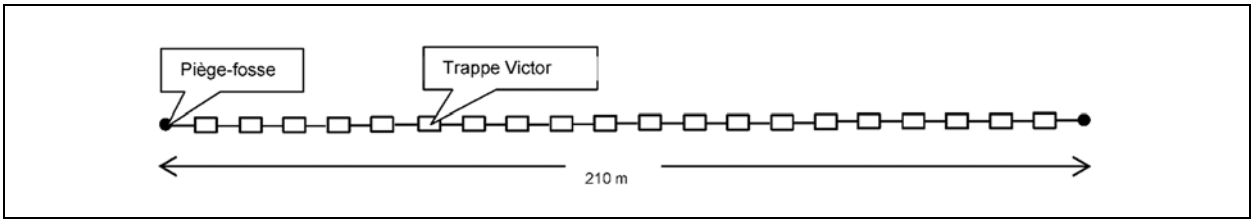


Figure 1 Localisation des pièges sur les transects de capture de micromammifères en 2016

En 2021, chaque transect comprenait 20 trappes de type Victor et cinq pièges-fosses installés pour une période cinq jours consécutifs. Chaque transect débutait et se terminait par un piège-fosse, entre lesquels étaient disposées 20 trappes Victor, séparées d'une distance de 10 m (figure 2). De plus, trois autres pièges-fosses étaient placés près de la cinquième, dixième et quinzième trappe Victor.

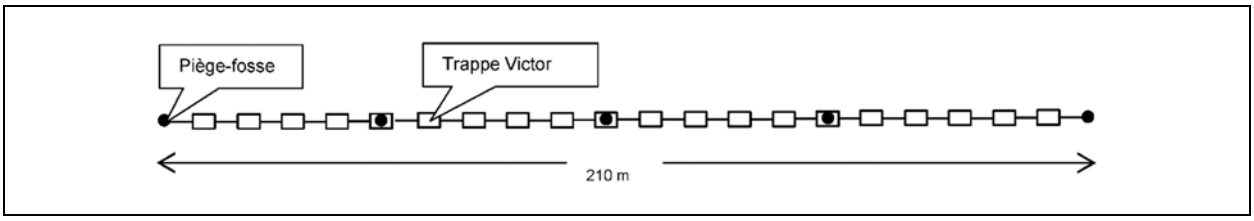
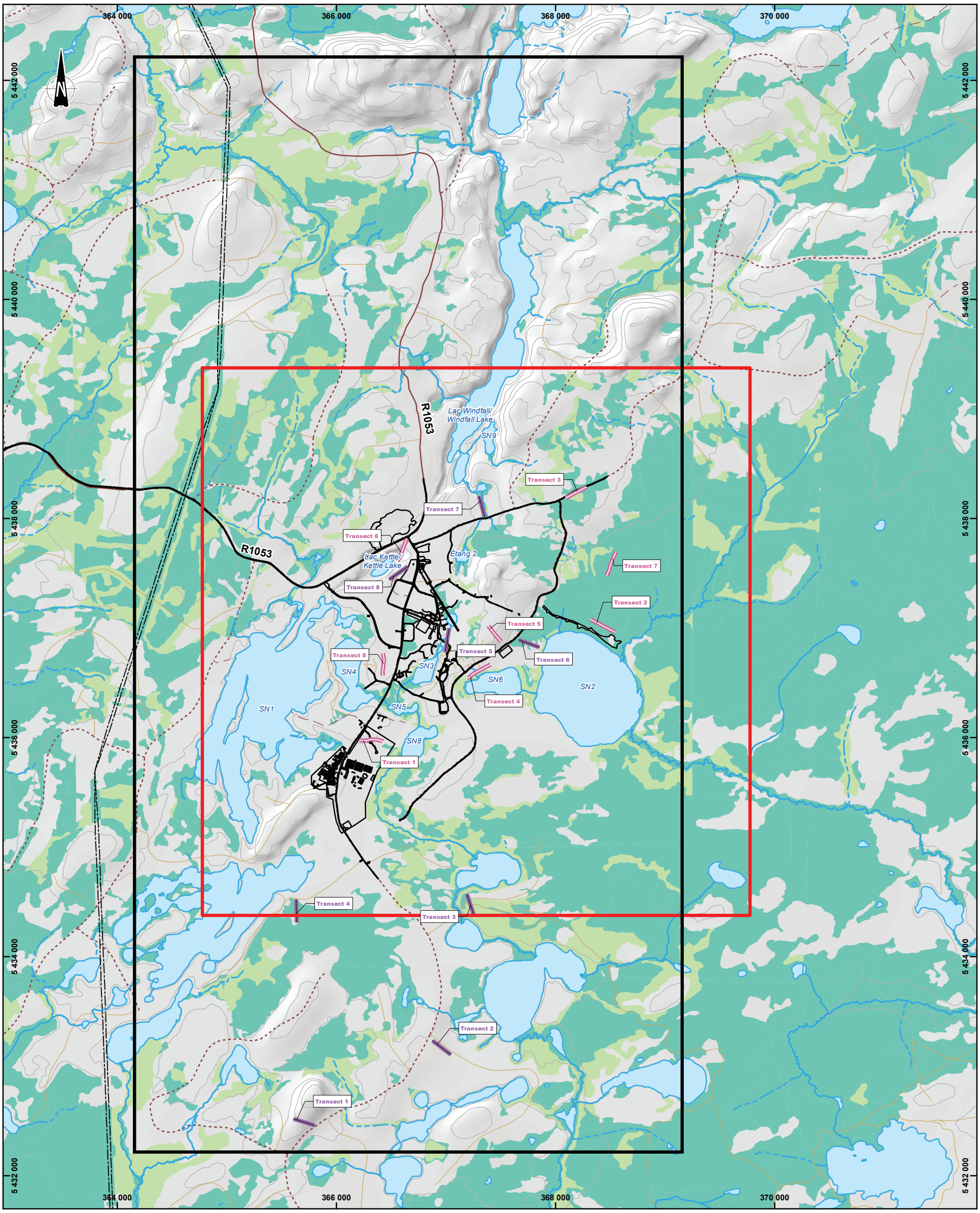


Figure 2 Localisation des pièges sur les transects de capture de micromammifères en 2021



Zone d'inventaire 2021 / *2021 Inventory area*

Zone d'inventaire 2016-2017 / *2016-2017 Inventory area*

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Plan d'eau / *Waterbody*

Routes / *Roads*

Route forestière secondaire / *Secondary forest road*

Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*

Sentier / *Trail*

Chemin d'hiver / *Winter road*

Micromammifères / *Micromammals*

Transect d'inventaire, 2016 / *Inventory transect, 2016*

Transect d'inventaire, 2021 / *Inventory transect, 2021*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide boisé / *Forested wetland*

Milieu humide ouvert / *Open wetland*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Animaux à fourrure, petite faune et micromammifères / *Windfall Mining Project - Sectoral Report - Fur-bearing Animals, Small Fauna and Micromammals*

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

Carte 2 / *Map 2*
Plan d'inventaire des micromammifères
Inventory Plan for Micromammals

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

0 250 500 750 m

UTM, Fuseau 18 / *Zone 18* , NAD83

2022-10-07

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : C. Martin
_201_11330_19_rsftc2_027_micrommammifere_221007.mxd

wsp

Les pièges ont été visités quotidiennement pour vérifier la présence de captures, pour ouvrir les pièges déclenchés sans capture et pour appâter (beurre d'arachide et saucisson) à nouveau les pièges, au besoin. Le nombre de captures par type de piège, le nombre de pièges déclenchés sans capture et le nombre de captures accidentelles ont été notés sur le formulaire terrain. Les captures ont quant à elles été placées dans des sacs en plastique hermétiques, puis conservées au congélateur pour une identification ultérieure en laboratoire. Une caractérisation sommaire de chacun des milieux abritant un transect de capture a été réalisée pour documenter la diversité des habitats.

2.3.1.1 IDENTIFICATION EN LABORATOIRE

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. Les manipulations ont été effectuées par une personne expérimentée en identification des micromammifères.

2.3.1.2 ANALYSE DES DONNÉES

Le succès de capture a été retenu pour évaluer l'abondance relative des micromammifères dans chacun des transects ainsi que pour les trois classes d'habitats inventoriées : tourbière, milieu forestier et pinède grise et régénération.

L'effort de piégeage a d'abord été calculé en faisant la somme du nombre de nuits-piège. Un piège installé pour une période de 24 heures correspond à un effort d'une nuit-piège. Pour les pièges qui ont été déclenchés sans avoir capturé de micromammifère, un effort d'une demi-nuit-piège leur a été octroyé. Le succès de piégeage (nombre de captures/100 nuits-piège) a été obtenu en multipliant le nombre de captures par 100, puis en divisant le tout par l'effort de piégeage effectué. Les calculs ont été réalisés par type d'engin de capture, par transect et par type d'habitat. Ces résultats d'effort ajustés, de même que les classes d'habitats dans lesquelles les transects ont été regroupés, sont présentés au tableau 1 (pour l'année 2016) et au tableau 2 (pour l'année 2021).

Tableau 1 Efforts d'inventaires consacrés au recensement des micromammifères en 2016

Classe d'habitat[a]	Transect	Trappe Victor		Piège-fosse		Effort (nuit-piège)	
		Nombre de pièges déclenchés sans capture	Nombre de pièges dysfonctionnels ou disparus	Nombre de pièges déclenchés sans capture	Nombre de pièges dysfonctionnels ou disparus[b]	Trappe Victor	Piège-fosse
Tourbière	1	25	0	0	2	9,0	87,5
	5	25	0	0	0	9,0	87,5
	6	13	0	0	1	9,5	93,5
	7	14	0	0	0	10,0	93,0
	Sous-total	*77*	*0*	*0*	*3*	*37,5*	*361,5*
Milieu forestier	2	10	0	0	1	9,5	95,0
	8	2	0	0	0	10,0	99,0
	Sous-total	*12*	*0*	*0*	*1*	*19,5*	*194,0*
Pinède grise et régénération	3	1	0	0	0	10,0	87,5
	4	0	0	0	0	10,0	100,0
	Sous-total	*1*	*0*	*0*	*0*	*20,0*	*187,5*
Tous les habitats confondus	**Total**	**90**	**0**	**0**	**4**	**77,0**	**743,0**

a) La classe d'habitat « tourbière » correspond aux tourbières boisées et arbustives ouvertes, le type « milieu forestier » aux forêts mixtes et résineuse (pessières et pessières à bouleau) et l'habitat « pinède grise et régénération » aux forêts en régénération ou milieu ouvert (anthropique).
b) Le piège-fosse est considéré comme non fonctionnel ou disparu lorsque le piège a été renversé.

Tableau 2 Efforts d'inventaires consacrés au recensement des micromammifères en 2021

Classe d'habitat[a]	Transect	Trappe Victor		Piège-fosse		Effort (nuit-piège)	
		Nombre de pièges déclenchés sans capture	Nombre de pièges dysfonctionnels ou disparus	Nombre de pièges déclenchés sans capture[b]	Nombre de pièges dysfonctionnels ou disparus[c]	Trappe Victor	Piège-fosse
Tourbière	2	2	0	1	4	99,0	20,5
	7	3	0	3	3	97,5	20,5
	Sous-total	*5*	*0*	*4*	*7*	*196,5*	*41,0*
Milieu forestier	4	25	1	0	0	84,5	25,0
	6	35	1	0	0	80,5	25,0
	8	59	0	2	0	68,5	24,0
	Sous-total	*119*	*2*	*0*	*0*	*233,5*	*74,0*
Pinède grise et régénération	1	24	2	4	0	83,0	23,0
	3	13	0	1	0	92,5	24,5
	5	40	0	3	4	74,0	19,5
	Sous-total	*77*	*2*	*8*	*4*	*249,5*	*67,0*
Tous les habitats confondus	**Total**	**201**	**4**	**12**	**11**	**679,5**	**182,0**

a) La classe d'habitat « tourbière » correspond aux tourbières boisées et arbustives ouvertes, le type « milieu forestier » aux forêts de feuillus (bétulaie et peupleraie) et mixtes et résineuses (pessière noire et sapinière) et l'habitat « pinède grise et régénération » aux forêts en régénération ou milieu ouvert (anthropique).
b) Le piège-fosse est considéré déclenché lorsque le piège qui a été mordillé ou visité par un mammifère (possiblement par un ours ou un renard roux selon les marques) et dont l'eau s'était écoulée, une partie de l'appât a été consommé, mais que le piège est resté en place (aurait pu capturer un micromammifère).
c) Le piège-fosse est considéré comme non fonctionnel ou disparu lorsque le piège a été détruit, perdu ou complètement déplacé et renversé par ce qui apparait être un ours noir.

2.3.2 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 présentées à la section 3.3.1. Les informations reçues du MFFP, en plus de l'ensemble des études disponibles, ont permis de dresser la liste des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'inventaire. De plus, le potentiel de présence d'espèces à statut particulier est présenté à la section 3.3.2.

3 RÉSULTATS

3.1 STATUT RÉGLEMENTAIRE ET/OU DE CONSERVATION

3.1.1 CONTEXTE FÉDÉRAL

En vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP, L.C. 2002, ch.29), le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue et détermine la situation des espèces sauvages selon sept catégories, soit les espèces :

- disparues;
- disparues du pays;
- en voie de disparition;
- menacées;
- préoccupantes;
- dont l'information est insuffisante pour la classification;
- non en péril.

D'emblée, la LEP octroi une protection légale aux individus, aux demeures et aux habitats essentiels des espèces menacées, en voie de disparition et disparues du pays faisant l'objet d'un programme de réintroduction à l'état sauvage inscrites aux annexes 1 à 3 de ladite Loi. Principalement, il est interdit de nuire d'une quelconque façon ou de tuer des individus de ces espèces, d'en posséder ou d'en faire le trafic, de détruire leurs demeures ou un élément essentiel de leurs habitats. Pour les espèces préoccupantes, des plans de gestion contenant les mesures nécessaires à la sauvegarde de ces espèces sont élaborés, mais ne bénéficient pas du même niveau de protection que les espèces des catégories mentionnées précédemment.

Nonobstant les interdictions prescrites par la LEP, des permis peuvent être obtenus pour exercer une activité touchant une espèce inscrite, sa résidence ou son habitat essentiel, si cette dernière est jugée acceptable par le ministre.

Dans le cadre de la présente étude, parmi les espèces de micromammifères susceptibles de fréquenter le territoire, aucune espèce ayant un statut précaire ou inscrite à l'annexe 1 de la LEP n'est présente. Toutefois, le carcajou est sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral et inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante (Gouvernement du Canada, 2022).

3.1.2 CONTEXTE PROVINCIAL

Au Québec, le statut de conservation est attribué à une espèce faunique et à son habitat en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV; RLRQ chapitre E-12.01). Seuls deux statuts de précarité sont attribués, soit celui d'espèce menacée ou celui d'espèce vulnérable.

Cependant, c'est la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF; RLRQ chapitre C-61.1) qui régit les espèces fauniques et leurs habitats.

À cet effet, la LCMVF interdit, sauf exceptions, de tuer des animaux ou d'effectuer toute activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre aux habitats fauniques légaux décrits dans le Règlement sur les habitats fauniques (RHF; RLRQ chapitre C-61-.1, r.18). Pour être reconnus, les habitats fauniques doivent être cartographiés, à l'exception de l'habitat du poisson. Ceci est également valable pour les habitats d'espèces à statuts particuliers comme stipulé dans le RHF. *A priori*, les espèces considérées comme étant susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ne bénéficient d'aucune forme particulière de protection légale.

Nonobstant les interdictions prescrites par la LCMVF, des autorisations et des permis peuvent être obtenus pour exercer une activité touchant une espèce inscrite et son habitat.

Dans le cadre de la présente étude, parmi les espèces d'animaux à fourrure, de la petite faune et des micromammifères susceptibles de fréquenter le territoire, le carcajou a un statut d'espèce menacée, 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). La présence potentielle de cette espèce dans les zones d'inventaire et dans un rayon de 100 km du projet minier Windfall est discutée à la section 3.3.2.

3.1.3 CONTEXTE CRI

Sur le territoire de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), les Cris ont le droit d'exploiter toutes espèces fauniques (mammifères, oiseaux et poissons), sauf celles nécessitant une protection afin d'en assurer la survie ou celle d'une population, et ce, sur les terres de catégories I, II et III leur étant autorisées.

La trappe des animaux à fourrure est une activité traditionnelle pratiquée par les Autochtones (tableau 3). Les droits exclusifs de trappage s'appliquent dans toute la zone constituée en terrain de trappe cri, lesquelles sont des subdivisions à l'intérieur des réserves à castor. De plus, l'exploitation de certaines espèces est exclusive aux autochtones bénéficiaires des conventions nordiques. À noter qu'aucune limite de prise ne leur est imposée, ni même de période de piégeage. Il est important de mentionner que cette exclusivité s'applique à l'intérieur des réserves à castor. Les non-Autochtones peuvent donc piéger sur les terrains enregistrés dans les unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF) s'ils en sont titulaires.

Tableau 3 Liste des espèces d'animaux à fourrure trappées par les autochtones

Espèce	Particularité	Espèce	Particularité
Loup gris	Exclusive aux autochtones au nord du 55e parallèle.	Hermine	Exclusive aux Autochtones
Renard arctique	Exclusive aux Autochtones	Loutre de rivière	Exclusive aux Autochtones
Renard roux	Exclusive aux Autochtones	Martre d'Amérique	Exclusive aux Autochtones
Castor du Canada	Exclusive aux Autochtones	Mouffette rayé	Exclusive aux Autochtones
Rat musqué	Exclusive aux Autochtones	Pékan	Exclusive aux Autochtones
Porc-épic d'Amérique	Exclusive aux Autochtones	Vison d'Amérique	Exclusive aux Autochtones
Lynx du Canada	Exclusive aux Autochtones	Marmotte commune	Exclusive aux Autochtones
Belette à longue queue	Exclusive aux Autochtones	Ours blanc	Exclusive aux Autochtones
Belette pygmée	Exclusive aux Autochtones	Ours noir	Exclusive aux Autochtones au nord du 50e parallèle
Carcajou	Exclusive aux Autochtones	Marmotte commune	Exclusive aux Autochtones

Source : (CRRNTBJ, 2010).

La protection des espèces fauniques est de compétence fédérale ou provinciale selon le cas. Les réglementations applicables sont les mêmes que sur les terres non conventionnées (Gouvernement du Québec, 2014). Les espèces de mammifères susceptibles de fréquenter le territoire dans le cadre de la présente étude ne font pas l'objet de mesures de protection autres que celles déjà établies, le cas échéant, par les autorités fédérales et provinciales.

3.2 DESCRIPTION DES MICROMAMMIFÈRES ET DE SES HABITATS

3.2.1 DESCRIPTION DES COMMUNAUTÉS

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 sont susceptibles de fréquenter les zones d'inventaire, alors que cinq espèces ont été répertoriées lors des inventaires réalisés du 2 au 7 août 2016 et le même nombre lors des inventaires réalisés du 31 août au 5 septembre 2021. Au cours de ces deux campagnes terrain, un total de sept espèces de micromammifères a été recensé. Ces dernières sont la souris-sauteuse des bois (*Napaeozapus insignis*), la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*), le campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi*), le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), la musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*) et le phénacomys (*Phenacomys intermedius*). Ces espèces (nom français et scientifique) sont présentées au tableau 4. Mentionnons également la présence de spécimens de musaraigne et souris-sauteuse non identifiés due à la dégradation des spécimens rendant impossible leur identification en laboratoire.

Le nombre de captures récoltées lors des deux inventaires est similaire. En effet, 63 individus ont été capturés en 2016 tableau 5) alors que le nombre de captures s'élève à 70 individus en 2021 (tableau 7). Les résultats détaillés sont présentés dans cette section.

3.2.1.1 INVENTAIRE DE 2016

Les espèces répertoriées en 2016 sont le campagnol à dos roux de Gapper, le phénacomys, la souris sylvestre, la musaraigne cendrée et la musaraigne fuligineuse. Une souris-sauteuse a également été observée à proximité du transect 7 à plusieurs reprises. Il n'a toutefois pas été possible de savoir s'il s'agissait d'une souris-sauteuse des bois ou une souris-sauteuse des champs. Concernant la souris sylvestre, elle s'apparente à la souris à pattes blanches. En effet, la distinction par des caractères physiques est impossible. Un test d'ADN est donc nécessaire pour les différencier. Selon la distribution connue et en fonction des informations fournies par le MFFP, seule la souris sylvestre serait présente dans le territoire à l'étude.

En 2016, le plus grand nombre de captures a été réalisé dans les transects 5 et 6, lesquels ont été installés dans les peuplements résineux et mixtes.

L'espèce la plus capturée dans les trappes Victor a été le campagnol à dos roux de Gapper (5,52 captures/100 nuits-piège) (tableau 6). En revanche, les deux espèces les plus capturées dans les pièges-fosses ont été la musaraigne cendrée (11,69 captures/100 nuits-piège), suivie du campagnol à dos roux de Gapper (7,79 captures/100 nuits-piège).

Tableau 4 Liste des espèces répertoriées et susceptibles d'être présentes dans les zones d'inventaire

Ordre	Espèce	Nom scientifique	Zone d'inventaire	Zone régionale	
			WSP (2016, 2017 et 2021)	Littérature scientifique	Projets miniers et industriels
Rongeur	Campagnol à dos roux de Gapper	*Clethrionomys gapperi*	X	X[a, b, d, c, e, f]	X[g, h]
	Campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*	X	X[a, b, c, d, e]	X[g, h]
	Campagnol des rochers	***Microtus chrotorrhinus***	-	**X[a, b]**	**X[g, h]**
	Campagnol-lemming boréal	*Synaptomys borealis*	-	X[a]	-
	Campagnol-lemming de Cooper	***Synaptomys cooperi***	-	**X[a, b]**	**X[h]**
	Souris-sauteuse des bois	*Napaeozapus insignis*	X	X[a, b]	-
	Souris-sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*	-	X[a, b, d]	-
	Souris-sauteuse sp.	-	X	-	-
	Souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*	X	X[a, b, c, d, e, f]	X[g, h]
	Souris commune	*Mus musculus*	-	X[a]	-
	Phénacomys	*Phenacomys intermedius*	X	X[a, b, f]	X[g, h]
	Rat surmulot	*Rattus norvegicus*	-	X[a, b]	-
Insectivore	Musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*	X	X[a, b, c, d]	X[g, h]
	Musaraigne palustre	*Sorex palustris*	-	X[a, b]	-
	Musaraigne fuligineuse	*Sorex fumeus*	X	X[a, b]	-
	Musaraigne arctique	*Sorex arcticus*	-	X[a, b]	-
	Musaraigne pygmée	*Sorex hoyi*	-	X[a, b]	-
	Musaraigne sp.	*Sorex sp.*	X	-	-
	Grande musaraigne	*Blarina brevicauda*	-	X[a, b, c, d]	-
	Condylure étoilé	*Condylura cristata*	-	X[a, b]	-
	Taupe à queue velue	*Parascalops breweri*	-	X[c, d]	-

Note : Les espèces **en gras** sont à statut précaire.
a) (Prescott et Richard, 2013)
b) (Desrosiers et coll., 2002)
c) (Canadensys, 2022)
d) (GBIF, 2022)
e) (Cheveau, 2010)
f) (Barbé et coll., 2016)
g) (GENIVAR, 2011)
h) (WOOD, 2019)

Tableau 5 Nombre de captures de micromammifères par transect d'inventaire et par type de piège en 2016

Habitat	Transect	Nombre de captures	
		Piège-fosse	Trappe Victor
Tourbière	3	1	3
	4	4	1
	Sous-total	*5*	*4*
Milieu forestier	1	1	11
	5	5	13
	6	5	10
	7	0	6
	Sous-total	*11*	*40*
Pinède grise et régénération	2	1	1
	8	0	1
	Sous-total	*1*	*2*
Tous les habitats confondus	**Total**	**17**	**46**

Tableau 6 Succès de capture de micromammifères par espèce et par type d'habitat en 2016

Type de piège	Espèce	Succès de capture (nb/100 nuits-piège)			
		Tourbière (n = 2)	Milieu forestier (n = 4)	Pinède grise et régénération (n = 2)	Total (n = 8)
Trappe Victor	Souris sylvestre	0,00	1,11	0,00	0,54
	Campagnol à dos roux de Gapper	2,13	9,68	1,03	5,52
	Musaraigne cendrée	0,00	0,28	0,00	0,28
	Sous-total	*2,13*	*11,07*	*1,03*	*6,19*
Piège-fosse	Campagnol à dos roux de Gapper	10,00	10,67	0,00	7,79
	Musaraigne cendrée	15,00	16,00	0,00	11,69
	Musaraigne fuligineuse	0,00	2,67	0,00	1,30
	Phénacomys	0,00	0,00	5,13	1,30
	Sous-total	*25,00*	*29,33*	*5,13*	*22,08*
Tous les pièges confondus	Souris sylvestre	0,00	1,00	0,00	0,49
	Campagnol à dos roux de Gapper	2,89	9,77	0,94	5,73
	Musaraigne cendrée	1,45	1,75	0,00	1,22
	Musaraigne fuligineuse	0,00	0,25	0,00	0,12
	Phénacomys	0,00	0,00	0,47	0,12
	Total	**4,34**	**12,78**	**1,41**	**7,68**

Les deux espèces les plus capturées tous les pièges confondus, en 2016, ont été le campagnol à dos roux de Gapper (5,73 captures/100 nuits-piège) et la musaraigne cendrée (1,22 capture/100 nuits-piège). Ces espèces représentent un peu plus de 90 % des captures (74,60 % pour le campagnol à dos roux de Gapper et 15,90 % pour la musaraigne cendrée) (tableau 6). Suivent ensuite, en nombre nettement moins élevé, la souris sylvestre (0,46 capture/100 nuits-piège), la musaraigne fuligineuse (0,12 capture/100 nuits-piège) et le phénacomys (0,12 capture/100 nuits-piège). La musaraigne cendrée est l'espèce qui a été le plus capturée dans les pièges-fosses alors que le campagnol à dos roux de Gapper a été davantage présent dans les pièges Victor.

Du point de vue des habitats, les milieux forestiers sont les plus riches de tous avec 12,78 captures/100 nuits-piège. Suivent les tourbières (4,34 captures/100 nuits-piège) et l'habitat « pinèdes grises et régénération » (1,41 capture/100 nuits-piège). Le succès de capture pour les pièges-fosses est 3,60 fois plus élevé que celui des pièges Victor (22,08 vs 6,19 captures/100 nuits-piège) (tableau 6). Cette relation est davantage marquée dans les tourbières où le succès de capture est presque 12 fois plus élevé dans les pièges-fosses.

3.2.1.2 INVENTAIRE DE 2021

Les espèces répertoriées en 2021 sont le campagnol à dos roux de Gapper, le campagnol des champs, la souris-sauteuse des bois, la souris sylvestre et la musaraigne cendrée (tableau 7). Les deux spécimens de musaraignes n'ont pas pu être identifiés dû de l'état de dégradation avancée des individus. Selon les critères observés, il pourrait s'agir de la musaraigne cendrée ou de la musaraigne fuligineuse. Le plus grand nombre de captures a été effectué dans le transect 3 (pinède grise et régénération) et dans le transect 8 (milieu forestier).

Tableau 7 Nombre de captures de micromammifères par transect d'inventaire et par type de piège en 2021

Habitat	Transect	Nombre de captures	
		Piège-fosse	Trappe Victor
Tourbière	2	0	0
	7	1	0
	Sous-total	*1*	*0*
Milieu forestier	4	2	11
	6	3	5
	8	12	4
	Sous-total	*17*	*20*
Pinède grise et régénération	1	4	3
	3	13	4
	5	5	3
	Sous-total	*22*	*10*
Tous les habitats confondus	**Total**	**40**	**30**

Les espèces les plus capturées dans les trappes Victor ont été le campagnol à dos roux de Gapper (3,38 captures/100 nuits-piège) suivi de la souris-sauteuse des bois, la souris sylvestre et la musaraigne sp. (0,29 capture/100 nuits-piège) (tableau 8). En revanche, les deux espèces les plus capturées dans les pièges-fosses ont été le campagnol à dos roux de Gapper (16,48 captures/100 nuits-piège) et la musaraigne cendrée (4,95 captures/100 nuits-piège). Dans l'ensemble, tous pièges et habitats confondus, les deux espèces les plus capturées ont été le campagnol à dos roux de Gapper (6,15 captures/100 nuits-piège) et la musaraigne cendrée (1,04 capture/100 nuits-piège). Ces espèces représentent donc près de 90 % des captures, soit 76 % pour le campagnol à dos roux de Gapper et 13 % pour la musaraigne cendrée.

Tableau 8 Succès de capture de micromammifères par espèce et par type d'habitat en 2021

Type de piège	Espèce	Succès de capture (nb/100 nuits-piège)			
		Tourbière (n = 2)	Milieu forestier (n = 3)	Pinède grise et régénération (n = 3)	Total (n = 8)
Trappe Victor	Souris-sauteuse des bois	0,00	0,86	0,00	0,29
	Souris sylvestre	0,00	0,43	0,40	0,29
	Campagnol à dos roux de Gapper	0,00	6,42	3,21	3,38
	Campagnol des champs	0,00	0,43	0,00	0,15
	Musaraigne cendrée	0,00	0,00	0,00	0,00
	Musaraigne sp.	0,00	0,43	0,40	0,29
	Sous-total	*0,00*	*8,57*	*4,01*	*4,42*
Piège-fosse	Souris-sauteuse des bois	0,00	0,00	0,00	0,00
	Souris sylvestre	0,00	0,00	0,00	0,00
	Campagnol à dos roux de Gapper	0,00	21,62	20,90	16,48
	Campagnol des champs	0,00	1,35	0,00	0,55
	Musaraigne cendrée	2,44	0,00	11,94	4,95
	Musaraigne sp.	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sous-total	*2,44*	*22,97*	*32,84*	*21,98*
Total	Souris-sauteuse des bois	0,00	0,65	0,00	0,23
	Souris sylvestre	0,00	0,33	0,32	0,23
	Campagnol à dos roux de Gapper	0,00	10,08	6,95	6,15
	Campagnol des champs	0,00	0,65	0,00	0,23
	Musaraigne cendrée	0,42	0,00	2,53	1,04
	Musaraigne sp.	0,00	0,33	0,32	0,23
	Total	**0,42**	**12,03**	**10,11**	**8,13**

En proportions nettement moins élevées, la souris-sauteuse des bois, la souris sylvestre, le campagnol des champs et la musaraigne sp. ont également été capturés (0,23 capture/100 nuit-pièges par espèce, soit 3 % des captures). Par ailleurs, le campagnol à dos roux de Gapper est l'espèce qui a été la plus capturée dans les deux types de pièges installés.

Le campagnol à dos roux de Gapper vit dans les forêts de résineux et de feuillus localisées à proximité d'une source d'eau (p. ex. ruisseaux, lac, milieux humides). Il fréquente également plusieurs types de milieux humides, les lisières de forêts et les clairières (Desrosiers et coll., 2002). En ce qui concerne la musaraigne cendrée, elle vit dans les forêts matures de feuillus et de résineux ainsi que dans les milieux humides, tels que les marais et les tourbières (Desrosiers et coll., 2002). Il est également possible de la retrouver en terrain broussailleux ou dans divers habitats à proximité d'une source d'eau (p. ex. ruisseaux, lacs, milieux humides). Les zones d'inventaire confèrent donc un excellent potentiel d'habitat pour ces deux espèces.

Du point de vue des habitats, les milieux forestiers sont les plus riches, avec 12,03 captures/100 nuits-piège. Suivent les milieux en régénération (10,11 captures/100 nuits-piège) et les tourbières ouvertes (0,42 capture/ 100 nuits-piège) (tableau 8). Le succès de capture pour les pièges-fosses est près de 5 fois plus élevé que celui des trappes Victor (21,98 vs 4,42 captures/100 nuits-piège). Cette relation est davantage marquée dans les milieux en régénération, où le succès de capture est de 8,19 fois plus élevé dans les pièges-fosses que dans les trappes Victor. Le succès de capture par classes d'habitats et par types de pièges est présenté au (tableau 8).

3.2.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

3.2.2.1 CAMPAGNOL-LEMMING DE COOPER

Selon son aire de distribution présentée dans l'*Atlas des micromammifères du Québec* (Desrosiers et coll., 2002), le campagnol-lemming de Cooper pourrait se retrouver dans les zones d'inventaire de 2016, 2017 et 2021. Cette espèce vit habituellement dans les milieux humides où abonde la végétation et où le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus, plus particulièrement les tourbières, les marais herbeux et les forêts mixtes humides situés à proximité de ces habitats (Desrosiers et coll., 2002). L'espèce se trouve également dans les champs, les prairies et les coupes forestières.

Le campagnol-lemming de Cooper n'a pas été répertorié lors des deux inventaires réalisés en 2016 et 2021. Les grandes tourbières dans lesquelles les transects 3 et 4 en 2016 et les transects 2 et 7 en 2021 ont été positionnés (carte 2) représentent un potentiel élevé pour la présence de cette espèce. Au plan régional, l'espèce a été déterminée comme ayant un potentiel de présence (probabilité d'occurrence) moyenne à l'aide du système Syssp, développé par T² Environnement, dans la zone d'étude des projets miniers Barry et Moroy (WOOD, 2019).

Ce système décisionnel complexe de Syssp intègre le domaine bioclimatique, la liste des espèces répertoriées par le CDPNQ, des informations supplémentaires de l'habitat, etc. (WOOD, 2019). Une demande d'information a été envoyée au CDPNQ et aucune mention n'a été rapportée dans un rayon de 15 km centré sur le projet minier Windfall (MFFP, 2017). Les données disponibles au CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées en 2022 et aucune mention n'a été rapportée dans un rayon de 15 km autour du point central du site du projet minier Windfall (Gouvernement du Québec, 2022). Cela dit, l'espèce est présente à l'échelle régionale, dans un rayon de 100 km autour du point central du site du projet minier Windfall.

3.2.2.2 CAMPAGNOL DES ROCHERS

Selon l'*Atlas des micromammifères du Québec* (Desrosiers et coll., 2002), les zones d'inventaire se retrouvent dans l'aire de répartition du campagnol des rochers. Cette espèce utilise principalement les habitats rocheux des forêts matures mélangées ou coniférienne, mais se trouve également dans les microhabitats humides, dans les habitats de transitions et les habitats perturbés (Tremblay et Duhamel, 2013). Cette espèce se retrouve toutefois entre 450 et 1 600 m d'altitude, alors que les zones d'inventaire sont situées à 400 m d'altitude. Le potentiel de la retrouver dans les zones d'inventaire est ainsi possible, mais faible.

L'espèce n'a pas été inventoriée lors des inventaires réalisés en 2016 et 2021. Une demande d'information a été envoyée au CDPNQ en 2017 et aucune mention n'a été rapportée dans un rayon de 15 km autour du point central du site du projet minier Windfall (MFFP, 2017). De plus, les données disponibles au CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées et aucune mention n'a été rapportée dans un rayon de 15 km centré sur le projet (Gouvernement du Québec, 2022). Cela dit, l'espèce est présente à l'échelle régionale, dans un rayon de 100 km autour du point central du site du projet minier Windfall.

3.2.3 CAPTURES ACCIDENTELLES

Lors des inventaires de 2016, trois captures accidentelles, dont deux mortelles (un tamia rayé et une grenouille des bois au transect 5), ont été réalisées. Une salamandre à points bleus a également été capturée vivante dans un piège-fosse du transect 8 (tableau 9).

Tableau 9 Liste des captures accidentelles par transects en 2016 et 2021

Année	Groupe	Espèce	Transect	Nombre
2016	Herpétofaune	Grenouille des bois (morte)	5	1
		Salamandre à points bleus (vivante)	8	1
	Mammifères	Tamia rayé (mort)	5	1
2021	Herpétofaune	Grenouille des bois (morte)	3	1
		Grenouille des bois (vivante)	7	1
		Salamandre à points bleus (vivante)	7	1
			6	1
	Oiseaux	Bruant à gorge blanche (mort)	5	1
			8	2
		Mésangeai du Canada (mort)	7	1
		Paruline flamboyante mâle (morte)	5	1
		Oiseaux sp. (plumes coincées dans une trappe)	5	1
	Mammifères	Tamia rayé (mort)	1	3
			5	3
			6	1
	Autres	Bout de chair (sans plume ou poil)	4	2

Six espèces ont été capturées lors des captures accidentelles de la campagne terrain de 2021. Ces dernières sont la grenouille des bois, la salamandre à points bleus, le bruant à gorge blanche, le mésangeai du Canada, la paruline flamboyante et le tamia rayé. Les individus capturés vivants ont été relâchés sur place. Les individus décédés ont été disposés sur le terrain, à l'écart des pièges.

3.3 DESCRIPTION DES ANIMAUX À FOURRURE ET DE LA PETITE FAUNE

3.3.1 DESCRIPTION DES COMMUNAUTÉS

Selon la littérature consultée, 18 espèces de mammifères (excluant les micromammifères et les chiroptères) sont susceptibles de fréquenter la région (tableau 10). Dans les zones d'inventaire, six espèces ont été détectées (WSP, 2016; 2017; 2021).

Tableau 10 Liste des espèces présentes dans les zones d'inventaire et susceptibles de la fréquenter

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)

Dans les zones d'inventaire, la présence de huit espèces de mammifères (excluant les micromammifères et les chiroptères) a été confirmée lors des inventaires qui se sont déroulés en 2016, en 2017 et en 2021. Ces espèces sont le castor, l'écureuil roux, le lièvre d'Amérique, le loup gris, le tamia rayé, l'orignal, l'ours noir et le rat musqué. Le tableau 11 présente une liste des espèces observées, leur nom scientifique et le type de signe de présence.

Tableau 11 Liste des autres espèces de mammifères dont la présence a été confirmée dans les zones d'inventaire (signe de présence ou individus)

Espèce	Nom scientifique	Signe de présence		
		2016	2017	2021
Castor du Canada	*Castor canadensis*	Individu, hutte, barrage	Hutte, barrage	-
Écureuil roux	*Tamiasciurus hudsonicus*	Individu	Individu	Individu
Lièvre d'Amérique	*Lepus americanus*	Individu, fèces	Fèces	Individu, fèces
Loup gris	*Canis lupus*	Trace	-	-
Tamia rayé	*Tamias striatus*	Individu	-	Individu
Ours noir	*Ursus americanus*	Individu, trace, fèces	Individu, trace, fèces	Individu, trace
Rat musqué	*Ondatra zibethicus*	Individu	-	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	Individu

Les données en provenance des statistiques de piégeage pour l'UGAF 31, dont font partie les zones d'inventaire, font état 16 espèces capturées au cours des 10 dernières années (tableau 12). Les espèces les plus capturées sont la martre d'Amérique, le castor du Canada et le rat musqué.

Tableau 12 Espèces récoltées lors des 10 dernières années (2011-2012 à 2020-2021) dans l'UGAF 31

Espèce	Nombre de captures		Espèce	Nombre de captures		Espèce	Nombre de captures	
	Moyenne annuelle	Écart-type		Moyenne annuelle	Écart-type		Moyenne annuelle	Écart-type
Belette sp.	18,75	32,99	Loutre de rivière	11,67	10,83	Pékan	13,30	17,33
Castor du Canada	127,30	117,08	Lynx du Canada	22,60	22,96	Rat musqué	85,70	164,99
Coyote	5,33	4,77	Lynx roux	0,29	0,49	Raton laveur	16,70	20,39
Écureuil sp.	3,38	4,21	Martre d'Amérique	129,70	137,28	Renard roux	28,10	25,37
Loup gris	3,00	2,56	Ours noir	5,40	7,11	Vison d'Amérique	17,38	24,20

3.3.1.1 OURS NOIR

La présence de l'ours noir a été confirmée à l'intérieur des zones d'inventaire. En effet, des signes de présence ont été observés en 2016, en 2017 et en 2021. En ce qui concerne les données de récoltes, le nombre d'ours noirs abattus (par la chasse) dans les zones 14 et 16 dans les 10 dernières années est respectivement de 243 et 86 ours en moyenne, par année (MFFP, 2022d). Pour ce qui est du piégeage (UGAF 31), en moyenne, cinq ours noirs ont été capturés chaque année (MFFP, 2022c). Cette espèce a été traitée dans le rapport sectoriel de la grande faune.

3.3.1.2 LOUP GRIS

La présence du loup gris a été confirmée à l'intérieur des zones d'inventaire. En effet, des signes de présence ont été observés en 2016. En ce qui concerne les données de récoltes, le nombre de loups gris piégés dans UGAF 31 est en moyenne de trois, annuellement (MFFP, 2022c). Cette espèce a été traitée dans le rapport sectoriel de la grande faune.

3.3.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

Aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée dans les zones d'inventaire et les données disponibles au CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne révèlent qu'il n'y a aucune mention dans un rayon de 15 km autour du point central du site du projet minier Windfall (Gouvernement du Québec, 2022). Dans le cadre de la présente étude, la présence du carcajou a toutefois été considérée.

Au Québec, la densité relative du carcajou basée sur la répartition probable de l'espèce est considérée comme faible (ECCC, 2016; Fortin et coll., 2004). Auparavant, la province du Québec se situait dans la répartition historique du carcajou. Le territoire québécois est cependant complètement exclut de l'aire de répartition actuelle (COSEPAC, 2014). En effet, selon les données du COSEPAC, le carcajou est disparu (ou probablement disparu) d'une grande partie du sud et de l'est du Canada (COSEPAC, 2014). Aucune observation de l'espèce n'a été confirmée depuis 1978 dans l'aire de répartition de la sous-population de l'est (Québec et Labrador) (COSEPAC, 2014). À ce jour, le Québec est considéré comme un territoire où les observations sont non confirmées, mais où il est probable de retrouver l'espèce. Les zones d'inventaire sont localisées au sud de l'aire de répartition probable de l'espèce (Fortin et coll., 2004).

En avril 1989, deux populations étaient distinguées, dont la population de l'Est, au Québec et au Labrador, qui est celle qui serait susceptible de fréquenter le secteur de la mine. Cette population a été désignée en voie de disparition en mai 2003, ce qui signifie « espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente ». Selon l'évaluation et le rapport de situation (COSEPAC, 2014), des observations de carcajou continuent d'être signalées dans l'aire de répartition de la sous-population de l'est (Québec et Labrador), mais aucune observation n'a été confirmée depuis 1978 (COSEPAC, 2014). Selon des observations et des recherches récentes, le carcajou serait très rare, à un niveau non détectable par les activités de relevé actuelles, ou disparu du Québec.

L'Atlas de la biodiversité (Tardif et coll., 2005) rapporte 16 mentions pour l'ensemble du territoire québécois dans la base de données du CDPNQ. Toutefois, selon le programme de rétablissement du carcajou, la plupart des observations réalisées au Québec ne sont pas confirmées actuellement. Les dernières prises officielles dans la population de l'Est sont deux carcajous capturés au Labrador en 1965 et un au Québec près de Schefferville, en 1978 (Dagenais, 1988). Au Québec, il n'y a eu aucune mention de capture depuis 40 ans chez les communautés autochtones qui se trouvent dans l'aire de répartition historique du carcajou (ECCC, 2016).

En 2006, un inventaire systématique, sur 100 000 km^2 dans la province naturelle des basses-terres de l'Abitibi-Témiscamingue et de la baie James, a permis de repérer deux réseaux de pistes de carcajous, à quelques dizaines de kilomètres de La Sarre et de Matagami (ECCC, 2016; Fortin, 2006). Toutefois, ces pistes n'ont pas été confirmées comme étant celles d'un carcajou. De plus, Environnement Canada (ECCC, 2016) mentionne également que des inventaires aériens réalisés à basse altitude au Québec n'ont pas révélé la présence de l'espèce.

Le carcajou est généralement associé à la présence de caribou migrateur[3]. Les régions les plus susceptibles d'abriter la population de l'Est sont le nord du Québec et le Labrador (p. ex. monts Torngat, monts Groulx et monts Otish) (Gallais et Messier, 2012). De grandes hardes de caribous (rivière George et rivière aux Feuilles) fréquentent ces régions sur plusieurs centaines de milliers de kilomètres carrés (Couturier et coll., 2004). Or, il n'y a pas de caribou migrateur dans le secteur couvrant les zones d'inventaire. Seul le caribou forestier de la population locale (harde) qui occupe le territoire au nord-est de Lebel-sur-Quévillon, désignée Assinica, est plus susceptible de fréquenter les zones d'inventaire (Brodeur et coll., 2017).

Considérant la faible probabilité de présence de cette espèce, l'étendue du territoire qu'il occupe, la faible superficie de la zone influence du projet minier Windfall et l'intensité de l'occupation humaine actuelle dans ce secteur, le potentiel d'utilisation des zones d'inventaire par l'espèce est absent.

[3] Le caribou migrateur est l'une des composantes traitées dans le rapport sectoriel portant sur la grande faune.

4 CONCLUSION

L'objectif principal de la présente étude est de documenter l'état de référence des animaux à fourrure, de la petite faune et des micromammifères. Les inventaires réalisés en 2016, en 2017 et en 2021 ont permis de décrire les différentes communautés fauniques, plus spécifiquement les micromammifères fréquentant les zones d'inventaire, et de valider la présence d'espèces à statut particulier. De plus, en intégrant les observations opportunistes et l'ensemble des données disponibles dans la littérature, la présence d'autres espèces de mammifères (excluant la grande faune) fréquentant la zone d'étude a été documentée.

Les inventaires de micromammifères ont permis de confirmer la présence de sept espèces, en plus de la souris-sauteuse et de la musaraigne qui n'ont pas pu être identifiées à l'espèce. Selon l'ensemble des bases de données disponibles consultées et la littérature scientifique, 18 espèces sont susceptibles de fréquenter les zones d'inventaire. Toutefois, aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée.

Pour tous les inventaires confondus, l'espèce la plus capturée dans les trappes Victor a été le campagnol à dos roux de Gapper alors que les deux espèces les plus capturées dans les pièges-fosses ont été la musaraigne cendrée et le campagnol à dos roux de Gapper. Ces deux espèces représentent près de 90 % des captures, tous pièges confondus, soit environ 75 % pour le campagnol à dos roux de Gapper et 15 % pour la musaraigne cendrée. En proportions nettement moins élevées, le campagnol des champs, la souris-sauteuse des bois, la souris sylvestre, le phénacomys et la musaraigne fuligineuse ont également été capturés. Du point de vue des habitats, les milieux forestiers sont de loin les plus riches en termes de captures/100 nuits-piège, suivis des tourbières ou des pinèdes grises et régénération, selon les années d'inventaire.

Bien qu'aucun inventaire spécifique n'ait été effectué pour la petite faune et les animaux à fourrure, les observations réalisées au terrain ont été colligées. Ainsi, la présence de huit espèces de mammifères (excluant les micromammifères et les chiroptères) a été confirmée lors des inventaires : le castor du Canada, l'écureuil roux, le lièvre d'Amérique, le loup gris, le tamia rayé, l'orignal, l'ours noir et le rat musqué. Aucune espèce à statut n'a été observée pour les mammifères.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 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.
- BARBÉ, M., E.E. CHAVEL, N.J. FENTON, L. IMBEAU, M.J. MAZEROLLE, P. DRAPEAU ET Y. BERGERON. 2016. « Dispersal of bryophytes and ferns is facilitated by small mammals in the boreal forest ». *Écoscience*, vol. 23 nos 3-4. p. 67-76. DOI 10.1080/11956860.2016.1235917.
- BRODEUR, V., A. BOURBEAU-LEMIEUX ET C. JUTRAS. 2017. *Inventaire de la population de caribous forestiers Assinica en mars 2013*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec. Gouvernement de la nation crie. 22 p.
- CENTRE SUR LA BIODIVERSITÉ DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL (CANADENSYS). 2022. *Données - Enregistrements d'occurrences.* En ligne: https://www.canadensys.net/. Consulté le 12 janvier 2022.
- CHEVEAU, M. 2010. « Effets multiscalaires de la fragmentation de la forêt par l'aménagement forestier sur la martre d'Amérique en forêt boréale de l'est du Canada ». *Thèse de doctorat. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue*. p. 250.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Carcajou (Gulo gulo) au Canada.* Ottawa, Ontario. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 87 p. et annexes. En ligne: https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/carcajou-2014.html. Consulté le 19 janvier 2022.
- COUTURIER, S., D. JEAN, R. OTTO ET S. RIVARD. 2004. *Demography of the migratory tundra caribou (Rangifer tarandus) of the Nord-du-Québec region and Labrador.* Québec. Ministères des Ressources Naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec et Direction de la recherche sur la faune. 68 p. et annexes.
- DAGENAIS, J. 1988. *Rapport sur la situation du carcajou (Gulo gulo) au Québec et dans les Maritimes.* Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Rapport interne. Québec. 33 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.
- ENVIRONNEMENT CANADA (ECCC). 2016. *Programme de rétablissement du carcajou (Gulo gulo), population de l'Est, au Canada*. Ottawa, Ontario. Environnement et Changement climatique Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. 27 p. et annexes. En ligne: http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En3-4-230-2016-fra.pdf. Consulté le 19 janvier 2022.
- FORTIN, C. 2006. *Inventaire aérien du carcajou dans les Basses-terres de l'Abitibi et de la Baie James à l'hiver 2006.* Tewkesbury, Québec. Carcajou Québec. 11 p.
- FORTIN, C., V. BANCI, J. BRAZIL, M. CRÊTE, J. HUOT, R. LAFOND, P. PARÉ, J. SHAEFER ET D. VANDAL. 2004. *Plan national de rétablissement du Carcajou (Gulo gulo) [Population de l'est]*. Ottawa, Ontario. Rétablissement des espèces canadiennes en péril (RESCAPÉ). Rapport de rétablissement n°26. 36 p.

- GALLAIS, S. ET F. MESSIER. 2012. *Projet Carcaj'où?: habitat potentiel du carcajou (Gulo gulo) au Québec*. Québec. Nature Québec. Rapport présenté à la Fondation de la faune du Québec. 45 p. et annexes.
- GENIVAR. 2011. *Projet d'exploitation et de traitement de 900 000 TM de minerai d'or du site minier Bachelor.* Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport final. Rapport présenté à Ressources Métanor Inc. 276 p. et annexes. En ligne: https://www.yumpu.com/en/document/read/46218020/environmental-and-social-impact-assessment-metanor-. Consulté le 10 janvier 2022.
- GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF). 2022. *Accès libre et ouvert aux données sur la biodiversité*. En ligne: https://www.gbif.org/fr/occurrence/search. Consulté le 12 janvier 2022.
- 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. Consulté le 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. Consulté le 30 mars 2022.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2014. *Convention de la Baie James et du Nord québécois - version consolidée*. Les Publications du Québec, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale. 463 p. En ligne: http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/conventions/lois/loi/pages/page1.fr.html. Consulté le 11 janvier 2022.
- 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. 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.
- 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.
- 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. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique*. 30 p. Révision janvier 2022 de la directive émise en juillet 2017.
- 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). 2022b. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ)*. En ligne: https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/. Consulté le 12 janvier 2022.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022c. *Statistiques de piégeage*. En ligne: https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/etudes-rapports-recherche-statistiques/statistiques-de-chasse-de-piegeage/. Consulté le 18 janvier 2022.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022d. *Statistiques de chasse*. En ligne: https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/etudes-rapports-recherche-statistiques/statistiques-de-chasse-de-piegeage/. Consulté le 18 janvier 2022.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2020. *Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 révisé en 2020*. Chibougamau, Québec. Région Nord-du-Québec, Unités d'aménagement 026-61, 026-62, 026-63, 026-64, 026-65 et 026-66, Unité de gestion de Chibougamau (102). 243 p. En ligne: https://www.chibou.com/data/files/certifications/PAFIT-2661-2662-2664_2018-2023_2020-10-09.pdf.

— 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.

— PRESCOTT, J. ET P. RICHARD. 2013. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada.* 3e édition éd. Éditions Michel Quintin. 480 p. ISBN 978-2-89435-653-1.

— TARDIF, B., G. LAVOIE ET Y. LACHANCE. 2005. *Atlas de la biodiversité du Québec. Les espèces menacées ou vulnérables.* Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs. 60 p.

— TREMBLAY, J. ET R. DUHAMEL. 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. 22 p.

— WOOD SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & WNFRASTRUCTURE (WOOD). 2019. *Étude des impacts - Volume I: Rapport principal*. Dorval, Québec. Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec. Rapport n°TX17021603-0000-REI0001-0 présenté à Ressources Métanor Inc. 306 p. et annexes. En ligne: https://comexqc.ca/wp-content/uploads/Barry-Etude-dimpact-Volume-I-Rapport-principal.pdf.

ANNEXE

A

DEMANDE D'INFORMATION AU CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ)

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

PAR COURRIEL

Le 15 décembre 2017

Émilie D'Astous,
Biologiste M. Sc.
Biologiste jr. | Études environnementales
WSP
T +1 418-589-8911, # 12645

Objet : Requête concernant la présence d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou rares situées dans un rayon de 15 km autour du point du Projet Windfall Lake

Madame D'Astous,

La présente fait suite à votre demande d'information du 30 novembre 2017, adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)-volet faune, concernant l'objet en titre.

Le CDPNQ collige, analyse et diffuse l'information disponible sur les éléments prioritaires de la biodiversité. Pour les espèces fauniques, le traitement est assuré par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (**MFFP**), alors que pour les espèces floristiques, la responsabilité incombe au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (**MDDELCC**).

Depuis 1988, les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées graduellement au système de gestion de données. **Les informations consignées reflètent l'état des connaissances**. Ainsi, certaines portions du territoire sont méconnues et une partie des données existantes soit, n'est pas encore intégrée au système, présente des lacunes quant à la précision géographique ou encore, a besoin d'être actualisée ou davantage documentée. Par conséquent, l'avis émis par le CDPNQ concernant un territoire particulier ne doit pas être considéré comme étant définitif et un substitut aux inventaires requis.

Après vérification, nous vous avisons de la **présence**, au CDPNQ, **d'espèces fauniques en situation précaire** (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) pour le territoire que vous avez identifié ou à proximité de celui-ci. Vous trouverez l'information demandée dans les documents joints.

La couche numérique d'information correspond aux occurrences polygonales des espèces relevées. Cette couche est géoréférencée en latitude/longitude dans le système de référence NAD83. L'information associée provient d'une base de données en format Access. Si vous avez des difficultés à ouvrir ces documents, veuillez nous en informer.

Ces données sont confidentielles et transmises seulement à des fins de recherche, de conservation et de gestion du territoire. Afin de mieux protéger les espèces en cause, notamment de la récolte, nous exigeons que ces informations ne soient pas divulguées à un tiers et qu'elles soient employées seulement dans le contexte de la présente demande.

Veuillez noter que les renseignements doivent nécessairement être interprétés conjointement avec le degré de précision de l'occurrence. En effet, l'information sur les localisations est parfois imprécise (**lorsque de précision M ou G**) mais indique que ces espèces peuvent être présentes

…2

Édifice Bois-Fontaine, 2e étage
880, chemin Sainte-Foy
Québec (Québec) G1S 4X4
Téléphone : 418 627-8694
Télécopieur : 418 646-6863
Internet : www.mffp.gouv.qc.ca

dans la zone à l'étude. Par ailleurs, selon la potentialité du territoire concerné, il peut s'avérer opportun de réaliser un inventaire de terrain, soit pour vérifier la localisation exacte ou la persistance des espèces rapportées ou encore pour vérifier si des espèces potentielles non signalées jusqu'à maintenant sont présentes dans la zone à l'étude.

Pour faire mention des documents fournis, nous suggérons la formulation suivante :

Citation générale :

> Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Mois, année. *Extractions du système de données pour le territoire de* ….Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) [ou MDDELCC le cas échéant], Québec. x pages.

Citation d'un rapport en particulier :

> Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Mois, année. *Titre du rapport*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) [ou MDDELCC le cas échéant], Québec. x pages.

Pour une donnée en particulier, l'auteur doit être cité et son autorisation accordée avant diffusion dans une publication.

Afin de faire du **CDPNQ** l'outil le plus **complet** possible, il nous serait utile de **recevoir vos données relatives aux espèces menacées issues d'inventaires reliés à ce projet**. Veuillez noter que les données pour les nouvelles occurrences nous intéressent particulièrement, mais que les mises à jour d'occurrences déjà connues sont toutes aussi importantes.

En espérant ces renseignements satisfaisants et utiles à vos besoins, nous vous remercions de l'intérêt porté à l'égard du CDPNQ et demeurons disponibles pour répondre à vos questions. Pour un complément d'information, je vous invite à visiter le **site Web du CDPNQ** : www.cdpnq.gouv.qc.ca

Pour obtenir la **cartographie légale** des habitats fauniques présents sur le site de votre projet, vous pouvez référer au lien suivant : http://geoboutique.mern.gouv.qc.ca**.** Dans les *Couches thématiques*, sélectionner : « Couche des habitats fauniques à l'échelle de 1/20 000 ». Veuillez noter que des frais de produits et services sont applicables.

Veuillez agréer, Madame D'Astous, nos salutations les meilleures.

Claudine Laurendeau
Répondante CDPNQ-volet faune

Occurrence faunique pour le projet Windfall Lake

Nom latin Nom commun	G	Rangs de priorité N	 S	Statut au Québec *Statuts COSEPAC / LEP*	Nombre d'occurrences dans votre sélection Total	 A	 B	 C	 D	 X	 H	 F	 E	 I	 Autre	Nombre au Québec
Animaux vertébrés																
Haliaeetus leucocephalus pygargue à tête blanche	G5	N5B,N 5N	S3S4	Vulnérable *NEP / X*	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	318
				Totaux :	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
				Nombre total d'espèces pour cette requête :	1											

Nom latin / Nom commun	G	Rangs de priorité N	S	Statut au Québec / *Statuts COSEPAC / LEP*	Nombre d'occurrences dans votre sélection: Total	A	B	C	D	X	H	F	E	I	Autre	Nombre au Québec

Signification des termes et symboles utilisés

Espèce

Le mot espèce est employé dans un sens très large, comprenant les sous-espèces, variétés et populations. Le symbole P (population) suivi d'un chiffre correspondant au numéro de la région administrative du Québec (ministère des Ressources naturelles, 1997) et inscrit après le nom d'une espèce indique une espèce menacée ou vulnérable dans cette partie seulement de son aire de répartition québécoise : P01 : Bas-Saint-Laurent; P05 : Estrie; P07 : Outaouais; P09 : Côte-Nord; P11 : Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, P12 : Chaudière–Appalaches; P15 : Laurentides

Rang de priorité

Rang décroissant de priorité pour la conservation (de 1 à 5), déterminé selon trois échelles : G (globale; l'aire de répartition totale) N (nationale; le pays) et S (subnationale; la province ou l'État) en tenant compte principalement de la fréquence et de l'abondance de l'élément.
1: En danger critique
2: En danger
3: Vulnérable
4: Apparemment sécure
5: Sécure
Seuls les rangs 1 à 3 traduisent un certain degré de précarité. Dans certains cas, les rangs numériques sont remplacés ou nuancés par les cotes suivantes :B: population animale reproductrice (breeding); H: historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec); M: population animale migratrice; N: population animale non reproductrice; NA: présence accidentelle / exotique / hybride / présence potentielle / présence rapportée mais non caractérisée / présence rapportée mais douteuse / présence signalée par erreur / synonymie de la nomenclature / existant, sans occurrence répertoriée; NR: rang non attribué; Q: statut taxinomique douteux; T: taxon infra-spécifique ou population isolée; U: rang impossible à déterminer; X: éteint ou extirpé; ?: indique une incertitude

Statut au Québec

Statut défini selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01). Menacée: espèce désignée menacée (dont la disparition est appréhendée); Vulnérable: espèce désignée vulnérable (dont la survie est précaire, sans que la disparition soit appréhendée); Susceptible d'être désignée: espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, figurant sur la liste publiée à la Gazette officielle du Québec. Il existe également d'autres statuts utilisés à l'interne au CDPNQ, à des fins administratives : non suivie, retirée, candidate, disparue

Statut COSEPAC (COSEWIC)

Les catégories de risque au Canada, définis selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC; Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC)). C: candidate; D: disparue; DI: données insuffisantes; DP: disparue du pays; M: menacée; NEP: non en péril; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

Statut LEP

Les catégories de risque au Canada, définis selon la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). DP: disparue du pays; M: menacée; P: préoccupante; VD: en voie de disparition; X: aucun

Qualité des occurrences

Rangs de base caractérisant la viabilité des espèces. A: excellente; B: bonne; C: passable; D: faible; E: existante, à caractériser; F: non retrouvée; H: historique; X: extirpée; U: impossible à attribuer; NR: non attribuée; ?: indique une incertitude; AB (=A): excellente à bonne; AC (=B): excellente à passable; BC (=B): bonne à passable; CD (=C): passable à faible; R: réintroduite ou restaurée; I: introduite

ANNEXE

B

RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE



Photo 1. Inventaire des micromammifères — Transect 1



Photo 2. Inventaire des micromammifères — Transect 1



Photo 3. Inventaire des micromammifères — Transect 2



Photo 4. Inventaire des micromammifères — Transect 2



Photo 5. Inventaire des micromammifères — Transect 3

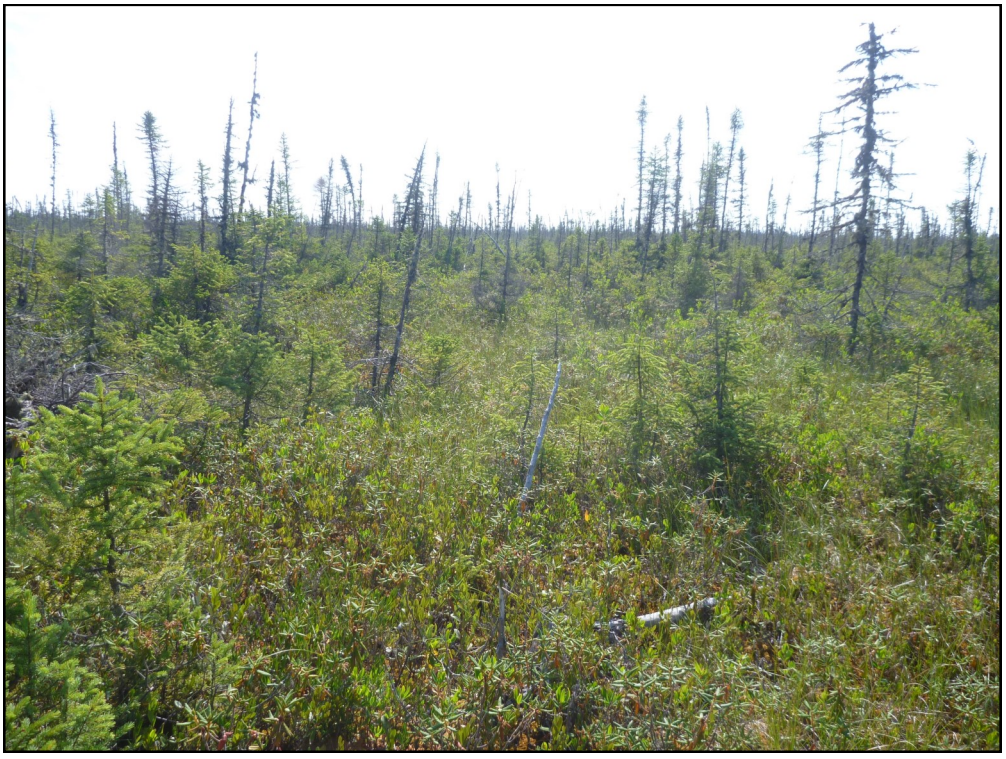


Photo 6. Inventaire des micromammifères — Transect 3



Photo 7. Inventaire des micromammifères — Transect 4

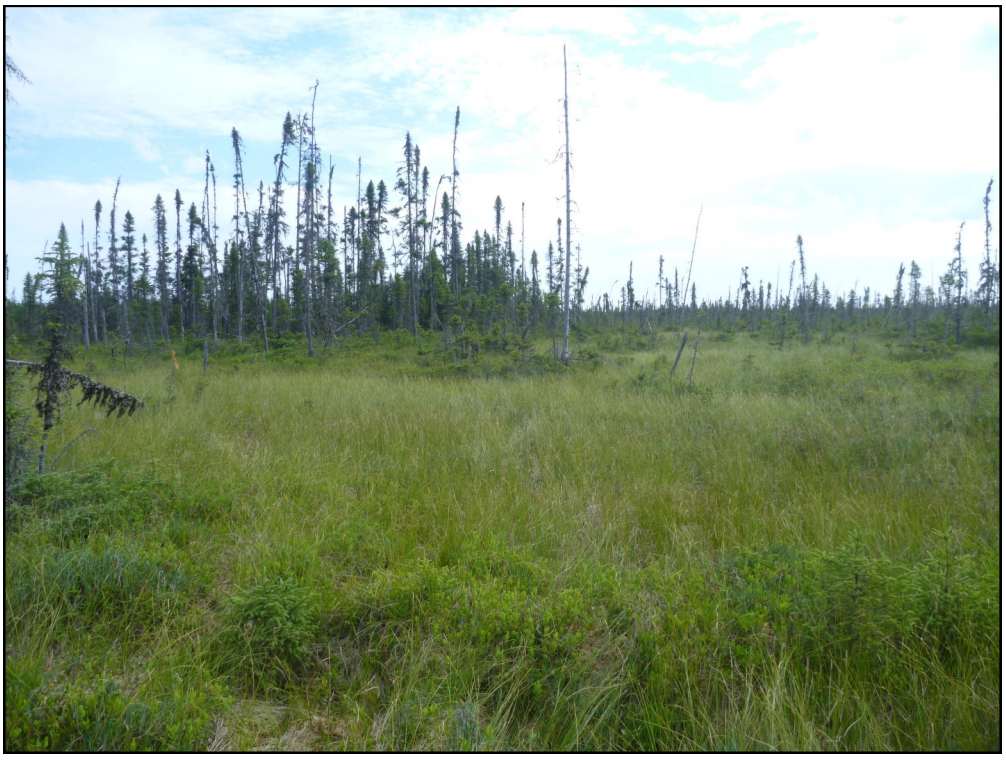


Photo 8. Inventaire des micromammifères — Transect 4



Photo 9. Inventaire des micromammifères — Transect 5



Photo 10. Inventaire des micromammifères — Transect 5



Photo 11. Inventaire des micromammifères — Transect 6



Photo 12. Inventaire des micromammifères — Transect 6



Photo 13. Inventaire des micromammifères — Transect 7



Photo 14. Inventaire des micromammifères — Transect 7



Photo 15. Inventaire des micromammifères — Transect 8



Photo 16. Inventaire des micromammifères — Transect 8



Photo 1. Inventaire des micromammifères – Transect 1



Photo 2. Inventaire des micromammifères – Transect 1

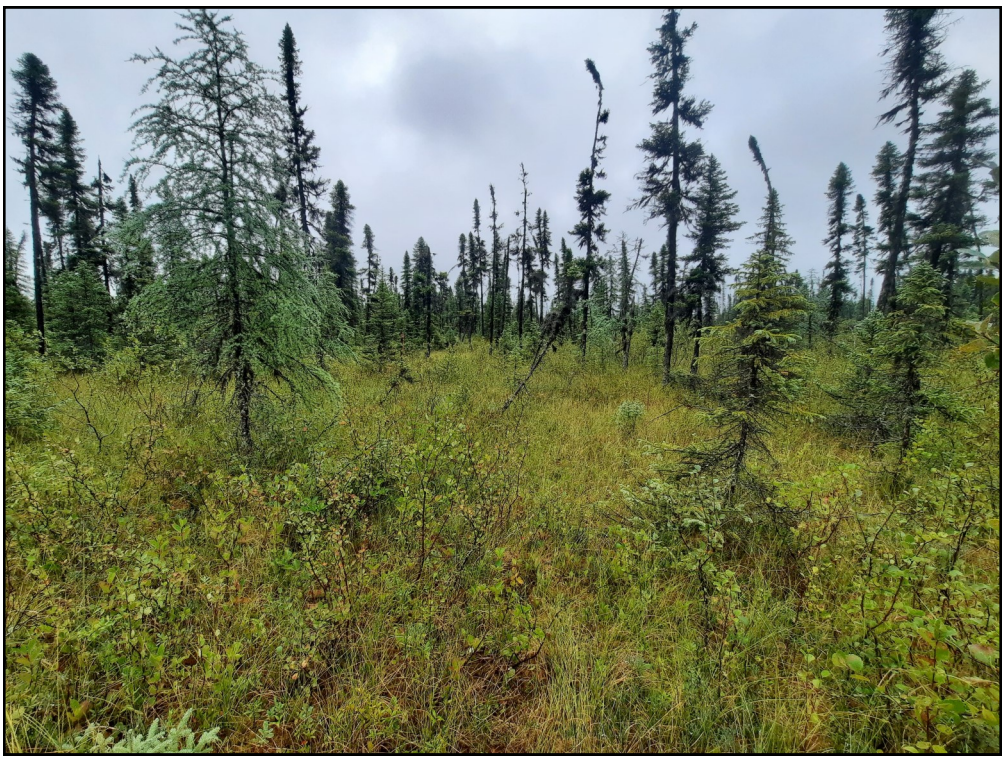


Photo 3. Inventaire des micromammifères – Transect 2



Photo 4. Inventaire des micromammifères – Transect 2



Photo 5. Inventaire des micromammifères – Transect 3



Photo 6. Inventaire des micromammifères – Transect 3



Photo 7. Inventaire des micromammifères – Transect 3



Photo 8. Inventaire des micromammifères – Transect 3



Photo 9. Inventaire des micromammifères – Transect 4



Photo 10. Inventaire des micromammifères – Transect 4



Photo 11. Inventaire des micromammifères – Transect 5



Photo 12. Inventaire des micromammifères – Transect 5



Photo 13. Inventaire des micromammifères – Transect 6



Photo 14. Inventaire des micromammifères – Transect 6

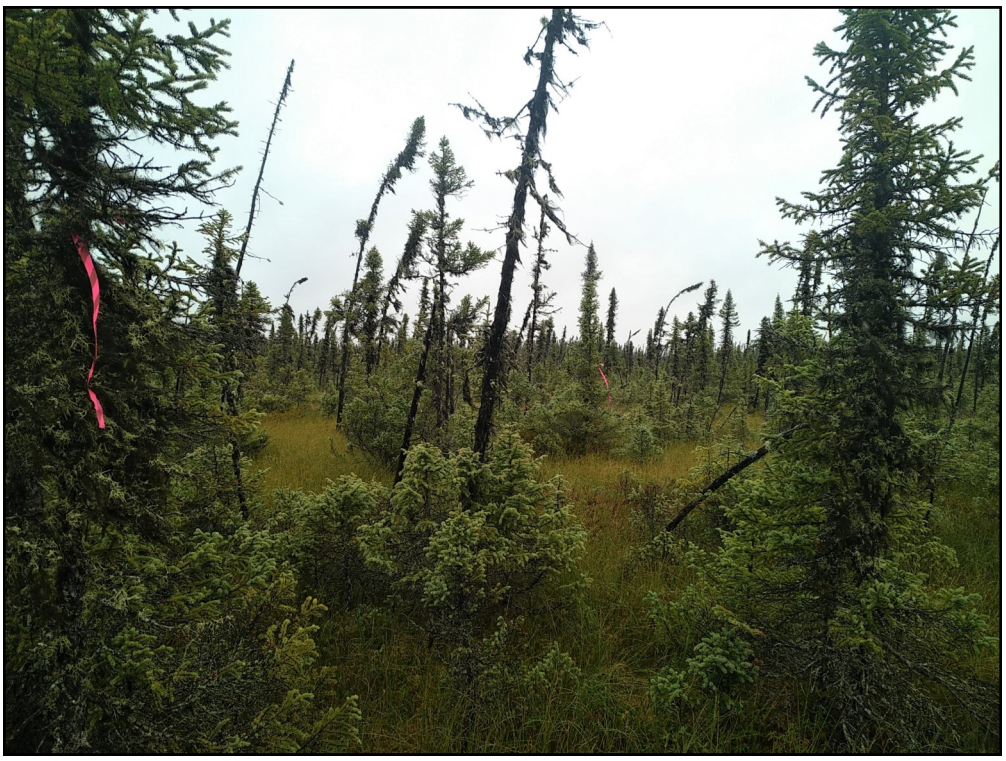


Photo 15. Inventaire des micromammifères – Transect 7



Photo 16. Inventaire des micromammifères – Transect 7



Photo 17. Inventaire des micromammifères – Transect 8



Photo 18. Inventaire des micromammifères – Transect 8



Photo 19. Inventaire des micromammifères – Transect 8



Photo 20. Inventaire des micromammifères – Transect 8



Photo 1. Inventaire des micromammifères en 2016 – Transect 1



Photo 2. Inventaire des micromammifères en 2016 – Transect 6



Photo 3. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 3



Photo 4. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 3



Photo 5. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 3



Photo 6. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 4



Photo 7. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 5



Photo 8. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 8



Photo 9. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 8



Photo 10. Inventaire des micromammifères en 2021 – Transect 8

APPENDIX

8-1 SECTORIAL STUDY ON ARCHAEOLOGY (ARKÉOS, 2023)

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Minière Osisko Inc. — Projet minier Windfall

Étude de potentiel archéologique

Étude d'impact sur l'environnement



Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

Janvier 2023

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Minière Osisko Inc. — Projet minier Windfall

Étude de potentiel archéologique

Étude d'impact sur l'environnement

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques
433, rue Chabanel O., bur. 516, Montréal (Qc) H2N 2J4

850-1074

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Dans le cadre du projet minier Windfall (le Projet), Minière Osisko inc. (Osisko) documente le milieu récepteur afin de compléter une étude d'impact sur l'environnement (ÉIE). La présente étude de potentiel archéologique, réalisée par Arkéos, fait partie de ces composantes pour lesquelles les impacts du Projet doivent être analysés. Le projet Windfall est un projet d'exploitation aurifère situé sur le territoire Eeyou Istchee Baie-James dans la région administrative du Nord-du-Québec, situé au nord du 49e parallèle. Le projet se situe à 115 km à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon et à 75 km au sud du village de Waswanipi. Il se trouve sur des terres de la catégorie III d'Eeyou Istchee Baie-James, terres traditionnelles de la communauté de Waswanipi. L'aire d'étude considérée pour la détermination du potentiel archéologique couvre une superficie de 5,14 km^2.

L'analyse géomorphologique et paléoenvironnementale du territoire indique que l'aire d'étude était habitable autour de 8 500 ans avant aujourd'hui (AA). Les données archéologiques suggèrent que la région était plutôt peuplée autour de 5 000 ans AA. La présence autochtone est attestée par les documents ethnographiques et historiques dès le XVIIe siècle. La présence eurocanadienne se manifeste principalement dans la traite des fourrures, et ce, jusqu'au XIXe siècle. Les développements miniers du XXe siècle accentuent la présence eurocanadienne dans le sud du territoire Eeyou Istchee.

Au terme de l'analyse, quatre zones à potentiel ont été retenues dans l'aire d'étude. Ces zones couvrent une superficie totale de 0,19 km^2 et présentent un potentiel archéologique pour y mettre au jour des traces d'occupations autochtones.

Afin de s'assurer que les travaux d'aménagement prévus n'entraînent pas la destruction de vestiges archéologiques ou ethnologiques potentiels, il est recommandé qu'un inventaire archéologique soit effectué préalablement aux travaux advenant que ces derniers affectent les zones de potentiel archéologique.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
	SOMMAIRE EXÉCUTIF	i
	LISTE DES FIGURES	iii
	LISTE DES TABLEAUX	v
	LISTE DES PARTICIPANTS	vi
1	**INTRODUCTION**	1
	1.1 Mandat et objectifs	1
	1.2 Zone d'étude	1
	1.3 Contenu du rapport	1
2	**MÉTHODOLOGIE**	5
	2.1 Potentiel archéologique de l'occupation autochtone ancienne	5
	2.2 Potentiel archéologique des occupations autochtones récentes et eurocanadiennes	8
3	**CADRE NATUREL ET PALÉOGÉOGRAPHIE**	9
	3.1 Cadre naturel	9
	3.1.1 Situation et physiographie régionale	9
	3.1.2 Géomorphologie et topographie de l'aire d'étude	9
	3.1.3 Hydrographie	13
	3.1.4 Géologie et ressources lithiques	15
	3.1.5 Climat, faune et flore actuels	15
	3.2 Paléoenvironnement	16
	3.2.1 Déglaciation et épisode du lac Ojibway	16
	3.2.2 Paléogéographie et habitabilité de l'aire d'étude	18
4	**OCCUPATION HUMAINE DU TERRITOIRE**	23
	4.1 Interventions archéologiques antérieures	23
	4.2 Les données ethnographiques et ethnohistoriques	31
	4.3 Cadre culturel régional	40
	4.3.1 Occupation autochtone ancienne	42
	4.3.2 Occupations post-contact	45
5	**ÉVALUATION DU POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE**	55
6	**RECOMMANDATIONS**	59
	OUVRAGES CONSULTÉS	60
	PLANS ANCIENS	67
	SITES INTERNET CONSULTÉS	68

LISTE DES FIGURES

(1/2)

		Page
Figure 1 -	Localisation de l'aire d'étude	3
Figure 2 -	Carte de la physiographie du Québec	10
Figure 3 -	Topographie LiDAR de l'aire d'étude	11
Figure 4 -	Hydrographie de l'aire d'étude	14
Figure 5 -	Extension maximale du lac Ojibway	17
Figure 6 -	Déglaciation de l'aire d'étude	19
Figure 7 -	Représentation des niveaux d'inondation potentiellement atteints par le lac Ojibway, soit 420, 410 et 400 m	20
Figure 8 -	Carte de la végétation du Québec il y a 6 000 ans AA	22
Figure 9 -	Localisation des sites archéologiques et des zones d'information archéologique de la région à l'étude	30
Figure 10 -	Cycle annuel des Eeyouch de Mistassini tel qu'observé par Rogers et Rogers en 1953 et 1954	33
Figure 12 -	Pratique de la trappe au castor pendant l'hiver chez les Eeyouch de Waswanipi	36
Figure 11 -	Crânes de mammifères accrochés dans un arbre, pratique observée chez les Eeyouch de Mistassini	36
Figure 13 -	Territoire de chasse des Anishinabeg du Grand lac Victoria en 1928	37
Figure 14-	Territoire de chasse des Atikamekw en 1928	38
Figure 15 -	Territoire de chasse de la communauté de Waswanipi	39
Figure 16 -	Carte indiquant les territoires de chasse des différentes bandes dans le secteur à l'étude en 1915	41
Figure 17 -	Principaux postes de traite à proximité de l'aire d'étude	47
Figure 18 -	Vue du poste de traite de Waswanipi dans le deuxième quart du XXe siècle	48
Figure 19 -	Vue du poste de traite de Waswanipi au milieu du XXe siècle	48
Figure 20 -	Carte d'exploration montrant que le secteur à l'étude n'est pas cartographié	50

LISTE DES FIGURES

(2/2)

Page

Figure 21 - Carte d'exploration montrant que le secteur à l'étude n'est pas cartographié 51

Figure 22 - Carte d'exploration des eaux montrant le secteur à l'ouest de l'aire d'étude entre les lacs Wetetnagami et Lichen 52

Figure 23 - Photographie montrant un camp hivernal abandonné avec le géologue P. E. Grenier 53

Figure 24 - Zones à potentiel archéologique 56

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1 - Attributs du paysage considérés lors de l'évaluation du potentiel archéologique 6

Tableau 2 - Sites archéologiques connus dans un rayon de 75 km autour de l'aire d'étude 25

Tableau 3 - Zones d'information archéologique identifiées dans un rayon de 75 km autour de l'aire d'étude 29

Tableau 4 - Zones à potentiel archéologique 55

LISTE DES PARTICIPANTS

MINIÈRE OSISKO INC.

Vanessa Millette	Directrice Environnement

ARKÉOS INC.

David Tessier	Archéologue coordonnateur
Jolyane Saule	Archéologue chargée de projet
Maxime Jolivel	Géomorphologue, rédaction du chapitre 3
Mauricio Palacios	Cartographe
Louise Beaudoin	Adjointe administrative
Marie-Michelle Beauregard	Chargée d'édition

1 INTRODUCTION

1.1 Mandat et objectifs

Dans le cadre du projet minier Windfall, Minière Osisko s'engage à réaliser une série d'études d'impacts sur l'environnement. La présente étude de potentiel, réalisée par Arkéos, fait partie de ces études d'impact. Le projet minier Windfall est un projet d'exploitation aurifère qui vise à mettre en exploitation une nouvelle ressource minière sur le territoire Eeyou Istchee.

Le Projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le Projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour). Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du Projet, la composante archéologique fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du Projet doivent être analysés. C'est dans ce contexte que la firme Arkéos a été mandatée afin de réaliser une étude de potentiel archéologique.

L'objectif est d'identifier les zones qui pourraient présenter le potentiel d'abriter des ressources archéologiques et d'émettre, s'il y a lieu, les recommandations nécessaires afin de s'assurer que les travaux ne mettront pas en péril l'intégrité de ces ressources.

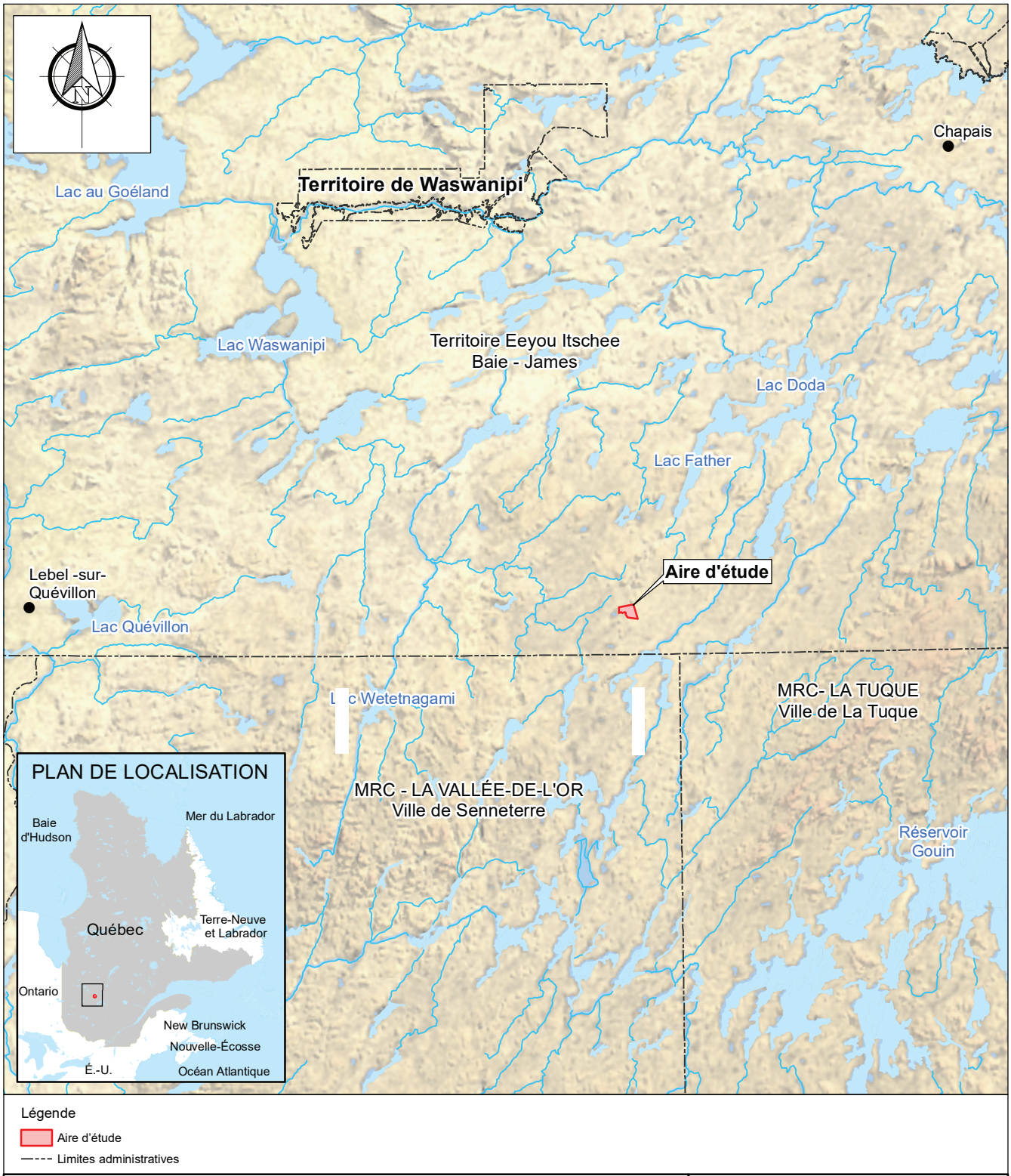
1.2 Zone d'étude

L'aire d'étude couvre une superficie de 5,14 km^2 et se trouve dans la région administrative du Nord-du-Québec, dans le canton d'Urban (figure 1), sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, sur des terres de la catégorie III. Le site minier est localisé à 100 % sur les terres de la Couronne et aucun territoire domanial n'est situé dans les zones d'étude locale du Projet. Le Projet se situe à 115 km à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon et à 75 km au sud du village de Waswanipi. La zone d'étude se trouve sur les terres traditionnelles de la communauté crie de Waswanipi, plus précisément sur les terrains de trappage W25B et W25A. Les coordonnées géographiques centrales du site minier sont : Latitude - 49° 04' 10'' Nord, Longitude - 75° 39' 14'' Ouest.

1.3 Contenu du rapport

L'étude de potentiel se décline en six chapitres. Le chapitre 2 présente la méthodologie employée. S'ensuit une description de l'environnement actuel et passé au chapitre 3 qui met l'emphase

sur l'habitabilité du territoire. Le chapitre 4 est dédié au cadre culturel de l'aire d'étude. Les interventions archéologiques antérieures y sont discutées et les différentes phases d'occupations connues de la région sont présentées. La détermination des zones à potentiel est abordée au chapitre 5, alors que quatre zones à potentiel sont identifiées. Finalement, le chapitre 6 présente les recommandations émises afin de mitiger les impacts négatifs que pourrait avoir le projet sur la ressource archéologique.



Légende

Aire d'étude

Limites administratives

Figure 1 - Localisation de l'aire d'étude

Source: Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,
© Gouvernement du Québec

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

ÉCHELLE 1 : 1 000 000

0 5 10 20 30 40 Km

Date
Novembre 2022

Numéro de Projet
850-1074

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Potentiel archéologique de l'occupation autochtone ancienne

L'exercice d'évaluation du potentiel archéologique consiste essentiellement en une analyse des espaces géographiques contenus dans une aire d'étude afin de discriminer des zones où il existe une probabilité de retrouver des indices d'occupation humaine. Cette probabilité est inférée des caractéristiques des occupations humaines connues; elle découle aussi de la capacité de circonscrire des zones où la recherche de ces indices devient une entreprise réaliste. Le reste du territoire terrestre peut avoir porté des occupations ou des activités humaines diverses ; cependant, la probabilité de les découvrir est faible et elle relève plutôt du hasard.

La démarche s'appuie sur un postulat d'ordre anthropologique énoncé de la façon suivante : la présence d'un site archéologique à un endroit donné n'est pas aléatoire et elle résulte d'une suite de décisions individuelles, guidées par la perception du milieu environnemental de même que par diverses contraintes sociales, culturelles et économiques. Le second postulat implique que l'exercice de détermination s'appuie sur une connaissance empirique des caractéristiques de l'occupation humaine d'un territoire, alimentée par une interprétation des données ethnohistoriques et une connaissance générale des caractéristiques de l'occupation humaine d'un territoire plus vaste ; en l'occurrence, le territoire Eeyou Istchee.

L'étude de potentiel doit prendre en compte que, pour la plus grande partie de la période autochtone ancienne, les groupes humains potentiellement présents dans le territoire étaient des nomades dont l'économie de subsistance s'appuyait sur une exploitation des ressources environnementales disponibles. L'étude de potentiel est donc effectuée en s'appuyant sur ces connaissances et en prenant en compte les attributs du paysage (tableau 1). Ces attributs comprennent des critères d'ordre topologique qui réfèrent à la position des lieux et à l'organisation de l'espace géographique selon le postulat que la circulation à travers le territoire et l'occupation des lieux se fait généralement d'une façon logique. Les déplacements sont réalisés selon des stratégies qui prennent en compte des avantages et des inconvénients de l'espace géographique. C'est principalement l'analyse de la carte topographique qui permet d'appréhender l'organisation du paysage. Cette étape de l'analyse permet alors de repérer les éléments suivants : les corridors de circulation potentiels, les points de rencontre, etc. De façon générale, les cours d'eau étaient les voies de circulation principales à travers le territoire. Leurs rives peuvent donc avoir été choisies pour des établissements, dans le cycle du nomadisme, ou comme simple lieu de bivouac, au cours des déplacements. En plus de cela, la disponibilité des ressources qu'offre un territoire est à prendre en compte. La présence d'une source de ressources alimentaires ou matérielles comme le bois de chauffage ou la pierre peut inciter les individus à fréquenter un secteur. Ainsi, la disponibilité des ressources constitue un élément favorable à la présence humaine.

Tableau 1 - Attributs du paysage considérés lors de l'évaluation du potentiel archéologique

Classe de facteurs environnementaux	Critère de potentiel archéologique
Topologie régionale	Association à un ou des systèmes de vallées qui ont pu canaliser la circulation sur le territoire et son occupation.
Microtopologie	Association à des formes de terrain qui favorisent l'établissement, telles que surfaces planes, plus ou moins surélevées : particulièrement des rebords de terrasses lacustres ou fluviales.
Sédimentologie	Association à des matériaux meubles relativement bien drainés : sables limoneux, sables, graviers et moraine.
Hydrographie	Association à des cours d'eau primaires (bassin hydrographique principal) et secondaires (navigables), ou de niveau 3 ou 4 (ruisseaux).
Ressources disponibles	Association à des sources connues de matières premières ou des lieux d'abondance faunique (p. ex. : proximité d'un milieu humide ou d'une frayère).

Dans un second temps, les critères d'ordre topographique réfèrent aux caractéristiques morphologiques et topographiques des lieux étudiés. À cette étape, l'analyse permet de reconnaître le détail des formes de terrain, dans le but de délimiter des surfaces présentant de bonnes qualités pour l'établissement : surfaces planes ou faiblement inclinées, drainage adéquat, etc. Tout au long de la période précoloniale, le cours de plusieurs rivières a été modifié par une oscillation de leur tracé dans une plaine alluviale et leur insertion dans les sédiments laissés lors de la fonte du glacier et durant l'épisode de lac proglaciaire ; les groupes humains présents dans le territoire ont donc dû s'adapter à ces transformations. Pour l'occupation autochtone ancienne, la démarche s'appuie également sur l'état de la connaissance acquise par l'archéologie et l'ethnohistoire. Ces recherches puisent généralement leurs sources dans des ouvrages spécialisés et permettent de mieux saisir la nature de l'implantation des populations humaines. Les données recueillies sur les sites archéologiques connus[1] permettent d'abord d'identifier les traditions culturelles en présence et, par l'étude de leur contexte environnemental, de mieux cibler les choix effectués lors de leur localisation. Ces études fournissent aussi des données sur les modes d'établissement et de subsistance, ainsi que sur les caractéristiques de la mobilité des groupes.

1 Issu du fichier de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec – ISAQ – disponible au ministère de la Culture et des Communications

DÉMARCHES PARTICULIÈRES POUR CETTE ÉTUDE

Dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement, l'exercice de détermination du potentiel archéologique permet de délimiter et de catégoriser des zones où des travaux d'aménagement risquent d'avoir des impacts négatifs sur des phénomènes culturels connus ou potentiels. Dans le cas présent, les données suivantes ont été consultées :

- Hydrographie
- Topographie
- Orthophotographies
- Imagerie aérienne
- LiDAR
- Milieux humides (identifiés par photo-interprétation des orthophotographies)
- Peuplements écoforestiers
- Géologie régionale
- Dépôts de surface
- Zones de végétation et domaines bioclimatiques

La délimitation des zones à potentiel archéologique a été réalisée en suivant les étapes suivantes :

1) Superposition de plusieurs corpus de données géographiques géoréférencées sur une base cartographique à l'aide d'un logiciel SIG :
   - Orthophotographies de l'aire d'étude (fournies par WSP Canada);
   - Images LiDAR de l'aire d'étude (fournies par WSP Canada);
   - Cartes des dépôts meubles disponibles;
   - Fonds de cartes topographiques;
   - Carte des bassins hydrographiques.

2) Constitution d'un corpus de données sur l'évolution du milieu physique dans le but de déterminer le moment où des occupations humaines ont pu être possibles et dans quelles conditions.

3) Constitution d'une synthèse de l'occupation humaine durant la période de l'occupation autochtone ancienne, construite à partir des connaissances acquises sur le corpus de sites archéologiques déjà découverts à l'échelle régionale. Cette synthèse permet d'établir le cadre dans lequel l'occupation du corridor d'étude a pu se réaliser. À cette étape, sont assemblées les données sur les sites archéologiques connus dans le périmètre de l'aire d'étude, à partir de la banque de données de l'ISAQ (inventaire des sites archéologiques du Québec).

4) Consultation des principaux rapports d'interventions archéologiques qui concernent la région à l'étude.

5) Délimitation des zones de potentiel archéologique selon les critères environnementaux et culturels relevés. Comme l'aire d'étude se localise sur des formes de terrain qui ont été déglacées et ont émergé, le potentiel a été établi en tenant compte de l'habitabilité qui est fonction du temps, du climat, de la végétation et de la disponibilité des ressources. Les zones ont été délimitées aussi en prenant en compte leur proximité des plans d'eau (rivières, ruisseaux, lacs).

2.2 Potentiel archéologique des occupations autochtones récentes et eurocanadiennes

Ce volet débute par une synthèse des connaissances relatives aux différents modes d'appropriation et d'occupation du territoire à l'étude par les Eurocanadiens et les Autochtones du XVIe au XXe siècle. L'accent est mis sur les principaux paramètres retenus afin de déterminer les zones à potentiel, à savoir, la nature et le développement des voies de circulation (fluviales et terrestres) ; l'ancienneté, la nature et l'évolution de l'occupation ; ainsi que la position des principaux établissements ayant marqué l'arrière-pays. Différentes sources documentaires ont été utilisées afin d'évaluer le potentiel archéologique de l'occupation pour ces périodes à l'intérieur de la zone d'étude. De plus, plusieurs plans anciens ont été consultés en ligne dans les collections numériques de la Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ), et de la Greffe de l'arpenteur général du Québec (GAGQ). Les Archives de la Compagnie de la Baie d'Hudson ont également été consultées. Au terme de ces recherches, un regard fut posé sur l'ensemble de la zone d'étude afin de déterminer d'éventuelles zones à potentiel archéologique.

3 CADRE NATUREL ET PALÉOGÉOGRAPHIE

3.1 Cadre naturel

3.1.1 Situation et physiographie régionale

L'aire d'étude se situe dans la région du Nord-du-Québec, au sein du territoire Eeyou Istchee, à une cinquantaine de kilomètres environ au nord-ouest du réservoir Gouin, lui-même localisé dans le nord de la région de la Mauricie.

Elle s'intègre dans la vaste province géologique et physiographique du Bouclier canadien qui forme une grande partie du socle de la province du Québec en offrant des paysages relativement monotones, vestiges d'une ancienne surface d'érosion caractérisée par des plateaux d'altitude moyenne, aux reliefs émoussés et parsemés de nombreux lacs et tourbières.

L'aire d'étude se situe plus précisément dans la section la plus élevée des bas-plateaux d'Abitibi de la région de James, caractérisée par un terrain uniforme reposant à une altitude moyenne de 300 m et percée de rares monadnocks (Bostock, 1972) (figure 2). Le relief régional s'élève graduellement des basses terres de la baie James au nord vers la limite sud des bas-plateaux. Le secteur d'étude se situe en bordure ouest de ces derniers et à leur image, il présente un relief relativement plat, régularisé par les processus de sédimentation glaciaire et postglaciaire, égayé çà et là de quelques collines à faible dénivelé et dont les sommets dépassent rarement 450 m. L'altitude moyenne de la plaine alentour oscille entre 380 à 400 m (figure 3).

À une quarantaine de kilomètres au sud, c'est la région physiographique des hautes-terres laurentiennes qui prend le relais, vaste plateau d'une altitude de 450 à 600 m, parfois entaillé par de puissants cours d'eau et qui a la particularité de plonger au contact des basses-terres laurentiennes, au sud. Les reliefs y sont légèrement supérieurs à ceux de la région des bas-plateaux d'Abitibi (Bostock, 1972).

3.1.2 Géomorphologie et topographie de l'aire d'étude

Pour bien saisir l'organisation paysagère du secteur d'étude et les sols qui le composent, il est nécessaire de comprendre la distribution des dépôts de surface, ces sédiments mis en place sur le socle rocheux pendant ou après la déglaciation du territoire à partir de 10 000 ans AA, et sur lesquels, selon leurs caractéristiques, ont pu s'installer les populations autochtones au cours du temps.

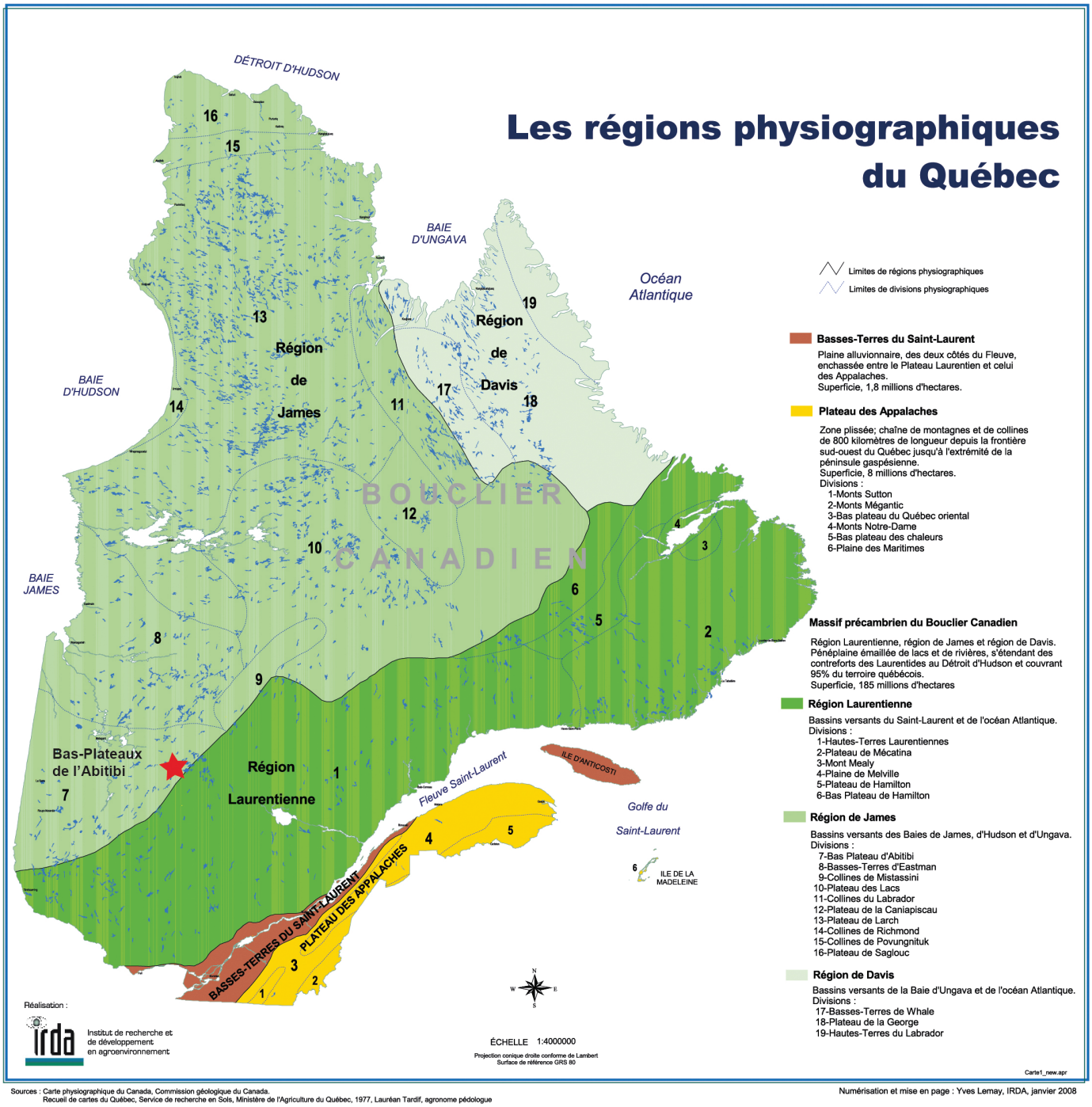


Figure 2 - Carte de la physiographie du Québec. L'aire d'étude (étoile rouge) est localisée dans les bas-plateaux d'Abitibi, dans la région de James (source : IRDA, 2008)

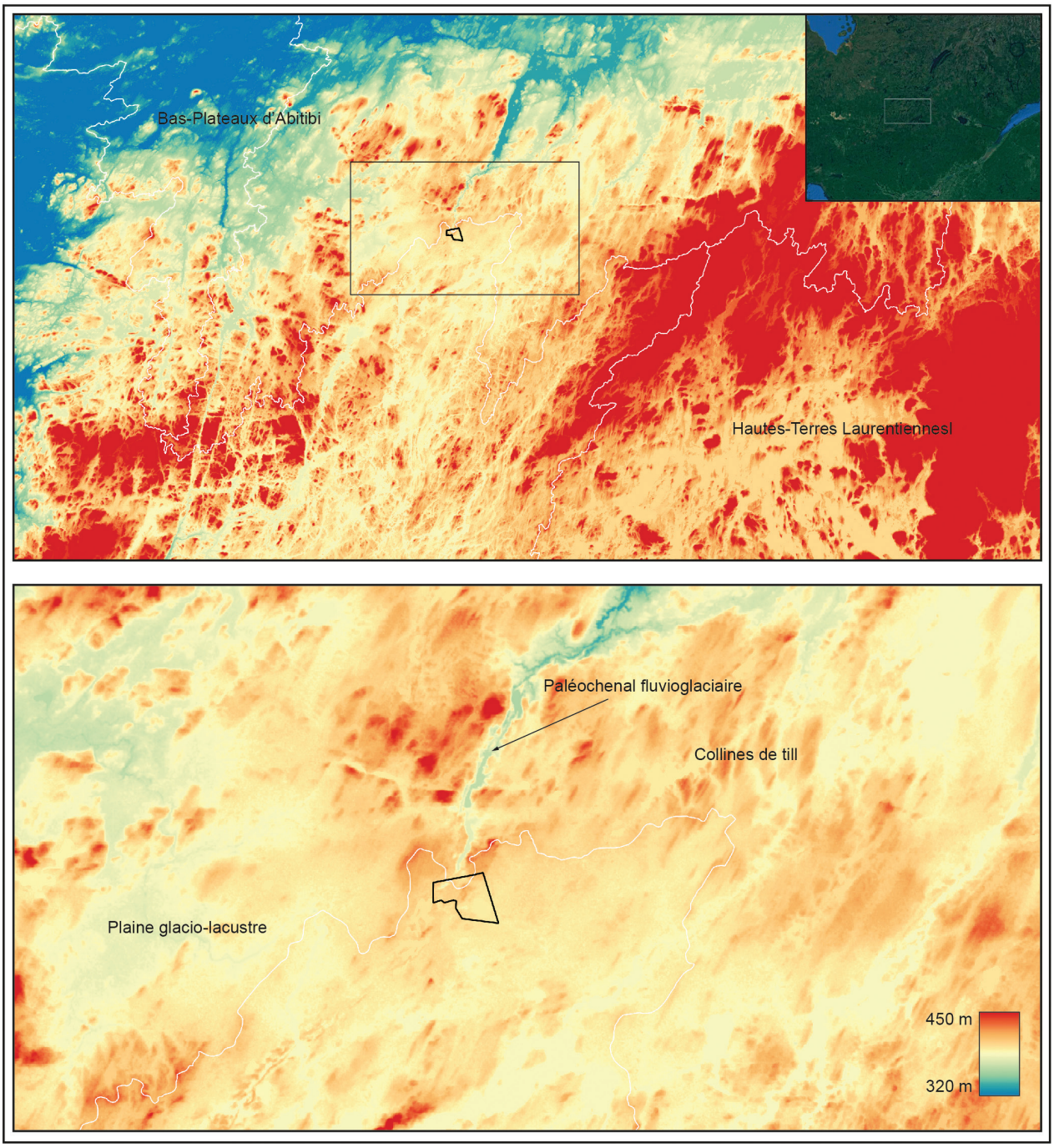


Figure 3 - Topographie LiDAR de l'aire d'étude. Le secteur d'étude est figuré par un polygone noir. Les limites du bassin de la rivière Nottaway et de ses sous-bassins principaux sont matérialisées par des lignes blanches.

La séquence stratigraphique théorique simplifiée dans la région du lac Windfall est la suivante (du socle rocheux vers la surface) :

- Dépôt de till[1]. Les sédiments de toutes tailles emprisonnés dans la glace (till d'ablation) de l'inlandsis laurentidien ou à sa base (till de fond) sont déposés sur place à mesure de la fonte du glacier.
- Dépôt lacustre. Simultanément à la déglaciation, les eaux de fonte s'accumulent et forment d'immenses lacs proglaciaires, dont le lac Ojibway. Des sables et graviers, apportés par les cours d'eau de fonte (fluvioglaciaires), se déposent sur les côtes, près des embouchures et dans certains chenaux. Des limons et des argiles décantent en eau profonde sous forme de varves[2] et régularisent les fonds. De manière générale, plus l'éloignement des rivages est important, plus la sédimentation est fine.
- Après le drainage du lac proglaciaire, le territoire émerge, les cours d'eau s'incisent rapidement dans le substrat sédimentaire. Le vent remobilise certains dépôts sableux. Dans les dépressions mal drainées, des tourbières se développent et, dans les plus septentrionales, le pergélisol s'épand.

Les uniques données de distribution des dépôts de surface à notre disposition sont issues de la carte des zones morphosédimentologiques disponibles sur le site Internet de Ressources Naturelles et Forêts Québec (SIGEOM)[3]. Ces données sont à prendre avec certaines précautions puisqu'elles sont représentées à une échelle qui dépasse le degré de détails dont nous aurions besoin pour interpréter pertinemment les processus qui ont façonné le secteur d'étude.

L'aire d'étude est localisée en bordure d'une vaste plaine glacio-lacustre, vestige de la présence millénaire du paléolac proglaciaire Ojibway (voir figure 3). Dans la région, le niveau maximum atteint par les eaux lacustres serait de 410 à 420 m (Veillette, 1994). Cette affirmation est appuyée par l'altitude des dépôts fluvioglaciaires présents dans l'aire d'étude (400 à 410 m). Au-delà de cette cote, le till est exposé en surface et présente des formes fuselées caractéristiques (voir figure 3). En deçà, ce sont les dépôts lacustres qui dominent. Dans un cas comme dans l'autre, de vastes champs de tourbières se sont développés dans les dépressions mal drainées.

Le paysage est par conséquent plat à légèrement ondulé, parfois entaillé par des réseaux de ravins d'érosion et flanqué de quelques faibles reliefs de till et de dépôts fluvioglaciaires. Au sein de cette plaine, un ancien chenal fluvioglaciaire, aujourd'hui occupé par une succession de lacs longilignes

1 Le till est un sédiment d'origine glaciaire, constitué d'une matrice fine (argile, limon, sable) mélangée à des sédiments de toute taille (graviers, galets, blocs) et non triés.

2 Feuillet sédimentaire déposé dans un lac proglaciaire. Une varve est composée d'une alternance de matériaux sombres, fins et argileux (automne et hiver) et clairs, grossiers et sableux (printemps et été) (Robitaille et Allard, 2007). Le décompte des varves donne la durée de vie absolue du lac.

3 Cette carte est disponible au lien suivant : https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr

reliés par un petit cours d'eau présente une entaille modérément profonde, de l'ordre de 20 à 40 m par rapport au terrain avoisinant. Le secteur d'étude prend place à l'extrémité amont de cette paléovallée (voir figure 3). À noter que dans les limites du secteur d'étude, la plaine est occupée par deux petits lacs dont le plus remarquable est de forme circulaire et ceinturé de milieux humides. L'altitude varie de 420 m sur la colline de till/fluvioglaciaire à 395 m dans la plaine. Le thalweg de la paléovallée git à une altitude similaire à la plaine. Au sud de l'aire d'étude, des eskers orientés en axe nord-nord-ouest ou nord-nord-est parsèment le territoire, mais ils se font rares dans le secteur à l'étude. La zone étudiée compte deux eskers de faible envergure et l'élévation maximale que l'on rencontre est de 450 m au-dessus du niveau moyen de la mer (NMM). Les eskers de la région présentent généralement un potentiel aquifère, mais ceux inclus dans l'aire d'étude ne sont pas actuellement utilisés comme source d'eau potable.

Les dépôts fluvioglaciaires (sable et gravier), tout comme le till (gravier, pierre dans matrice sablo-limoneuse) et les dépôts glacio-lacustres (sable fin), à l'origine de la formation de podzol, présentent chacun une bonne perméabilité. Par conséquent, les reliefs du secteur d'étude sont des terrains bien drainés[4].

3.1.3 Hydrographie

L'aire d'étude est incluse dans le vaste bassin versant de la rivière Nottaway, cours d'eau d'importance qui s'écoule vers la baie James qu'elle rejoint dans le secteur de Waskaganish (figure 4). Le territoire est parsemé de nombreux lacs et rivières parmi lesquelles les rivières au Panache à l'ouest et Saint-Cyr et de l'Aigle à l'est, ainsi que les lacs Barry, au sud et les lacs Windfall et Doda au nord, pour ne citer que les plans d'eau d'importance et qui possèdent un toponyme. En effet, d'après les cartes consultées, de nombreux lacs alentour, à commencer par les plans d'eau inclus ou débordant sur le secteur d'étude, ne sont pas nommés.

La limite des deux divisions physiographiques, les bas-plateaux d'Abitibi et les hautes-terres laurentiennes, se calque sur la ligne de partage des eaux entre le bassin de la baie James et le bassin du fleuve Saint-Laurent. L'aire d'étude est ainsi distante de 40 km environ de la ligne de partage des eaux. Elle est positionnée sur la voie de passage qui permet de relier la vallée laurentienne via les bassins de la rivière des Outaouais et de la Saint-Maurice, à la baie James, en empruntant les vallées du bassin de la Nottaway. Par la paléovallée de l'aire d'étude, on peut rejoindre le lac Doda et de là, la vallée de la rivière Opawica qui alimente successivement le bassin des lacs Waswanipi, des Goélands et Matagami, pour finalement se jeter dans la baie James via la vallée inférieure de la rivière Nottaway.

4 Cette affirmation n'est valable que pour les reliefs, puisqu'en plaine et dans les dépressions, différents processus pédologiques et hydrogéologiques peuvent mener à la formation de tourbières.

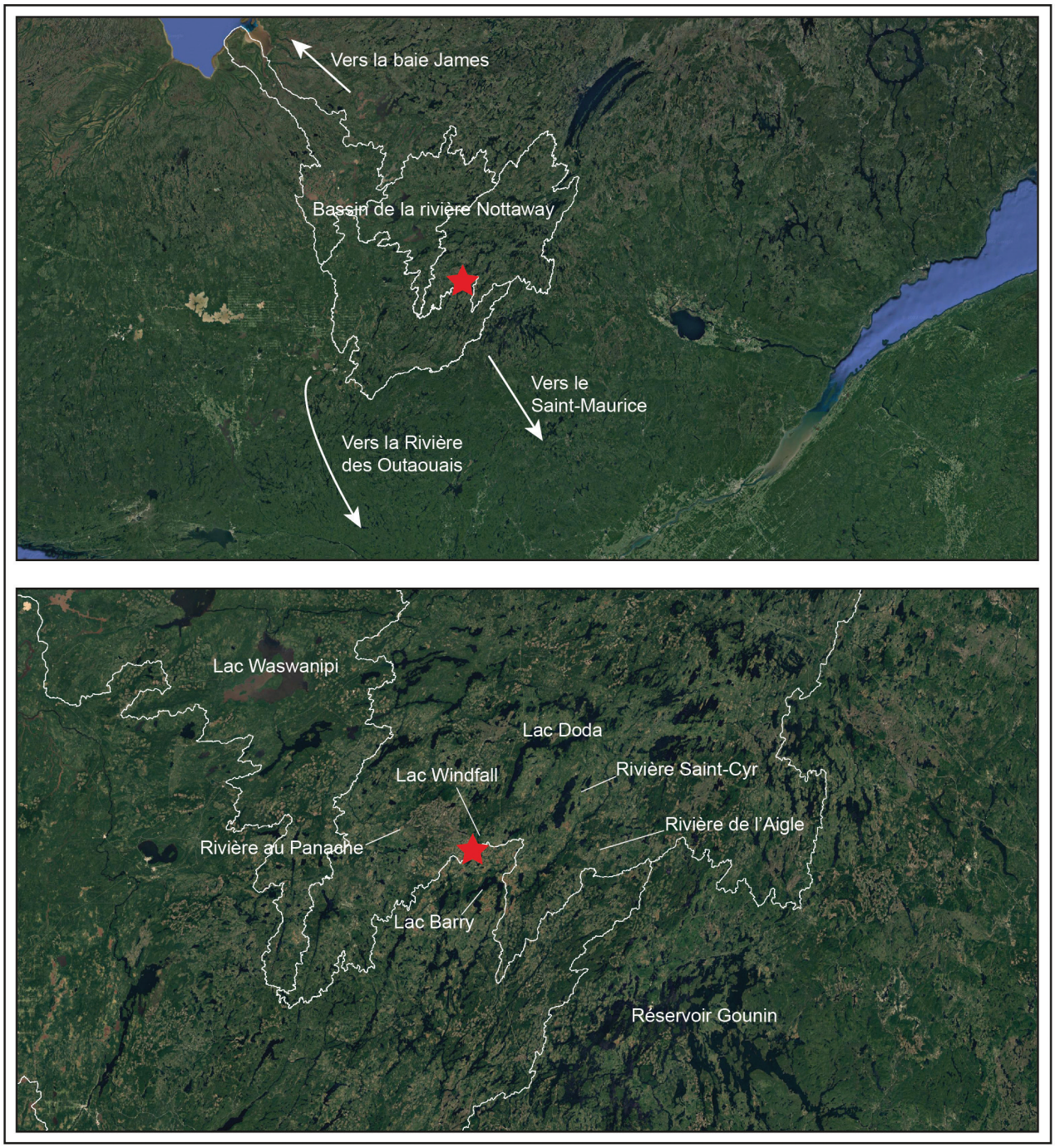


Figure 4 - Hydrographie de l'aire d'étude. L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge.

3.1.4 Géologie et ressources lithiques

La région fait partie de la sous-province géologique du Supérieur, laquelle constitue l'ossature principale de la province géologique du Bouclier canadien. Elle s'intègre également dans la formation d'Urban-Barry au sein de la ceinture de roches vertes d'Abitibi (Osisko Mining, 2022). Cette dernière, particulièrement riche en minerai, reflète une suite de roches magmatiques différenciées (roches ultrabasiques-basaltes-andésites-dacites) dont la composition ressemble à la fois aux séquences associées au volcanisme des dorsales océaniques et à la fois à celles associées au volcanisme de subduction (Bourque, 2010).

Le secteur chevauche deux sous-formations : les membres de Windfall et de Macho (SIGEOM). Le premier est principalement composé de roches volcaniques felsiques, incluant des rhyolites, des rhyodacites, des dacites ainsi que des roches volcanoclastiques. Le second est constitué de roches volcaniques mafiques et intermédiaires de type basaltique et andésitique.

À l'échelle locale, on retrouve des roches ignées et métamorphisées, notamment des basaltes et des amphibolites (Raymond, 1989). Soulignons que le basalte a été utilisé par les populations locales pendant la paléohistoire pour fabriquer des outils en pierre taillée (Archéotec, 1983 : 169), alors que l'amphibolite présente les caractéristiques recherchées pour être transformée en outils polis de type hache ou herminette (Gallo, 2022).

3.1.5 Climat, faune et flore actuels

L'aire d'étude s'intègre dans la zone de pessière à mousses hypnacées (Richard, 1995), dont les espèces dominantes sont l'épinette blanche et l'épinette noire, ainsi que dans une moindre mesure, le sapin baumier, le pin gris, le tremble et le bouleau blanc. La dynamique de la pessière est guidée par les feux de forêt (Couillard, 2016). Le climat est subpolaire avec une moyenne annuelle des températures d'environ 0 degré et des précipitations annuelles de l'ordre de 1000 mm (MELCCFP, 2022).

La région à l'étude est caractérisée par la présence de nombreux milieux humides qui forment de grandes tourbières. Ces environnements permettent de soutenir une grande biodiversité et offrent une richesse biotique. Ainsi, au niveau de la faune, les espèces les plus abondantes sont l'orignal, l'ours noir, la martre d'Amérique, le castor et le touladi. On y trouve également des populations d'esturgeons jaunes et noirs dans les cours d'eau importants (MELCCFP, 2022).

3.2 Paléoenvironnement

3.2.1 Déglaciation et épisode du lac Ojibway

Il y a 21 000 ans AA[5], une grande partie du nord de l'Amérique du Nord est recouverte d'une calotte de glace de plusieurs kilomètres d'épaisseur (Dalton *et al.*, 2020). À la fin du Wisconsinien[6], des changements astronomiques entrainent un réchauffement graduel du climat qui provoque la fusion progressive de l'inlandsis laurentidien jusqu'à sa disparition complète au centre de la péninsule du Québec-Labrador, il y a 5 500 ans AA (Dyke, 2004).

Vers 10 500 ans AA, alors que le sud du Québec est enfin libéré des glaces, l'inlandsis laurentidien se scinde en deux calottes : l'une, la plus étendue est centrée sur la péninsule du Québec-Labrador (glacier du Nouveau Québec), l'autre, sur l'ouest de la baie d'Hudson (glacier d'Hudson). Cette division donnera naissance à la moraine d'Harricana, un vaste complexe fluvioglaciaire orienté NNO-SSE (Hardy, 1977), alors que l'inlandsis s'ouvre littéralement telle une fermeture éclair (Ménard, 2012).

La rétention des eaux produites par la fusion des énormes quantités de glace contenues dans l'inlandsis engendre la formation de vastes étendues lacustres. À l'ouest, le lac Agassiz couvre plus de 400 000 km^2 au nord des actuelles provinces du Manitoba et de l'Ontario. À l'est, le lac Ojibway, qui inonde une partie de l'Ontario et de l'Abitibi à la baie James, s'étend à son maximum sur une surface quasi similaire (Veillette, 1994) (figure 5).

La formation du lac Ojibway est datée à 10 570 AA (Breckenridge, Lowell, Stroup et Evans, 2011). L'altitude maximale des lignes de rivage est fixée à 293 m dans la région du lac Témiscamingue, et près de 460 m dans les environs du lac aux Goélands (Vincent et Hardy, 1977; Veillette, 1994). Le lac est contrôlé par trois niveaux différents d'exutoires (les phases d'Angliers, de Kinojévis 1 et 2), chacun finissant par rejoindre la vallée des Outaouais puis la vallée laurentienne. L'extension du lac Ojibway est limitée au nord par le front glaciaire et au sud par la ligne de partage des eaux (Vincent et Hardy, 1977). L'affaissement du socle rocheux dû au poids de l'inlandsis a permis l'extension du lac proglaciaire au sud de l'actuelle ligne de partage des eaux entre les bassins du Saint-Laurent et de la baie de James. Par la suite, le relèvement isostatique a progressivement engendré la migration, vers le nord, de sa limite méridionale (Hardy, 1977; Richard, 1980). L'aire d'étude étant localisée à la limite sud-est d'extension du paléolac, on peut suggérer qu'elle ne fut pas recouverte par les eaux durant toute la durée d'existence du lac Ojibway. En absence de données scientifiques précises se rapportant à l'aire d'étude, il est cependant difficile d'évaluer la durée d'immersion de cette dernière.

5 Les dates citées dans ce texte ont été calibrées grâce au logiciel Calib 810 : elles représentent des années calendaires avant 1950, que l'on simplifie en qualifiant « d'avant aujourd'hui » (AA).

6 Le Wisconsinien est le nom donné à la dernière période glaciaire, de 80 000 à 6 000 ans AA.



Figure 5 - Extension maximale du lac Ojibway. L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge. *NB* : la mer de Champlain ainsi que le lac Algonquin, bien que représentés sur cette carte, ne sont pas contemporains du lac Ojibway. Extrait de Veillette, 1994.

À mesure du retrait du front glaciaire vers le nord, le lac Ojibway s'étend lui aussi vers le nord et la fonte s'accélère (Hardy, 1977). Pour autant, des épisodes de refroidissement provoqueront trois réavancées majeures du glacier du Nouveau-Québec dans les basses terres de la baie James et par conséquent, dans le bassin du Lac Ojibway : les épisodes de Cochrane I, Rupert, et Cochrane II (Hardy, 1976 ; Hardy, 1982).

3.2.2 Paléogéographie et habitabilité de l'aire d'étude

Le front du glacier traverse le secteur d'étude vers 10 000 ans AA (Simard, Occhietti et Robert, 2003) (figure 6), alors que le front du glacier continue à retraiter vers l'est/nord-est, à un rythme de 230 m/an (Dyke et Prest, 1987). Durant cette période, une couche de till se dépose sous une forme fuselée et recouvre le territoire sous plusieurs mètres en lui donnant un aspect légèrement bosselé. Quelques culots de glace enfouis dans le till fondent tardivement, donnant naissance à de petits lacs, des kettles. C'est là l'origine des petits lacs inclus dans les limites de l'aire d'étude. Quasi simultanément, l'environnement devient très dynamique. Alors que le front du glacier se retire, initiant la formation du lac Ojibway dans la région, d'énormes quantités de sédiments sont transportées via quelques chenaux qui s'écoulent vers le sud, alimentant le bassin des Outaouais ou de la Saint-Maurice. L'un de ces chenaux fluvioglaciaires façonne une vallée en marge du lac, traversant littéralement l'aire d'étude[7].

L'aire d'étude n'en fut toutefois pas plus habitable pour autant. De fait, les eaux du lac Ojibway envahissent les terres jusqu'à une altitude de 400 à 420 m (Simard, Occhietti et Robert, 2003) (figure 7). L'aire d'étude, dont l'altitude varie de 393 à 420 m, est donc à cette époque localisée sur la frange littorale du plan d'eau, dans la zone de transition entre le till d'origine glaciaire qui forme des collines de faible amplitude et les dépôts lacustres qui ont régularisé les bas-reliefs via une vaste plaine au relief uniforme. Le paysage inondé s'apparente à une large plate-forme sableuse immergée et en pente douce, parsemée de milliers d'îlots non (ou peu) végétalisés (toundra). La proximité des eaux et des glaces maintient dans toute la région un climat rigoureux (Richard, 1980). Pendant cette période, l'aire d'étude est inhabitable (voir figure 7).

Vers 8 470 ans AA, le front glaciaire qui séparait jusqu'alors les eaux du lac Ojibway (qui avait coalescé avec le lac Agassiz) de celles de la mer de Tyrrell, qui recouvraient les basses terres de la baie d'Hudson, finit par céder, entrainant le drainage complet et catastrophique du lac Ojibway (Dyke et Prest, 1987 ; Lajeunesse et St-Onge, 2008). En quelques années, la région entière émerge. La moraine de Sakami, localisée environ 200 km au nord de l'aire d'étude marque la transition entre les terres submergées par les eaux de la mer de Tyrrell et les Hautes-Terres. Elle marque également la position du glacier lors du drainage du lac Barlow-Ojibway (Hardy, 1982).

7 Cette formation sédimentaire se poursuit vers le sud au moins jusqu'à l'est de Senneterre, à 100 km de l'aire d'étude. Après la stabilisation de la ligne de partage des eaux, ce même chenal aurait été entaillé par un petit cours d'eau s'écoulant vers le nord à l'origine du ravinement visible sur la figure 3. Ce cours d'eau est toujours présent aujourd'hui. (L'hypothèse d'un esker semble exclue du fait de l'absence de relief apparent sur l'imagerie LiDAR.)

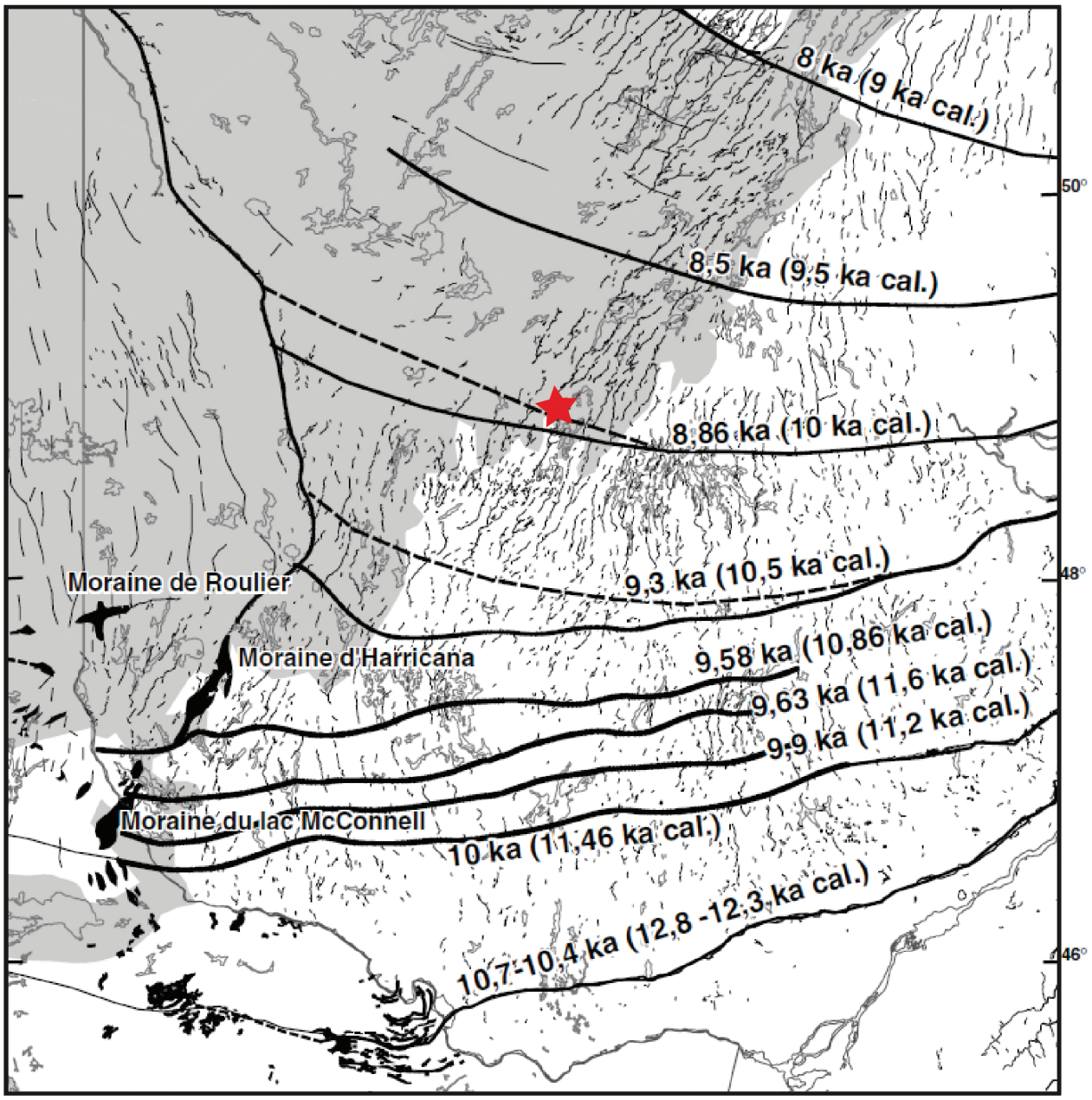


Figure 6 – Déglaciation de l'aire d'étude. L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge. Les isolignes représentent l'emplacement du front du glacier en retrait vers le nord-est à différentes dates. Extrait de Simard, 2003.

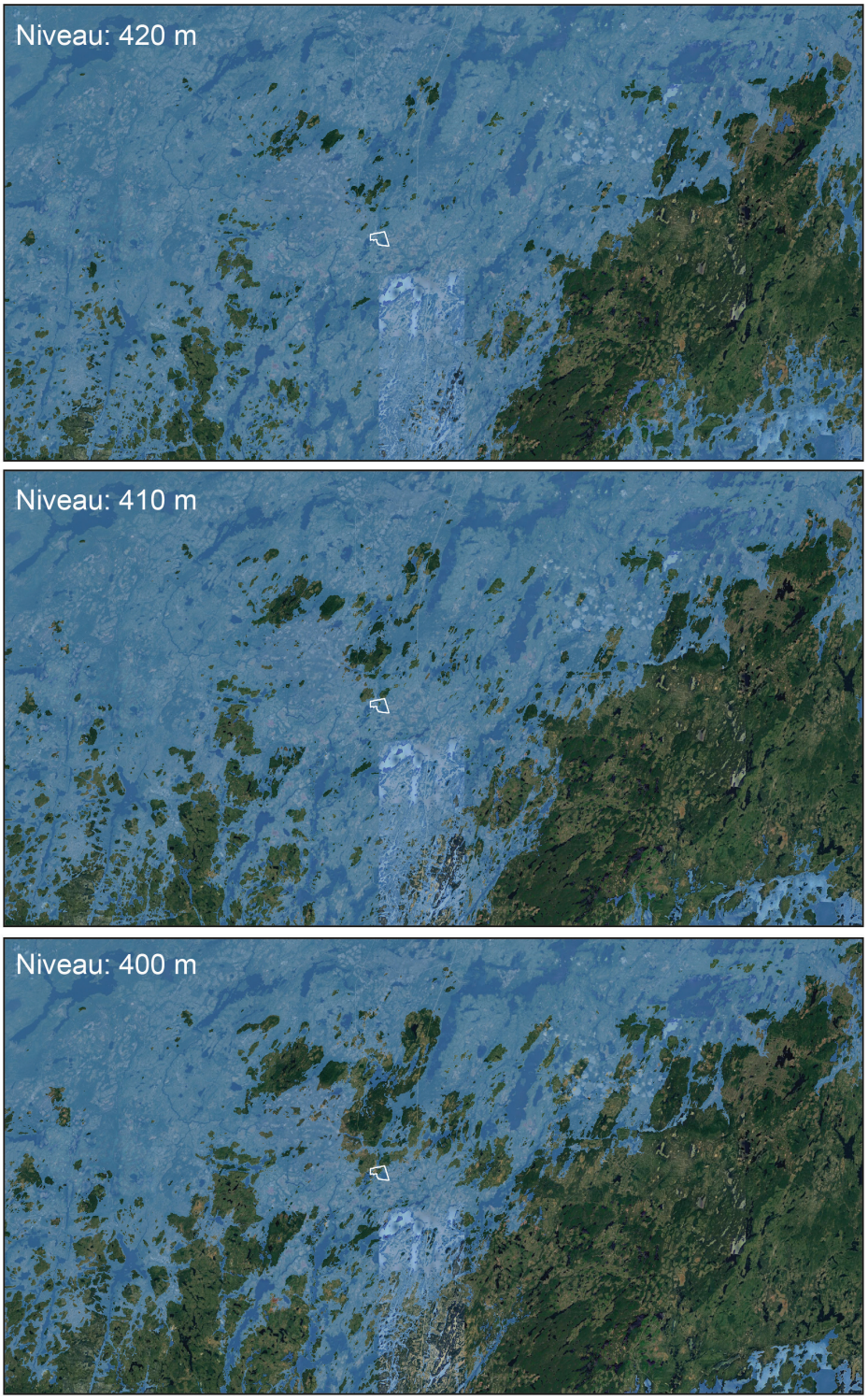


Figure 7 - Représentation des niveaux d'inondation potentiellement atteints par le lac Ojibway, soit 420, 410 et 400 m. D'après la littérature régionale, 420 m semble être la cote maximale. Le secteur d'étude est délimité par un polygone blanc. Dans chacun des scénarios, le territoire d'étude est inondé en totalité ou en partie. Avec un niveau à 400 m, les reliefs de till et/ou fluvioglaciaires émergent difficilement au sein d'une plate-forme peu profonde, parmi une constellation d'îles et îlots non végétalisés, dans un lac aux eaux glaciales. Un environnement peu propice à l'occupation humaine.

Plus au nord et avant qu'une végétation s'installe sur les terres nouvellement exondées, certains dépôts sableux (prélittoraux, deltaïques, fluvioglaciaires) sont remaniés à la faveur d'un épisode climatique chaud et sec (Filion, Saint-Laurent, Desponts et Payette, 1991). Le manque d'informations pour la région à l'étude ne permet malheureusement pas de conclure à l'existence d'un tel épisode. S'il est avéré, on peut s'attendre à la présence d'un placage de limon et de sable fin d'origine éolienne sur les versants de certains reliefs et replats associés. Ces dépôts, s'ils existent, ont pu enfouir et conserver de potentiels vestiges archéologiques.

Dès la vidange du lac Ojibway, le climat se réchauffe et devient plus sec (Richard, 1980). Le territoire d'étude est conquis par les arbres et par une faune de plus en plus riche. Les conditions climatiques favorisent rapidement l'installation d'une pessière ouverte dominée par l'épinette noire et dans une moindre mesure, par le tremble, le sapin et le pin gris (Richard, 1980; Richard et Grondin, 2009). C'est durant cette période que l'aire d'étude devient véritablement habitable.

Il y a 6 000 ans AA, alors que les derniers vestiges glaciaires disparaissent au centre de la péninsule du Québec-Labrador, l'aire d'étude est déjà recouverte par une végétation comparable (quoique légèrement plus dense) à celle d'aujourd'hui (figure 8). À l'époque, le paysage végétal marque la transition entre une sapinière et une pessière fermée (Richard, 1995). Cette dernière était composée d'épinettes noires et blanches, ainsi que, dans une moindre mesure, de bouleaux blancs et de pin gris. Au sud, la sapinière reflétait le peuplement d'une forêt mixte. Le pin blanc était plus abondant qu'actuellement, le thuya était présent sur les terrains argileux et les érables à sucre, les épinettes noires et les bouleaux blancs enrichissaient la diversité forestière (Richard, 1995). Vers 3 250 ans AA, le climat a commencé à se refroidir, l'épinette noire et le pin gris ont progressé pour aboutir au paysage forestier actuel (Richard, 1980).

En résumé, les ressources végétales actuelles, à de minces variations près, ont toujours été disponibles dans le passé. Simultanément à la vidange du lac qui a entrainé l'émersion de l'aire d'étude, le climat s'est réchauffé pour atteindre des valeurs proches de l'actuel. Vers 3 000 ans AA, lors du Néoglaciaire, les températures ont pu baisser légèrement, sans toutefois modifier considérablement les patrons de végétation et par conséquent, les ressources fauniques. Les populations autochtones installées dans les environs n'ont pas eu à faire face à de grands changements dans leur environnement jusqu'à aujourd'hui.

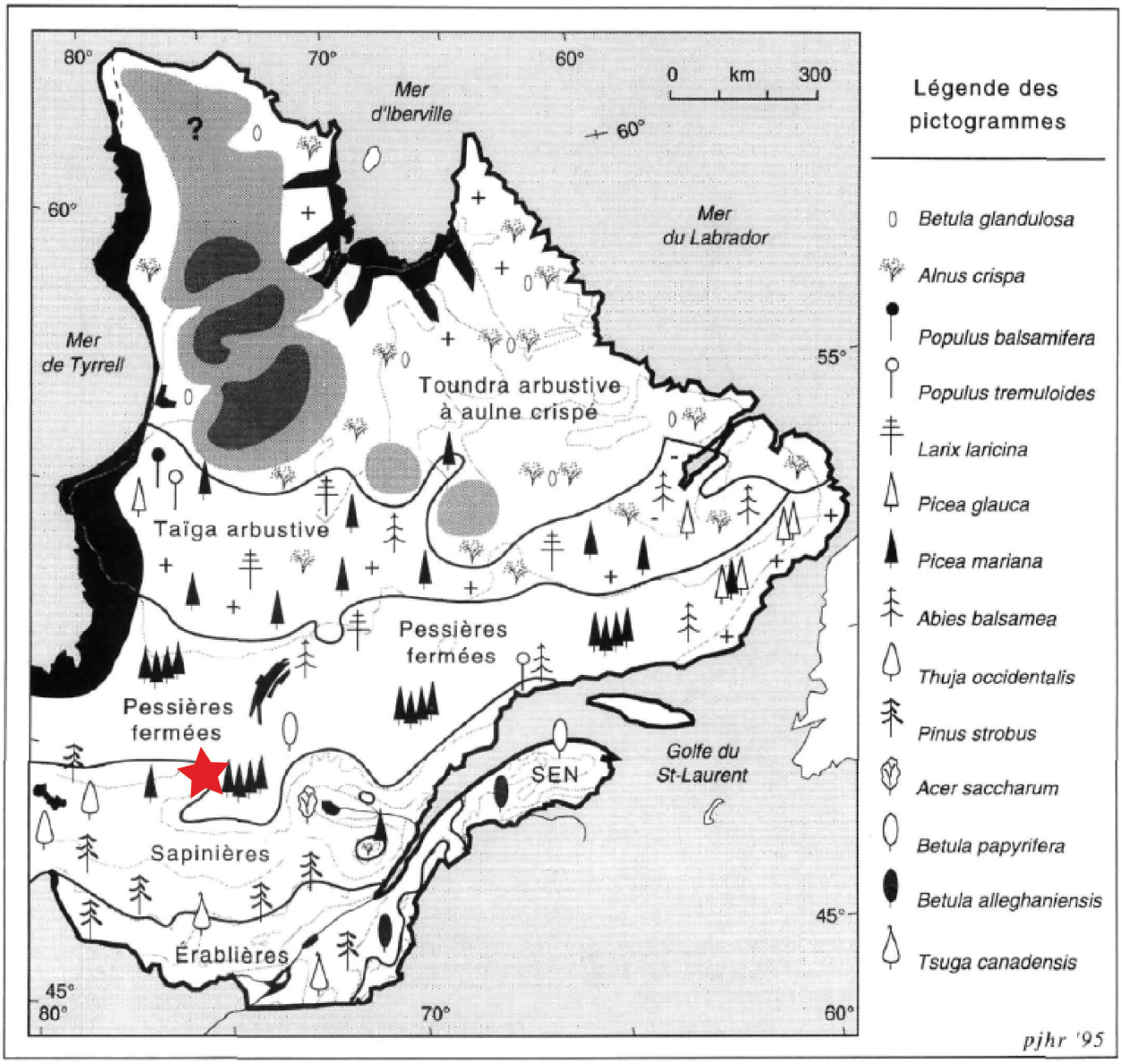


Figure 8 - Carte de la végétation du Québec il y a 6 000 ans AA. L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge. Extrait de Richard, 1995.

4 OCCUPATION HUMAINE DU TERRITOIRE

4.1 Interventions archéologiques antérieures

Le sud du territoire Eeyou Istchee est encore méconnu archéologiquement. Même si les premières recherches archéologiques ont eu lieu au milieu de XXe siècle, les données archéologiques se font rares et sont souvent incomplètes. Malgré cela, une dizaine d'interventions a été effectuée dans un rayon de 75 km autour de l'aire d'étude et on compte aujourd'hui quarante sites archéologiques connus dans ce secteur (tableaux 2 et 3 et figure 9).

Edward S. Rogers, ethnologue de formation, est le premier à avoir documenté les occupations anciennes du sud d'Eeyou Istchee à la fin des années 1940. Il fait, entre 1946 et 1950, une série d'expéditions en canot qui lui permette de répertorier une centaine de sites archéologiques et de collecter plus de 4 000 témoins archéologiques (Rogers et Rogers, 1948; Rogers et Rogers, 1950; Rogers et Bradley, 1953). Ce faisant, il explore les abords des rivières Dumoine et Harricana avant de se diriger vers la baie James en 1946. L'année suivante, il se rend du réservoir Gouin au lac Mistassini, où il identifie une carrière de quartzite (EgFf-2), avant d'emprunter la rivière Témiscamie jusqu'à la baie James. En 1950, il explore l'intérieur des terres depuis Senneterre en longeant la rivière Bell jusqu'à la rivière Ashuapmushuan. C'est lors de cette expédition qu'il explore les environs au nord de l'aire d'étude et qu'il identifie une série de sites autour des lacs Doda et du Bras Coupé (Rogers et Bradley, 1953 : 139). Le matériel fut d'abord analysé par Johnson (1948) qui en fait une description, puis par Pintal (2005) qui catalogue l'ensemble de la collection. Les travaux initiaux de Rogers seront intégrés dans une synthèse portant sur l'occupation ancienne du sud d'Eeyou Istchee (Martijn et Rogers, 1969). C'est d'ailleurs dans l'ouvrage de 1969 que le premier découpage de la période de l'occupation autochtone ancienne régionale est présenté. On propose alors que l'est de la baie James ait fait l'objet d'incursions ponctuelles dès 6 500 ans AA, avant que se mette en place le complexe « Wehopsk », qui est une expression régionale du concept de l'Archaïque du Bouclier[1]. Martjin divise ensuite le complexe « Wehopsk » en quatre phases s'échelonnant de 6 000 ans AA à 400 ans AA. Il faut souligner qu'à l'époque aucune date radiocarbone n'avait été obtenue. Ce découpage culturel proposé par Martijn et Rogers a jeté les bases de la compréhension de la séquence culturelle qui sera adaptée au fil des nouvelles découvertes.

Une autre grande contribution à l'archéologie du sud d'Eeyou Istchee découle des grands projets d'infrastructures des années 1970 et 1980 qui ont engendré la réalisation de plusieurs interventions archéologiques dans la région. D'emblée, dans le cadre du projet de mise en place du Réseau de Transport d'Énergie de la Baie James (RTBJ), une série d'inventaires archéologiques sont alors

1 Le concept d'Archaïque du Bouclier est aujourd'hui considéré comme étant désuet. Popularisé par Wright (1972), il fait référence à une grande culture archéologique qui couvre l'ensemble du Bouclier canadien et qui exprimerait une adaptation aux ressources de la forêt boréale. Cette conception semble réductrice et trop englobante pour qualifier les assemblages archéologiques.

conduits entre 1976 et 1981 et mènent à l'identification de 152 sites (Groison, 1977 ; Groison, 1978 ; Arkéos, 1981a ; Arkéos, 1981b). Deux de ces sites, DgFv-1 et DgFv-2 (voir figure 9), se trouvent d'ailleurs sur les berges de la rivière Saint-Cyr, à moins de 13 km au sud de l'aire d'étude. Une fois les données collectées, elles ont été colligées et ont fait l'objet d'une synthèse (Archéotec, 1983). Quelques années plus tard, un inventaire a été fait dans le cadre du reboisement à grande échelle dans les secteurs de Chibougamau et Chapais (Denton, Nolin et Lajoie, 1988). Cette intervention a permis d'identifier plusieurs sites autochtones dans les environs du lac Doda, qui se trouve à une cinquantaine de kilomètres au nord de l'aire d'étude.

En parallèle des interventions archéologiques préventives, deux inventaires ont spécifiquement ciblé les postes de traite de Mégiscan (DdFw-1, Archéotec, 2017) et de Waswanipi (DjGc-2, Roy, 2011) localisés respectivement à 60 et 85 km de l'aire d'étude. Dans les deux cas, les inventaires visaient à localiser les vestiges architecturaux associés aux installations de traite et à collecter un échantillon de culture matérielle afin de brosser un portrait de l'occupation.

Depuis, les interventions à proximité de l'aire d'étude sont demeurées anecdotiques. Quelques inventaires ont été faits en périphérie éloignée de l'aire d'étude, en particulier pour le compte du ministère des Transports (Langevin et Subarctique, 2006 ; Subarctique, 2011 ; Patrimoine Experts, 2011). Ces interventions n'ont pas permis de repérer de nouvelles ressources archéologiques. Finalement, soulignons qu'un inventaire avec sondages manuels et inspection visuelle a été conduit immédiatement à l'ouest de l'aire d'étude dans le cadre du projet minier Windfall (Corporation Archéo-08, 2018). Cet inventaire faisait suite aux recommandations émises dans une étude de potentiel (Corporation Archéo-08, 2007) et a mené à l'excavation de 1 028 sondages qui n'ont pas révélé de matériel archéologique. Notons que la présente étude de potentiel se fait en continuité avec ces travaux entamés précédemment.

Les interventions antérieures ont donc permis d'identifier une quarantaine de sites archéologiques dans la région, mais aucun site ne se trouve à proximité de l'aire d'étude. Les sites les moins distants se trouvent à plus de 10 km et l'inventaire avec sondages effectués dans la partie est des limites du projet Windfall n'a pas permis de reconnaitre des éléments archéologiques significatifs. Malgré cela, les informations tirées des sites archéologiques connus peuvent servir à identifier quelques tendances dans l'occupation du territoire. D'abord, la majorité des sites témoignent d'une occupation autochtone ancienne quoique, sur plusieurs sites, seuls quelques artéfacts peu diagnostiques ont été trouvés en surface. Par conséquent, il est impossible, dans la plupart des cas, de fournir une datation basée sur la culture matérielle recueillie. Il a toutefois été possible d'identifier des composantes associées à la période du Post-Archaïque (3 000 – 400 ans AA) sur les sites DiFt-1, DiFs-2, DcFv-2 et -3 puisque des tessons de poterie ont été trouvés.

Tableau 2 - Sites archéologiques connus dans un rayon de 75 km autour de l'aire d'étude

Code Borden	Référence	Type d'intervention	Latitude	Longitude	Distance par rapport au projet (km)	Distance par rapport à l'eau (m)	Plan ou cours d'eau à proximité	Altitude absolue (m)	Altitude par rapport au niveau de l'eau (m)	Affiliation chronoculturelle	Description sommaire
DgFv-1	(Groison, 1977 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	49.04167	75.523094	12,83	45	Rivière Saint-Cyr	390	10	Autochtone ancien (indéterminé)	Site en surface ; trois éclats de quartzite ont été trouvés.
DgFv-2	(Groison, 1977 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	49.041898	75.521311	12,91	45	Rivière Saint-Cyr	390	10	Autochtone ancien (indéterminé)	Site avec artéfacts en surface et enfouis ; cinq sondages positifs sur 13 effectués ; deux grattoirs et 26 éclats, dont un retouché, ont été récoltés.
DiFu-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.469827	75.371903	43,98		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais deux grattoirs, un biface et trois éclats font partie du catalogue.
DiFt-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.465782	75.289336	46,70		Lac Doda			Autochtone ancien (Post-Archaïque)	Très peu d'information disponible, mais 10 tessons de poterie, trois percuteurs, un grattoir, un outil poli indéterminé et cinq éclats font partie du catalogue.
DjFv-1	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	49.544259	75.555102	47,69	< 5	Lac La Ronde	311	< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Site en surface ; deux éclats de quartzite ont été trouvés.
DiGa-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.401805	76.155117	47,88		Lac Malouin			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état d'un biface.
DjFv-2	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	49.547378	75.552909	48,05	< 5	Lac La Ronde	303	< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Le site a livré deux pointes à encoches latérales, un grattoir en chert, deux fragments d'outils et 69 éclats en surface.
DjFv-3	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	49.55152	75.550619	48,53	< 5	Lac La Ronde	303	< 1	Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	Identification du site lors d'une inspection visuelle. Le site a livré quatre éclats en surface. Une habitation de facture autochtone récente a également été documentée. Il s'agit d'une occupation d'été avec une habitation circulaire récente dont la vocation était la pêche.
DiFs-1	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988 ; Rogers et Bradley, 1953)	Inspection visuelle	49.420864	75.16314	48,91		Lac Doda	335		Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	Découverte de matériel lithique en surface et de traces d'occupations récentes, notamment des vestiges du camp de Fred Dickson, un chasseur-trappeur cri. De nombreuses traces d'habitations récentes et de la céramique eurocanadienne ont également été repérées.
DiFs-6	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988)	Inspection visuelle	49.418824	75.159381	48,96		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte de cinq éclats en grès calcareux en surface.
DiFs-7	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988)	Inspection visuelle	49.418824	75.15163	49,37		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'un nucléus en quartz en surface.
DiFs-8	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988)	Inspection visuelle	49.419912	75.147074	49,69		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'une aire de taille du quartz en surface. Aucun artéfact n'a été récolté.
DiFs-9	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988)	Inspection visuelle	49.419368	75.140818	49,99		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Site en surface ; deux éclats de quartzite ont été trouvés.
DiFt-2	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.448293	75.169054	50,73		Lac Doda			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état d'un éclat.
DdFv-1	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.659722	75.526111	51,62	< 1	Rivière Pascagama	375	< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Site perturbé avec artéfacts en surface. Une pointe à encoches, un biface, un fragment d'outil bifacial et 921 éclats ont été trouvés. Le basalte est presque la seule matière utilisée sur le site.
DjFx-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.562062	75.891324	51,97		Lac Opawica			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais 84 éclats et un nucléus font partie du catalogue.
DiFs-2	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.460386	75.152018	52,55		Lac du Bras Coupé			Autochtone ancien (Post-Archaïque) et autochtone récent	Site avec deux composantes sur le site : une datant entre 3000 et 2000 ans AA grâce à la présence d'une pointe à base quadrangulaire avec des encoches et une datant de la période coloniale avec une pierre à fusil. Dans le catalogue, on retrouve un biface, un éclat, deux tessons de poterie et une pierre à fusil.
DdFv-4	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.631944	75.555833	54,32	2	Rivière Pascagama	378	5	Autochtone récent	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état d'une pierre à fusil.
DdFv-5	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.596944	75.581389	57,96	0	Île au Renard	378	< 1	Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	Identification du site où trois éclats de quartzite ont été trouvés en surface. Un total de huit sondages ont été faits ; ils étaient tous négatifs. Deux structures d'habitations récentes ont aussi été trouvées.
DiFs-3	(Denton, Nolin et Lajoie, 1988 ; Rogers et Bradley, 1953)	Inspection visuelle	49.486696	75.079684	58,29		Lac du Bras Coupé	351		Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte de quatre outils lithiques et de pierres rougies en surface.

Code Borden	Référence	Type d'intervention	Latitude	Longitude	Distance par rapport au projet (km)	Distance par rapport à l'eau (m)	Plan ou cours d'eau à proximité	Altitude absolue (m)	Altitude par rapport au niveau de l'eau (m)	Affiliation chronoculturelle	Description sommaire
DiFs-4	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.489314	75.082183	58,36		Lac du Bras Coupé			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état d'une pointe à base quadrangulaire à encoches, d'un grattoir, d'un racloir et de huit éclats. Pintal estime que le site date de 3000 à 2000 ans AA.
DdFv-3	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.59 0000	75.589722	58,67	10	Île au Renard	385	2,5	Autochtone ancien (indéterminé)	Quatre sondages ont été faits et un était positif. Un racloir en basalte a été trouvé.
DdFw-2	(Archéotec, 2017)	Inventaire	48.59071 0	-75.793396	59,25		Rivière Mégiscan		2	Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	25 sondages ont été effectués. Le site présente minimalement deux composantes : une historique et une paléohistorique (139 éclats et trois outils ont été trouvés).
DdFv-2	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.579167	75.6	59,81	3	Lac Pascagama		2	Autochtone ancien (indéterminé)	Une pointe à encoches en basalte a été trouvée en surface. Les sondages effectués étaient négatifs.
DiFs-5	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.498931	75.065498	59,97		Lac du Bras Coupé			Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état de 12 éclats et une pointe foliacée à base convexe en quartzite de Mistassini.
DdFw-4	(Archéotec, 2017)	Inventaire	48.581469	75.789579	60,21		Rivière Mégiscan		2,5	Autochtone ancien (indéterminé)	38 sondages ont été effectués et sept sont positifs. Ils ont livré 133 éclats.
DdFw-3	(Archéotec, 2017)	Inventaire	48.581509	75.790696	60,22		Rivière Mégiscan		2	Autochtone ancien (indéterminé)	25 sondages ont été effectués. Ils ont livré 133 éclats.
DdFw-1	(Archéotec, 2017)	Inventaire	48.580843	75.796158	60,36		Rivière Mégiscan		2	Autochtone récent et eurocanadien	Site du poste de traite de Megiscan. L'intervention incluait une cinquantaine de sondages manuels et 20 sous-opérations. En tout, six cabanes en billes de bois, 11 fosses d'entreposage et 11 fosses funéraires ont été identifiées.
DiGc-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	49.40585	76.460283	66,38		Lac Puticagama			Autochtone ancien (indéterminé)	Très peu d'information disponible, mais le catalogue fait état de 12 éclats.
DcFv-8	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.500278	75.547778	68,86	1	Ruisseau Berthelot		< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte de deux éclats de quartzite.
DcFv-6	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.496944	75.549722	69,21	0,5	Ruisseau Berthelot	387	0	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'un racloir.
DcFv-5	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.480833	75.537222	71,09	0,5	Rivière Mégiscane	387	0	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'un grattoir.
DcFv-4	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.479444	75.54	71,22	0,5	Lac Bernier	387	0	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'un fragment d'outil en pierre polie et de six éclats.
DcFv-7	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.478611	75.541667	71,29	1	Lac Bernier	387	< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'un racloir en schiste ardoisier rouge.
DcFv-3	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.477778	75.540556	71,39	0,5	Lac Bernier	387	< 1	Autochtone ancien (Post-Archaïque)	Découverte d'un fragment d'outil en chert, de 15 éclats (dont la plupart sont en basalte) et de 16 tessons de poterie. Le site est affilié au Sylvicole moyen ou supérieur (ou Post-Archaïque) grâce à la poterie.
DcFv-2	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.476389	75.543889	71,52	-2,25	Lac Bernier	387	0	Autochtone ancien (Post-Archaïque)	Découverte d'un outil en schiste et de sept tessons de poterie. Le site est affilié au Sylvicole moyen ou supérieur (ou Post-Archaïque) grâce à la poterie.
DcFv-1	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.476111	75.540833	71,57	2	Lac Bernier	387	< 1	Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte de 40 éclats, dont la plupart sont en basalte.
DcFu-1	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.473611	75.488056	72,40	2	Lac de la Tête	390	< 1	Autochtone ancien (indéterminé) et autochtone récent	Neuf habitations temporaires de la période récente ont été identifiées. Le site est interprété comme un lieu de chasse au gros gibier où des peaux ont été travaillées. Le site présente aussi une composante ancienne avec un éclat de quartzite.
DeFr-1	(Rogers et Bradley, 1953 ; Pintal, 2005)	Inspection visuelle	48.6725	74.896667	74,17		Obedjiwan			Autochtone ancien (indéterminé)	Découverte d'éclats en surface d'un secteur érodé.
DcFu-2	(Groison, 1978 ; Archéotec, 1983)	Inventaire et inspection visuelle	48.456389	75.489722	74,26	2	Lac de la Tête	390	3	Autochtone récent	Deux structures d'habitation de forme ovale ont été trouvées.
DjGc-2	(Roy, 2011)	Inventaire	49.6575 00	76.493889	84,99		Lac Waswanipi			Autochtone récent et eurocanadien	Identification du poste de traite de Waswanipi. 84 sondages manuels ont été effectués en plus d'une inspection visuelle. Des vestiges architecturaux ont été repérés et la culture matérielle indique une occupation pendant le 19e siècle et le début du 20e siècle.

Tableau 3 - Zones d'information archéologique identifiées dans un rayon de 75 km autour de l'aire d'étude

	Référence	Type d'intervention	Contexte d'intervention	Distance par rapport au projet (km)	Résultats
Zones d'informations archéologiques	(Corporation Archéo-08, 2018)	Inventaire	Développement minier, Osisko inc.	< 1	Aucune découverte ; plusieurs zones d'information archéologique délimitées.
	(Gagnon, 2017)	Inventaire	Travaux routiers, MTQ	71,93	Aucune découverte ; plusieurs zones d'information archéologique délimitées.
	(Langevin et Subarctique, 2006)	Inventaire	Travaux routiers, MTQ	59,89	Aucune découverte ; plusieurs zones d'information archéologique délimitées.
	(Patrimoine Experts, 2011)	Inventaire	Travaux routiers, MTQ	57,64	Aucune découverte ; plusieurs zones d'information archéologique délimitées.
	(Subarctique, 2011)	Inventaire	Travaux routiers, MTQ	58,96	Aucune découverte ; plusieurs zones d'information archéologique délimitées.

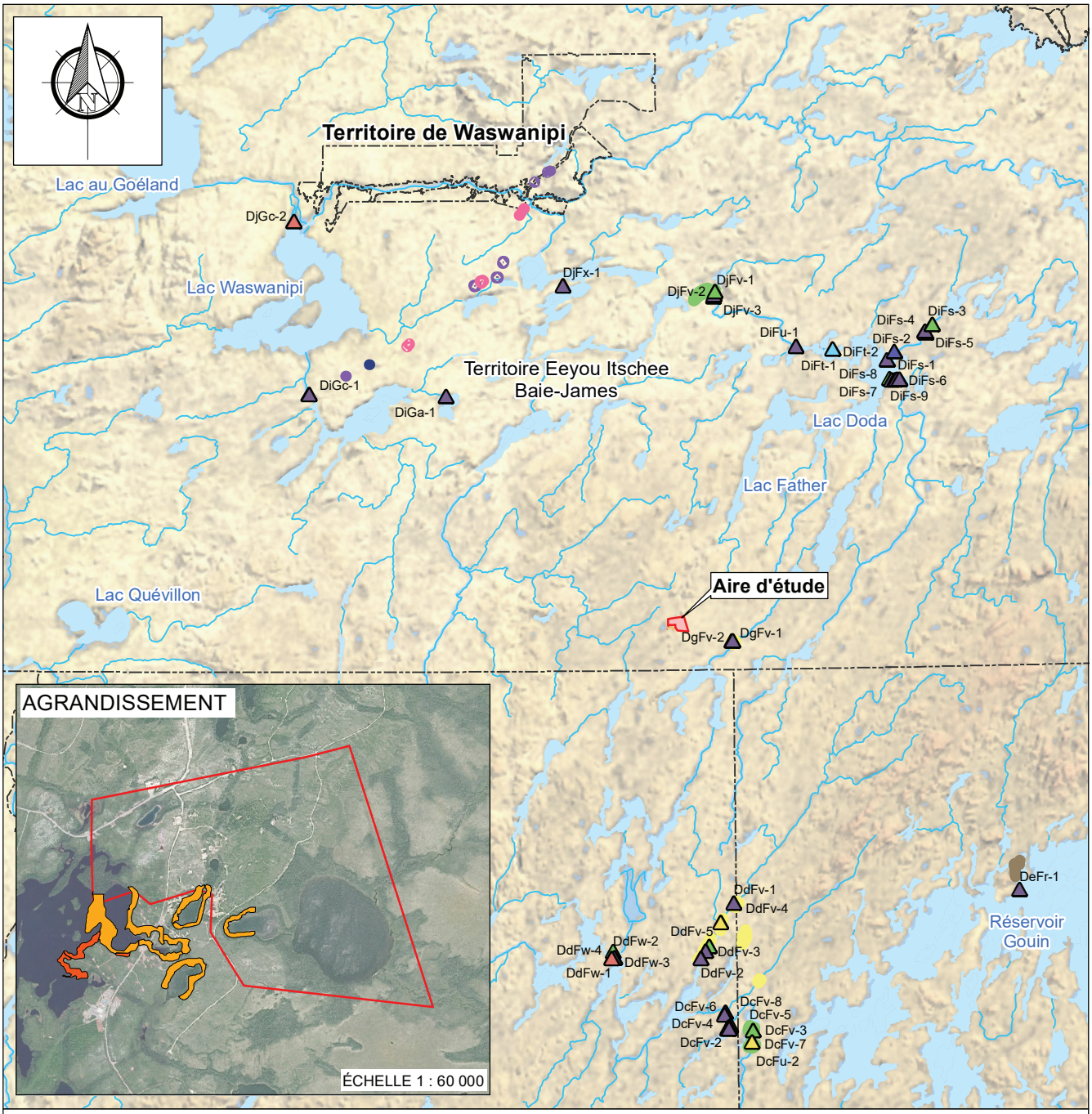


Figure 9 - Localisation des sites archéologiques et des zones d'information archéologique de la région à l'étude

Source: Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,
© Gouvernement du Québec
© 2022 Google Maps

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

ÉCHELLE 1 : 1 000 000
0 10 20 40 Km

Date
Novembre 2022

Numéro de Projet
850-1074

On constate ensuite que les sites se trouvent généralement sur le bord des rivières ou des lacs, généralement à moins de 10 m du bord de l'eau. Exceptionnellement, les sites DgFv-1 et -2 se trouvent à 45 m du bord de l'eau. De plus, les sites se situent à une altitude absolue oscillant entre 300 et 400 m NMM, mais cela correspond généralement à une altitude relative inférieure à 10 m par rapport au plan d'eau de proximité. On peut également souligner que deux matières premières lithiques retiennent l'attention. D'abord, on retrouve du quartzite de Mistassini sous forme d'éclats et d'outils sur une majorité de sites (Pintal, 2005). Ceci suggère que les individus qui ont occupé les sites entretenaient des liens avec la région des lacs Mistassini et Albanel plus à l'est. L'autre matière d'intérêt est le basalte qui est intensivement utilisé sur certains sites. Cette matière est localement accessible puisqu'on la retrouve sur les berges de la rivière et du lac Pascagama (Archéotec, 1983 : 169). D'autres matières, comme le schiste ardoisier rouge ou le chert des basses-terres de la baie d'Hudson, sont également mentionnées dans certains rapports, mais sont marginales.

Parallèlement, quelques sites de la période historique ont également été identifiés. Ils sont généralement constitués de vestiges d'habitation que les Autochtones ont occupés temporairement afin de pratiquer des activités de chasse ou de pêche. Il faut finalement souligner que les données archéologiques du secteur sont, somme toute, tenues et généralement incomplètes. Aucun des sites de cette période n'a fait l'objet d'une fouille et les informations disponibles sont très partielles. De plus, plusieurs des interventions précédentes ont consisté en inspection visuelle de surface, sans que des sondages systématiques aient été effectués.

4.2 Les données ethnographiques et ethnohistoriques

Les travaux ethnographiques du XXe siècle sont une source de données complémentaires qui permettent de comprendre le mode de vie des populations algonquiennes[2] au cours des derniers siècles. Ils permettent, entre autres, de documenter les relations qu'entretenaient les différents groupes entre eux et avec leurs territoires. La contribution de Frank Speck (1915 ; 1921 ; 1923) ne peut être passée sous silence ; Speck détaille dans ses écrits ethnographiques, les stratégies de chasse des groupes Eeyouch et Naskapis. Dans la même lignée, Rogers consacre sa thèse doctorale à la société crie et documente extensivement les pratiques de chasse (Rogers, 1958). En parallèle, les analyses ethnohistoriques peuvent également soutenir la compréhension de l'espace algonquien. Une des contributions les plus notables est celle de Toby Morantz et Daniel Francis qui ont écrit des ouvrages phares sur l'ethnohistoire de la baie James (Francis et Morantz, 1983 ; Morantz, 2010). De plus, les projets hydroélectriques d'envergure des années 1980-1990 ont permis aux anthropologues et archéologues de faire plusieurs enquêtes ethnographiques. Ces dernières sont souvent imbriquées dans des rapports d'intervention archéologiques (*p. ex.* Cérane, 1995 ; Archéotec, 1983 ;

2 Si aujourd'hui l'aire d'étude est incluse dans le territoire Eeyou Istchee, elle se trouve à l'extrême sud de ce territoire qui aurait pu être fréquenté par les populations anishinabeg et atikamekw voisines par le passé. Le terme « algonquiens » sera donc utilisé pour référer aux populations autochtones et fait ici référence au groupe linguistique, et non à un groupe ethnique.

Cérane, 1984). Conjointement, l'ensemble de ces sources permettent de comprendre les éléments qui motivent un choix d'établissement chez les populations algonquiennes du XXe siècle. Trois thèmes seront donc abordés dans cette optique : l'organisation sociale, l'organisation territoriale et l'exploitation des ressources.

Il faut d'emblée mentionner que la société algonquienne s'organise en différentes bandes qui sont formées de quelques groupes de chasse (Speck, 1915). Ces groupes de chasses sont généralement apparentés et formés de plusieurs unités familiales. Les territoires de chasse ne sont pas distribués ou gérés par la bande, mais bien par les unités de chasse. Ils sont des entités mouvantes qui évoluent au fil des unions familiales (Rogers, 1958 : 22). L'utilisation des territoires dépend des saisons – qui sont au nombre de six chez les Mistassini (Rogers et Rogers, 1959). Ces saisons sont associées aux activités de subsistance, mais aussi aux schèmes d'établissement (figure 10). Les groupes de chasse se réunissent généralement l'été à un endroit défini. L'hiver, la bande se désarticule en plusieurs groupes de chasse qui iront exploiter différents territoires (Rogers, 1958 : 19). Cette transhumance saisonnière s'observe dans les schèmes d'établissement. Généralement, chaque unité familiale occupe une habitation pendant les mois chauds, alors que l'hiver une habitation communale est partagée par le groupe de chasse (Rogers, 1958 : 30). Une nouvelle habitation communale est érigée chaque automne, puisque chaque année, le groupe de chasse se dirige vers une nouvelle partie du territoire de chasse. Cette stratégie est employée pour éviter d'épuiser les ressources fauniques d'un secteur en y chassant chaque année. Pendant l'hiver, en plus du camp communal, des campements temporaires sont installés et peuvent être occupés de quelques jours à quelques semaines. Les sites de campements de courte durée sont généralement utilisés lors des déplacements, alors que les camps satellites servent de point de chute où les groupes séjournent un peu plus longtemps pour effectuer des tâches spécifiques. Règle générale, les campements sont localisés sur les berges des rivières ou des lacs, à proximité de voies de portage (Rogers, 1958 : 70). Il faut aussi souligner qu'une architecture spécifique est dédiée aux différents types de campements selon leur fonction. La saison et le nombre d'occupations justifient souvent quel type de structure d'habitation sera privilégié (Georgekish, 1996). Les campements de la saison chaude sont parfois réutilisés, mais durant l'hiver, on préfère s'établir dans un nouvel endroit pour s'assurer d'avoir suffisamment de bois de chauffage et de ressources pour subvenir aux besoins pendant plusieurs mois. Ainsi, dans une année, un groupe de chasse occupe une série de lieux d'établissement : du lieu de rassemblement estival au campement communal hivernal, en passant par de nombreux campements temporaires de transit ou de chasse. En somme, comme le résume le documentaire « Cree Hunters of Mistassini » (1974), il y a autant de campements, qu'il y a de saisons…

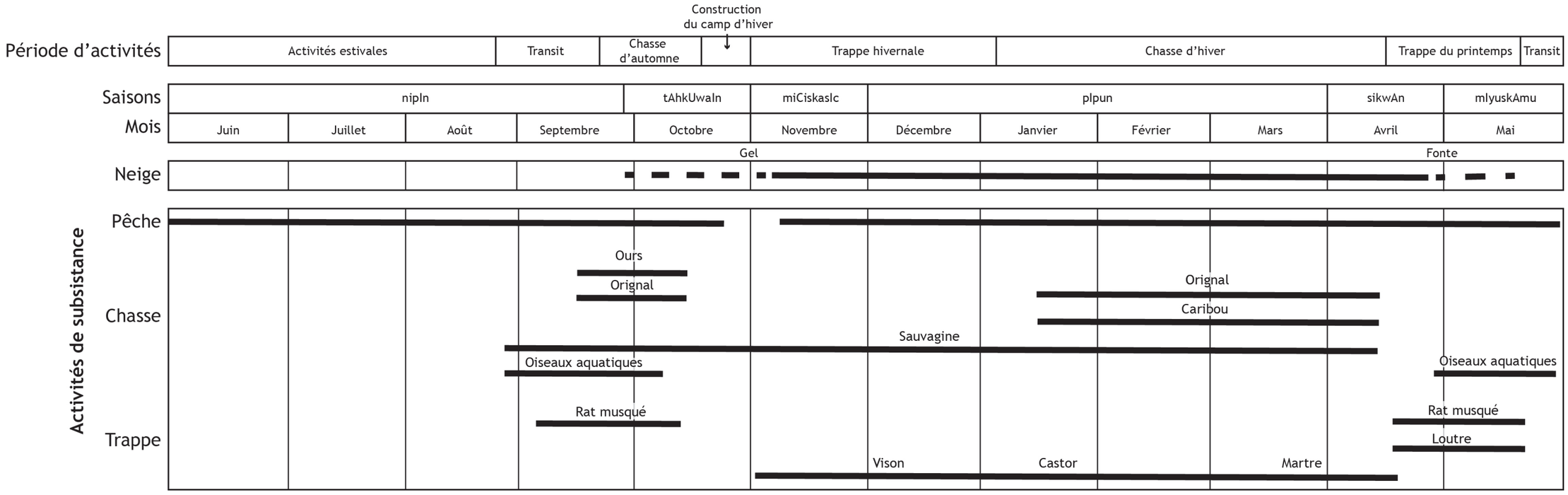


Figure 10 - Cycle annuel des Eeyouch de Mistassini tel qu'observé par Rogers et Rogers en 1953 et 1954 (adapté de Rogers et Rogers, 1959)

Les techniques de chasse et de trappe recensées chez les groupes algonquiens sont nombreuses (Rogers, 1958). Au milieu du XXe siècle, la chasse se pratique à la carabine ou au fusil de chasse, mais l'arc et la flèche sont encore parfois employés lorsque les munitions se font rares. En plus de cela, plusieurs techniques de trappage existent et sont adaptées aux espèces et aux saisons. On reconnait, dans le registre ethnographique, plusieurs types de pièges et de trappes. À titre d'exemple, le piège assommoir est spécifiquement utilisé chez les Mistassinis pour trapper la martre. Les caches sont aussi communes ; on en érige sur les berges au printemps afin de chasser la sauvagine. On utilise alors des appeaux faits de bois et de plumes. Les technologies de prédation sont bien développées, mais le succès de la trappe et de la chasse résulte de la disponibilité des proies. Cette disponibilité dépend des saisons. Par exemple, au début du printemps, le caribou se dirige vers le nord et se disperse. L'animal habituellement grégaire ne se présente plus en harde pendant les mois les plus chauds de l'année. Inversement, l'orignal cible les endroits les plus favorables pendant au début de l'été et s'y agrège. L'ours est chassé toute l'année, mais on le piège du printemps à l'automne, alors qu'on le traque lorsque sa mobilité est réduite lors des mois d'hibernation. Notons d'ailleurs que le statut de l'ours est particulier chez les Premières Nations. On observe d'ailleurs une pratique chez plusieurs peuples autochtones qui, après avoir fait une offrande, accrochent le crâne de l'ours dans un arbre en guise de respect pour l'animal (Hallowell, 1926). Il n'est donc pas inhabituel de voir des crânes suspendus sur le territoire (figure 11). Le même rituel est réservé au castor chez les Eeyouch (Berkes, 2018). Ce dernier est trappé entre les mois de novembre et de mars. On utilise les pièges à assommoir ou les trappes placées sous l'eau (figure 12) ou encore on les attrape au filet. Finalement, la chasse à la sauvagine et la pêche sont pratiquées toute l'année. L'équipement de pêche est assez sommaire ; à l'intérieur des terres, on utilise des filets maillants et des hameçons de type crochet de gorge. La pêche qui se pratique en toutes saisons complémente l'alimentation carnée.

Le rythme annuel des groupes algonquiens est grandement influencé par la distribution des ressources animales, même si les modes de subsistance ont changé à travers le temps. Au XXe siècle, la subsistance carnée des populations du sud d'Eeyou Istchee relevait principalement de la chasse à l'orignal, mais les données ethnohistoriques permettent de croire qu'entre le XVIIe et le XXe siècle, la subsistance était davantage orientée vers la chasse au caribou (Rogers, 1967). La subsistance et par extension les schèmes d'établissement sont par conséquent mouvants dans le temps.

Les informations ethnohistoriques suggèrent que l'aire d'étude a fait partie du territoire de chasse de plusieurs nations distinctes distinctes dans le passé, alors qu'il fait aujourd'hui partie du territoire des Eeyou de Waswanipi. Ce cas de figure n'est toutefois pas inhabituel chez les Premières Nations (Vincent, 2016). Deux cartes datant de 1928 (Davidson, 1928a ; Davidson, 1928c) montrent respectivement les territoires de trappe de groupes atikamekw et anishinabegs (figures 13 et 14). Celles-ci ont été superposées aux territoires de trappe de la nation Waswanipi actuels (figure 15).



Figure 11 - Crânes de mammifères accrochés dans un arbre, pratique observée chez les Eeyouch de Mistassini (Rousseau, 1949)



Figure 12 - Pratique de la trappe au castor pendant l'hiver chez les Eeyouch de Waswanipi (Morin, 1953)

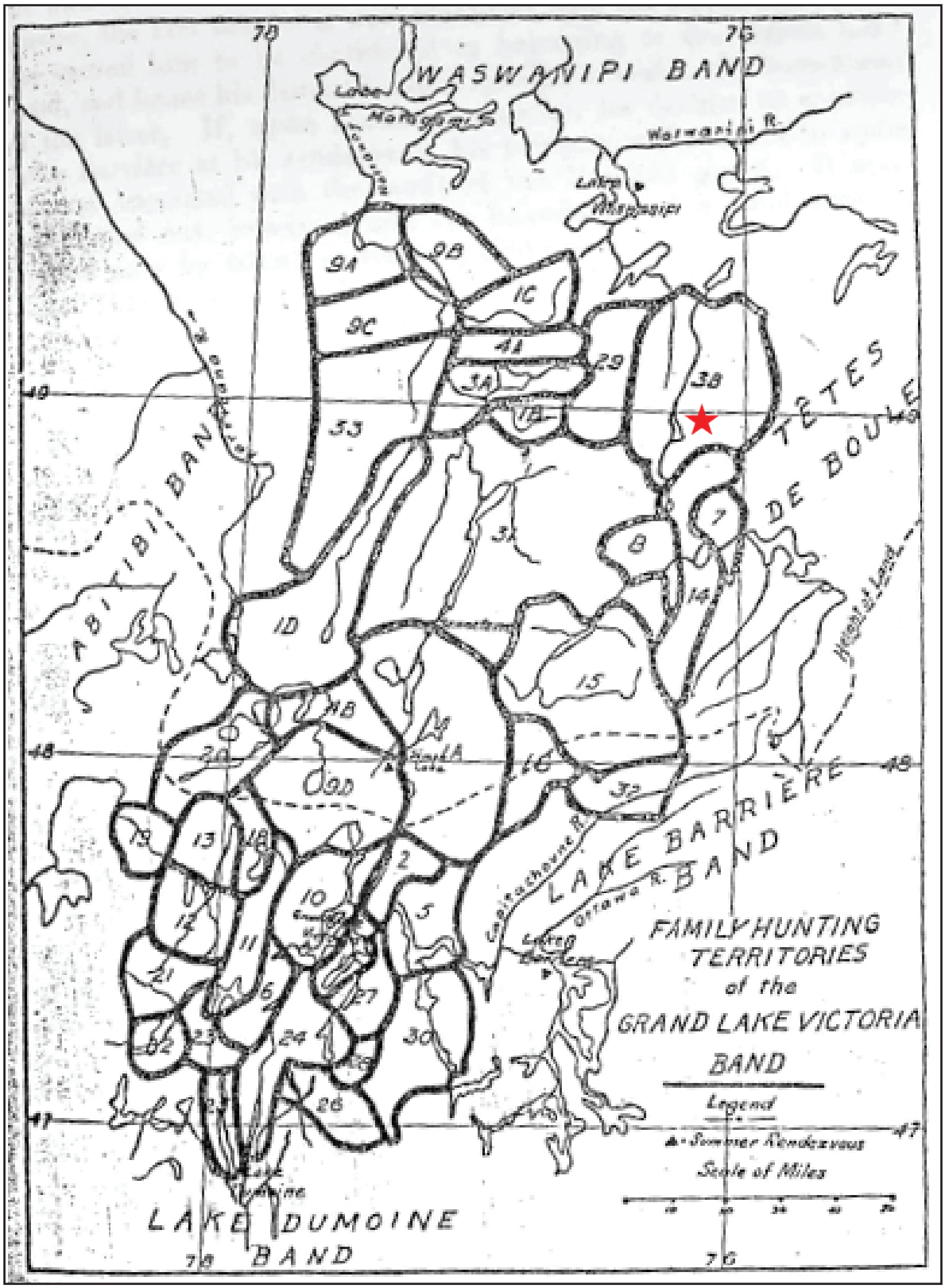


Figure 13 - Territoire de chasse des Anishinabeg du Grand lac Victoria en 1928 (Davidson, 1928b). L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge.

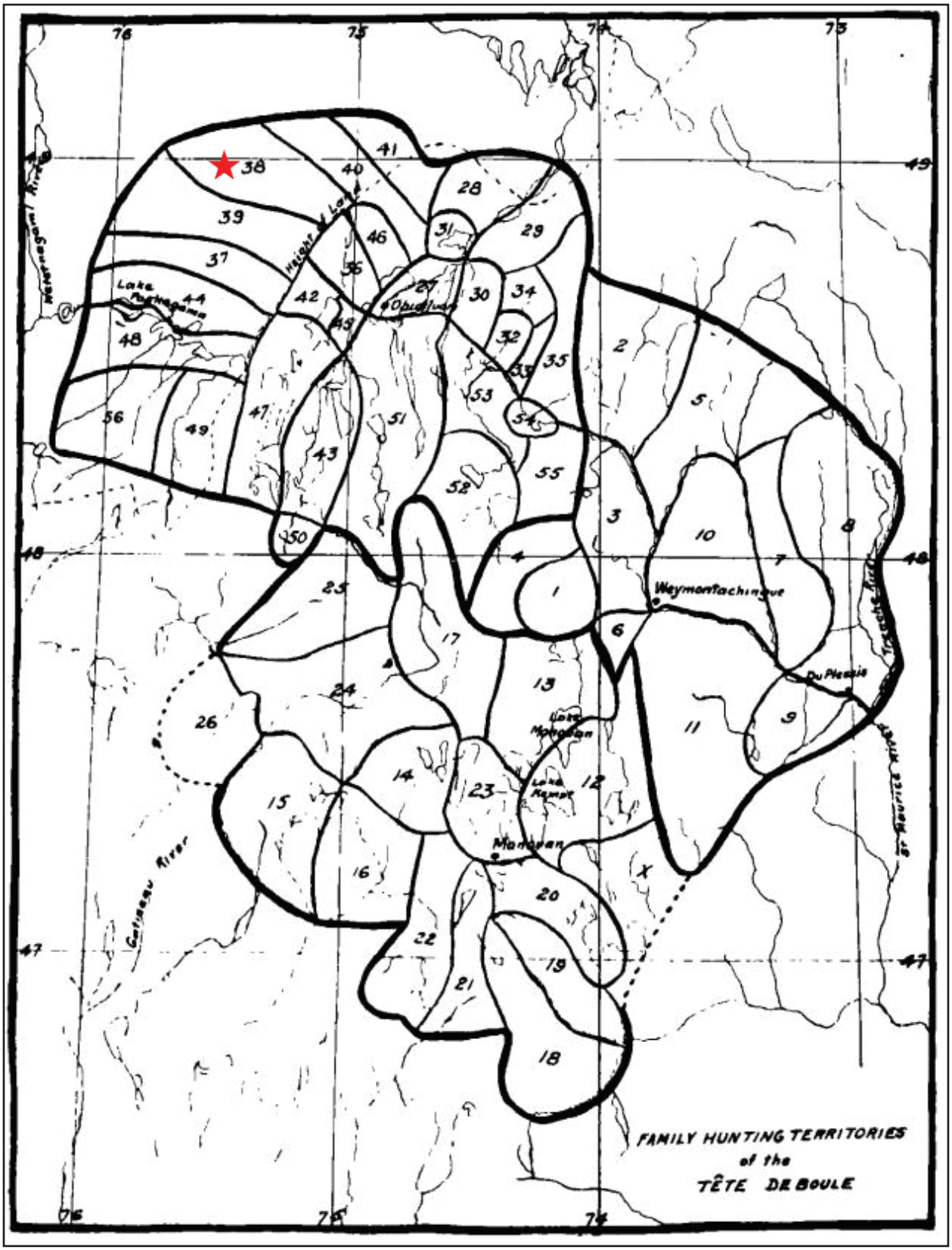


Figure 14- Territoire de chasse des Atikamekw en 1928 (Davidson, 1928c). L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge.

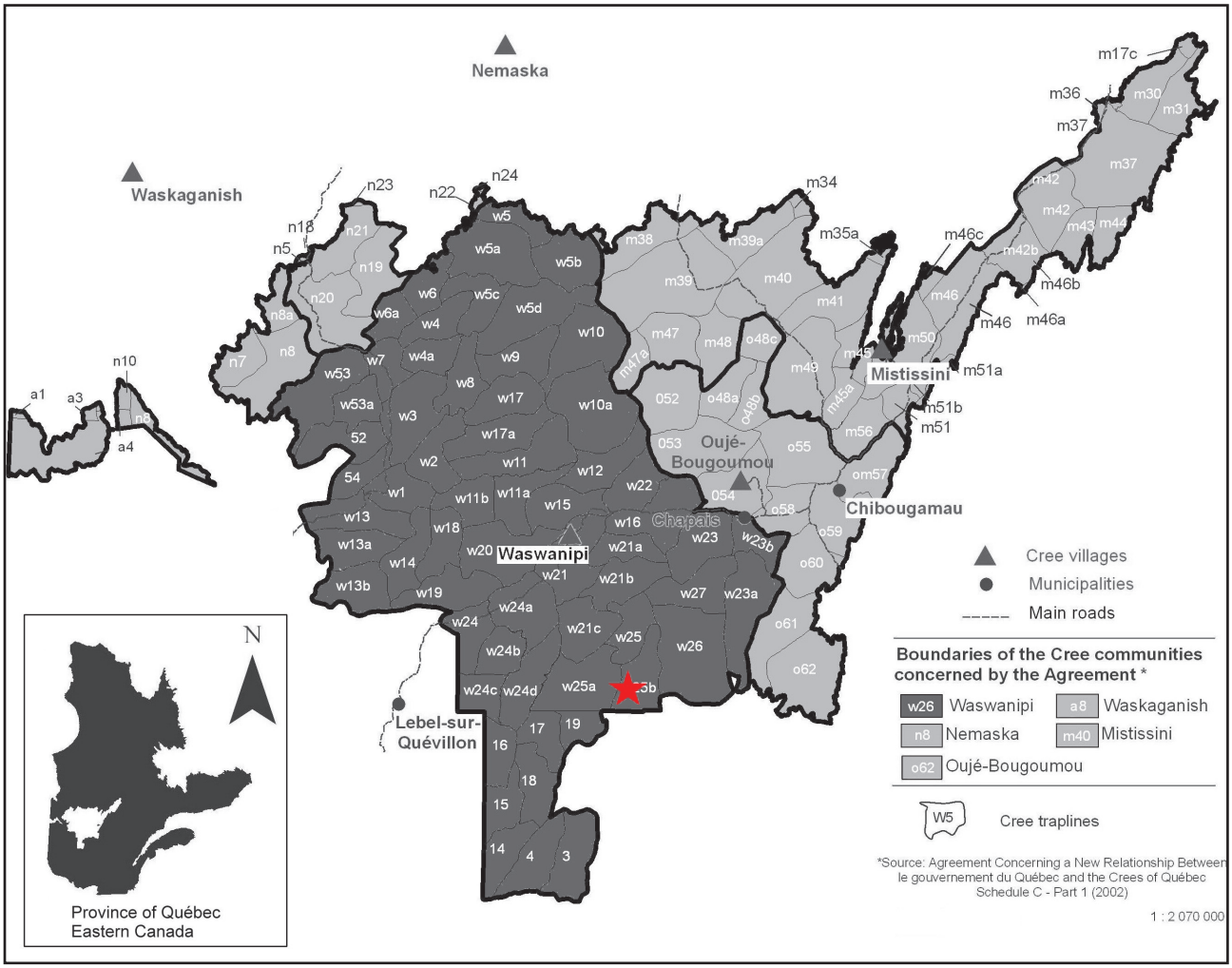


Figure 15 - Territoire de chasse de la communauté de Waswanipi (Gouvernement du Québec, 2002). L'aire d'étude est figurée par une étoile rouge.

En plus de cela, Davidson (1928b) indique qu'une partie du territoire qui était à l'époque occupé par les Anishinabeg du Grand lac Victoria faisait partie du territoire de la bande Eeyou de Waswanipi (figure 16). Ce petit échantillon de documents ethnohistoriques démontre bien la mouvance des territoires de chasse qui sont partagés entre les groupes familiaux différents à travers le temps.

En somme, les données ethnohistoriques sont un outil pour comprendre le système adaptatif et les schèmes d'établissement des communautés autochtones à la période historique. Les informations discutées servent donc de point de référence pour évaluer le potentiel que le territoire à l'étude présente pour la période historique, mais aussi, dans une certaine mesure pour les périodes anciennes.

4.3 Cadre culturel régional

L'élaboration d'un cadre culturel permet d'organiser les données archéologiques chronologiquement. D'emblée, les archéologues divisent l'histoire en deux grandes périodes : l'occupation autochtone ancienne précédant le contact avec les Européens et la période historique qui réfère aux occupations autochtones ou eurocanadiennes post-contact.

Les informations quant à la période de l'occupation autochtone ancienne proviennent principalement de données archéologiques. Afin d'organiser les informations issues du registre archéologique et de pouvoir en tirer un sens, les archéologues divisent le passé en plusieurs périodes selon les tendances observées dans la culture matérielle et dans les systèmes adaptatifs. On reconnait généralement trois périodes : le Paléoindien, l'Archaïque et le Sylvicole (ou Post-Archaïque dans le cas présent), mais cette division dépend de l'aire géographique à l'étude. Cela étant dit, la période de l'occupation autochtone ancienne du Moyen-Nord québécois est mal connue. La rareté des données archéologiques et la qualité de ces dernières sont en cause. On juge que les données sont de piètre qualité, puisque la majorité d'entre elles ont été collectées lors d'inspections visuelles effectuées dans les années 1950 sans que des enregistrements rigoureux aient été faits. De plus, aucune fouille exhaustive n'a été réalisée sur ces sites de la région. En plus de cela, aucune date radiocarbone n'est disponible pour appuyer les datations proposées. Finalement, notons que plusieurs archéologues – Martijn (1969), Pintal (2005) ou Denton (2012) – proposent des séquences culturelles qui divergent les unes des autres, notamment parce qu'elles s'appliquent à des échelles différentes. Alors que Pintal et Martijn se concentrent sur la région de Mistassini, Denton propose une séquence pour l'ensemble du territoire Eeyou. Une séquence culturelle est tout de même proposée dans la section suivante, mais pourrait être sujette à changement advenant la découverte de nouvelles ressources archéologiques.

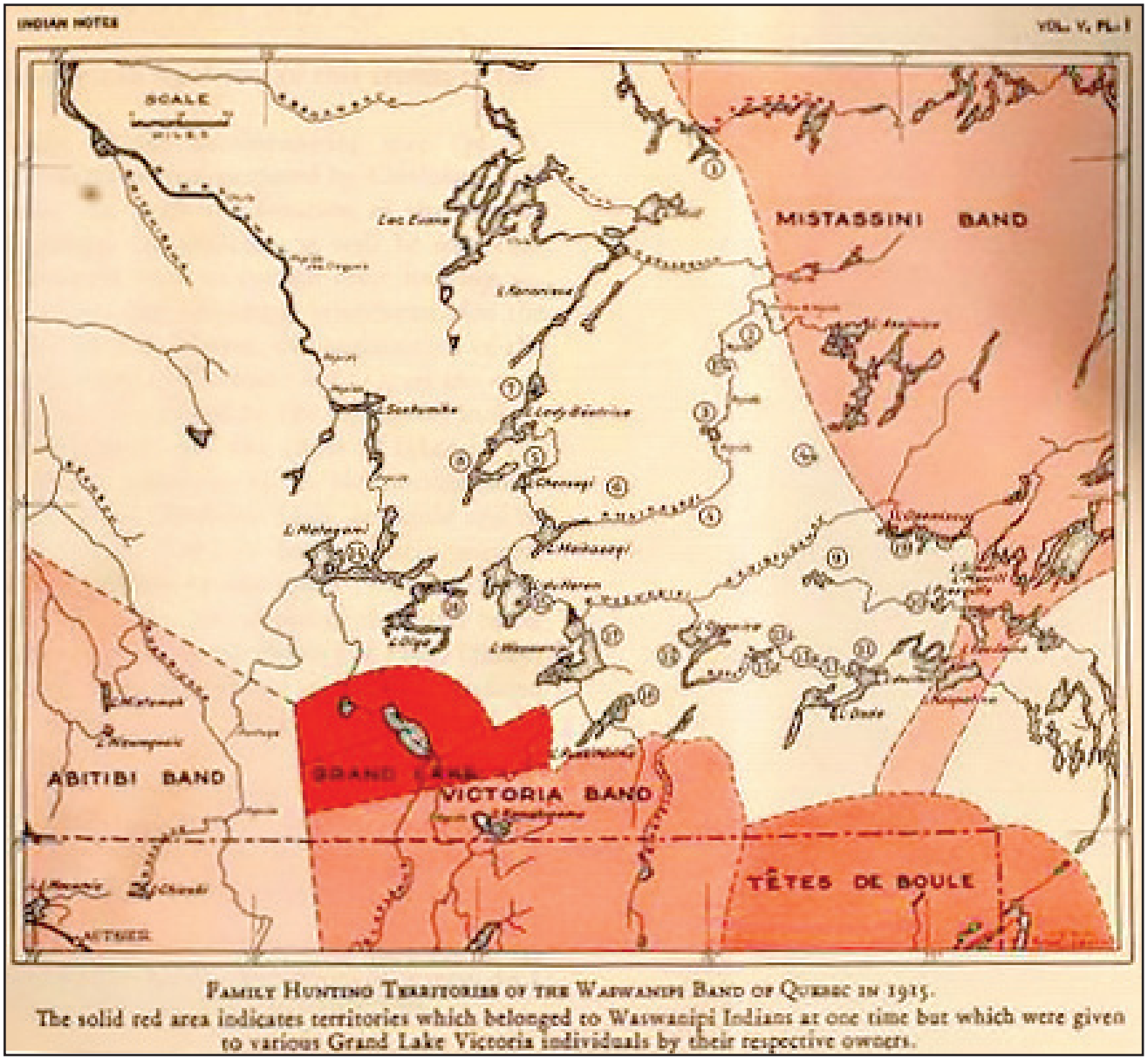


Figure 16 - Carte indiquant les territoires de chasse des différentes bandes dans le secteur à l'étude en 1915 (Davidson, 1928a, vol. V, pl. I)

Par ailleurs, l'occupation autochtone récente est documentée grâce aux études ethnographiques, à l'histoire orale et aux sources écrites, en plus d'être complétées par les données archéologiques. Finalement, les documents écrits – textes, récits, archives et cartes – sont consultés afin de reconstruire le cadre historique de la colonisation et de l'occupation eurocanadienne. Les données issues d'interventions archéologiques viennent bonifier ou compléter les éléments tirés des documents historiques.

4.3.1 Occupation autochtone ancienne

La compréhension de l'occupation autochtone ancienne du subarctique est inégale à travers ce grand territoire. Le sud d'Eeyou Istchee demeure encore inexploré archéologiquement, mais certaines régions limitrophes comme l'Abitibi-Témiscamingue au sud, le réservoir Eastmain au nord ou encore la région de Mistassini à l'est sont nettement mieux connues. C'est donc en réunissant les données provenant de ces aires géographiques qu'on peut mettre en place le contexte culturel dans lequel s'insère la présente étude.

Le peuplement initial du Québec subarctique est intimement lié à la déglaciation du territoire et à son habitabilité. Les premières traces d'occupation humaine sur le territoire québécois ont été découvertes en Estrie, sur le site Cliche-Rancourt qui aurait été occupé il y a plus de 12 000 ans (Chapdelaine, 1996; Chapdelaine et Richard, 2017). Les témoins lithiques trouvés sur Cliche-Rancourt sont associés à d'autres assemblages paléoindiens anciens découverts dans les provinces maritimes et en Nouvelle-Angleterre. On note, entre autres, la présence de pointes de projectile présentant des cannelures à leur base, puis plus tard, au Paléoindien récent, des pointes dont la base est carrée. À l'heure actuelle, les sites du Paléoindien se concentrent dans la portion méridionale du Québec et le long des rives laurentiennes puisque les groupes pionniers ont progressivement occupé les territoires nouvellement libérés du glacier. Ainsi, alors que le peuplement initial du sud du Québec s'entame autour de 12 000 ans AA (Chapdelaine, 1996), il faudra attendre le cinquième siècle AA avant que l'est de la baie James soit assidument occupé.

Les premières incursions dans le territoire à l'étude appartiennent donc à la grande période de l'Archaïque (9 000-3 000 ans AA). Cette dernière couvre plus de 6 000 ans d'histoire autochtone et englobe un certain nombre de traditions qui varient en fonction du temps et de l'espace. Dans le sud d'Eeyou Istchee, les premières occupations datent possiblement de la fin de l'**Archaïque moyen** (8 000–6 000 ans AA). Les premières expressions matérielles d'une occupation ancienne du subarctique se trouvent au site Pointe du Camp (EgFg-24). Deux pointes de projectile lancéolées avec des retouches parallèles y ont été trouvées (Martijn et Rogers, 1969). Martijn et Rogers (1969 : 312) situent ce site au début de la séquence d'occupation de la région de Mistassini, soit autour de 6 500 ans AA. De plus, au sud de l'aire d'étude, en Abitibi, une pointe de facture similaire a été trouvée au site Ramsay (DdGq-1) (Côté, 1998). Selon Côté, ce site témoigne de la première présence

humaine en Abitibi, qui daterait de l'Archaïque moyen (8 000–7 000 ans AA). L'Archaïque moyen demeure très mal connu dans la région subarctique et peu documentée. Le seul indice matériel de cette période est la présence de pointe de projectile à retouches parallèles dont la base est lancéolée. Or, le faible échantillon de site connu et la rareté de dates radiocarbones invitent à la prudence. Il n'en reste pas moins que le territoire à l'étude était théoriquement habitable autour du huitième millénaire AA et qu'il n'est donc pas impossible de trouver des traces d'occupation humaine datant de l'Archaïque moyen.

L'**Archaïque récent** (6 000-3 000 ans AA) succède à l'Archaïque moyen. L'occupation la plus ancienne d'Eeyou Istchee ayant fait l'objet d'une fouille archéologique est le site EjFt-6, situé sur la rive droite de la rivière Rupert (Archéotec, 2007). Un échantillon de charbon de bois a été daté à 4650 ± 50 ans ^{14}C AA, ce qui donne une valeur calibrée d'approximativement 5 400 ans AA. La culture matérielle du site inclut des témoins lithiques faits de quartzite de Mistassini. On peut donc en comprendre que la région de Mistassini était déjà fréquentée par des groupes humains il y a plus de 5 000 ans. Le premier peuplement d'Eeyou Istchee demeure toutefois imprécis, surtout pour sa partie méridionale. La chronologie et les modalités de la colonisation initiale du subarctique sont mal connues, mais deux voies de migration sont proposées (McCaffrey, 2006). La première hypothèse implique que les premières populations à avoir migré vers la baie James provenaient du sud du Québec et de l'Ontario (Cérane, 1995), alors que la seconde suggère plutôt que les groupes seraient venus de l'est depuis la côte du Labrador. À l'heure actuelle, les données archéologiques semblent indiquer que plusieurs incursions dans le territoire ont eu lieu, et ce, depuis le sud et l'est (McCaffrey, 2006). Néanmoins, la position de l'aire d'étude, à l'extrême sud-ouest du territoire Eeyou Istchee, invite à penser que les groupes qui fréquentaient le secteur devaient entretenir des liens avec plusieurs régions limitrophes, notamment avec les populations méridionales. Dans le registre archéologique, l'Archaïque récent s'exprime de façon très timide dans la région à l'étude, alors qu'il est nettement mieux représenté en Abitibi-Témiscamingue. En effet, plus au sud, les sites de la fin de l'Archaïque présentent des éléments diagnostiques comme des pointes de projectile à pédoncule en pierre polie ou des pointes de type *Brewerton* (Denton et Pintal, 2002). Des objets en pierre bouchardée et/ou polie (gouges, haches, herminettes ou ulus) font également partie de certains assemblages. Les schèmes d'établissement à l'époque sont caractéristiques de groupes nomades qui se déplacent en petites bandes. Ces derniers ont probablement un cycle de mobilité basé sur un déplacement saisonnier qui s'organise, entre autres, autour de la disponibilité des ressources alimentaires. Malgré un schème d'établissement qu'on devine organisé autour de la subsistance, très peu d'indices documentent les stratégies de subsistance. Soulignons enfin qu'aucun site associé à l'Archaïque n'a été identifié dans l'aire d'étude ou dans un rayon de 75 km (voir tableau 2).

Dans le Québec méridional, l'avènement de la poterie marque le début de la période **Sylvicole**, autour du troisième millénaire AA. Or, dans le Québec subarctique, cette division temporelle est

mal adaptée puisque les groupes subarctiques n'adopteront que très timidement la poterie dans leurs pratiques. On favorise donc le terme **Post-Archaïque** pour qualifier la période succédant à l'Archaïque récent. Dans le contexte régional à l'étude, le Post-Archaïque s'échelonne de 3 000 ans AA à la période de contact. Il peut être divisé en deux sous-périodes : le Post-archaïque inférieur (3 000-2 000 ans AA) et la paléohistoire récente (2 000 ans–400 ans AA) (Denton et Pintal, 2002 ; Pintal, 2005).

C'est au Sylvicole inférieur[3] qu'émerge la sphère d'interaction Meadowood dans le sud du Québec. Il s'agit d'une manifestation archéologique qui couvre une grande étendue géographique depuis son épicentre, dans la région des Grands Lacs (Taché, 2011). Archéologiquement parlant, on reconnait la culture Meadowood grâce à la présence de bifaces de cache[4], de grattoirs triangulaires bifaciaux et de poterie de type Vinette I. On y associe également des cultes funéraires élaborés. Dans le sud du Québec, le chert Onondaga circule abondamment, mais il ne semble pas avoir atteint le Moyen-Nord québécois. Malgré cela, on décèle des influences Meadowood sur le territoire Eeyou, et ce, jusqu'aux abords de la rivière Eastmain et à l'embouchure de la rivière Témiscamie (Taché, 2010). Aux latitudes de l'aire d'étude, la culture Meadowood s'exprime par la présence de pointes de projectile de type « box-based » à base quadrangulaire avec des encoches latérales. Elles sont communément faites de quartzite de Mistassini. D'ailleurs, ce quartzite est privilégié par les populations du Moyen-Nord pendant l'épisode Meadowood ; on le retrouve sous forme de bifaces de cache ou de pointes « box-based » dans le registre archéologique (Denton et Pintal, 2002). Au sein de la région à l'étude, un site peut être rattaché à la première phase de la période Post-Archaïque ou Sylvicole. Il s'agit du site DiFs-2, situé sur la rive du lac du Bras Coupé, où une pointe à base quadrangulaire en chert gris a été retrouvée. C'est le seul indice tangible d'une présence autochtone pendant le Post-Archaïque inférieur dans la région à l'étude.

Progressivement, la sphère d'interaction Meadowood se désarticule dans le Nord-est américain. Dans le sud d'Eeyou Istchee, c'est le début de la **paléohistoire** récente qui est contemporaine avec les périodes du Sylvicole moyen et supérieur dans le Québec méridional. En Eeyou Istchee, on assiste à une intensification de l'occupation du territoire ; le nombre de sites et leur taille augmentent progressivement (Denton, 2012). Concrètement, cette période se manifeste par un outillage lithique dominé par le quartzite de Mistassini, mais aussi par de nouvelles formes de pointe de projectile. Ces dernières présentent désormais une base convexe et des encoches en coin (Pintal et Denton, 2004). C'est également sur les sites de la paléohistoire récente qu'on retrouve à l'occasion de la

3 Le Sylvicole inférieur coïncide avec le Post-Archaïque inférieur (3 000-2 000 ans AA) du Moyen-Nord québécois (Denton et Pintal, 2002)

4 Le terme « biface de cache » réfère à un outil en pierre taillée qui est travaillé sur les deux faces et qui présente une forme générique, assez standardisé. Les bifaces de caches devaient circuler et être échangés, avant d'être modifiés pour en faire des outils adaptés à un besoin. Dans le sud de l'Ontario et du Québec, ces bifaces étaient souvent faits de chert Onondaga. Dans les régions périphériques de la sphère d'interaction, les bifaces de caches seront plutôt faits de matières accessibles régionalement.

poterie. Dans les environs de l'aire d'étude, quatre sites DiFs-2, DiFt-1, DcFv-2 et -3 ont livré des tessons. Ces tessons supportent l'idée que la région était assidument fréquentée vers la fin de la période de l'occupation autochtone ancienne. Les fragments de poterie trouvés dans la région sont toutefois peu loquaces et on ne peut les rattacher à une culture précise. Il semble cependant qu'une influence de la culture des Iroquoiens de l'Ontario soit perceptible dans les assemblages céramiques d'Eeyou Istchee, notamment depuis le XIVe siècle (Plourde, 2015). D'ailleurs, Dawson (1979 cité dans Plourde 2015) indique que certains vases provenant de la région de Mistassini rappellent le style Huron-Pétun tardif (1 500-1 650 AD). Si cette identification est juste, elle confirme que des groupes autochtones circulaient entre l'Ontario et la région de Mistassini. C'est donc sans surprise que les données archéologiques supportent l'idée que les peuples autochtones fréquentaient le territoire à l'étude bien avant l'arrivée des Européens.

4.3.2 Occupations post-contact

Le contact entre les Européens et les Autochtones a profondément changé les dynamiques territoriales qui étaient en place. La période du « contact » est ambivalente et dépend intrinsèquement du territoire à l'étude. Les premiers contacts entre Européens et Autochtones dans la vallée du Saint-Laurent remontent au XVIe siècle, mais seront beaucoup plus tardifs dans la région à l'étude : il faudra attendre près d'un siècle avant que les premiers explorateurs côtoient les groupes de la baie James. On peut donc penser que les premiers contacts entre Autochtones et Européens ont plutôt pris place au XVIIe, voire au XVIIIe siècle dans la région à l'étude.

Il faut aussi noter que les documents écrits anciens qui font état des populations autochtones du nord-est sont souvent difficiles à interpréter puisque la dénomination des différents groupes reflète rarement les communautés ethniques avec justesse. Les groupes autochtones ont maintes fois été désignés par diverses nominations, si bien qu'il est laborieux de brosser un portrait géopolitique du territoire à la période de contact. S'ajoute à cela le fait que certains groupes autochtones ont endossé le toponyme des postes de traite où leurs bandes transigeaient autrefois (Rogers, 1958 : 18). Il faut donc garder en tête que l'identité des groupes décrits par les premiers explorateurs, missionnaires et commerçants est difficile à confirmer. Ceci étant dit, tout porte à croire que les groupes occupant la partie méridionale de baie James devaient appartenir à la famille linguistique algonquienne.

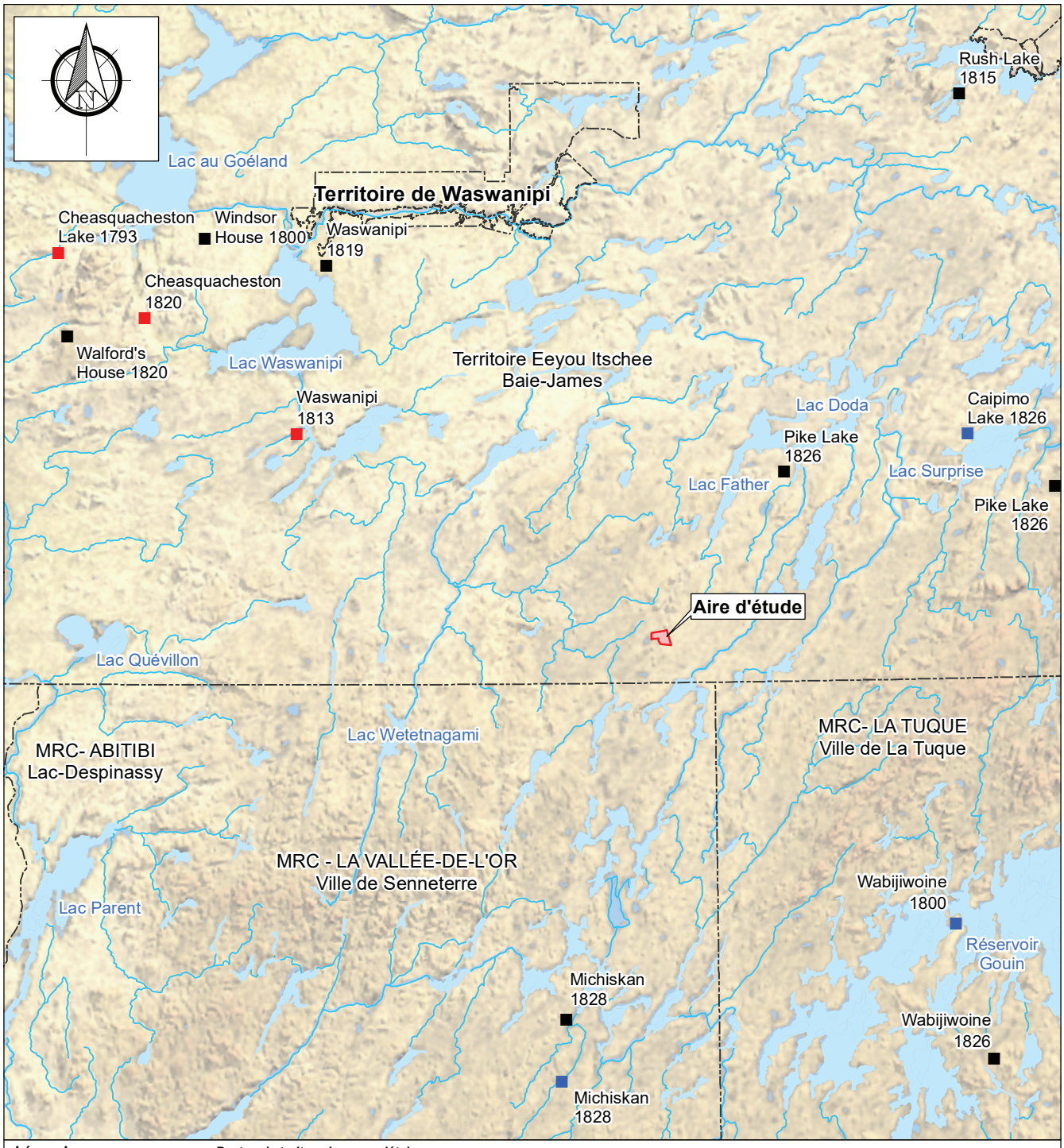
Le premier Européen connu à mettre pied à la baie James est Henry Hudson qui atteint la baie d'Hudson, puis la baie James en 1610 et 1611, mais son expédition se solde éventuellement par un échec (Colette, 2012). Cet échec décourage d'éventuels prospecteurs. Plus tard, la motivation des Européens à explorer le Moyen-Nord québécois et l'intérieur de ses terres devient essentiellement économique, alors que la traite des fourrures est en plein essor. Un des faits notables de la colonisation du Québec est par ailleurs l'établissement du poste de traite de Tadoussac en 1599 (Roy, 2010). Un autre fait marquant est la création de la Compagnie de la Baie d'Hudson (CBH)

en 1670. Entre-temps, les contacts entre les Européens et les groupes algonquiens ne sont qu'intermittents, mais s'affirmeront avec le temps (Rogers, 1958). L'établissement des postes de traite affecte incontestablement les dynamiques territoriales en vigueur. Les groupes désireux de participer à la traite de fourrures doivent désormais se rendre au poste de traite pendant la saison estivale. Heureusement, les postes de traite avaient stratégiquement été établis à des endroits où les rassemblements estivaux avaient déjà lieu. C'est donc avec la traite des fourrures en toile de fond que s'élaborent les relations entre les Autochtones et les blancs.

Vers le milieu du XVIIe siècle, plusieurs raids iroquois ciblent le sud-est de la baie James. Entre 1657 et 1662, ils toucheront la région du lac Abitibi, au sud-ouest de l'aire d'étude. En réaction à ces attaques, un groupe de Mistassini se rend à Québec en 1661 afin de solliciter l'appui militaire des Français (Colette, 2012). C'est ce qui motive le voyage de deux pères jésuites, Druillettes et Dablon, qui se rendront à Mistassini pour évaluer la situation. Ils constatent que les raids iroquois constituent un réel risque dans la région et instaurent un climat de terreur. L'histoire orale recensée indique que les attaques iroquoises étaient nombreuses. On mentionne que les Iroquois atteignaient le territoire depuis la rivière Ottawa, en passant par les rivières Abitibi, Nottaway et Waswanipi en direction est vers Mistassini (Rousseau et Rousseau, 1948).

La nature de ces raids demeure sujette à débat, mais certains ethnohistoriens y voient une volonté pour les Iroquois de s'affirmer régionalement en tant qu'intermédiaires avec les commerçants anglais et hollandais. D'autres croient plutôt que les raids servaient une fonction sociale au sein des groupes iroquois et permettaient aux jeunes guerriers d'acquérir du prestige (Colette, 2012). Peu importe la cause, les raids causent une incertitude politique en Nouvelle-France qui se fait sentir jusque chez les populations algonquiennes du subarctique.

En 1763, le Canada devient officiellement une colonie britannique à part entière. C'est à ce moment que la CBH commence à s'établir dans l'arrière-pays. Au tournant du XIXe siècle, la compagnie du Nord-Ouest suit le pas et installe plusieurs postes dans l'hinterland afin d'intercepter les groupes autochtones dans leurs déplacements vers la baie James (Francis et Morantz, 1983 : 107). L'un de ces postes se trouve à Waswanipi (figure 17) qui se trouve à 85 km au nord de l'aire d'étude. Il sera en activité entre 1814 et 1965 (figures 18 et 19). Initialement érigé par la compagnie du Nord-Ouest, il changera de garde en 1820 et est dès lors géré par la CBH. Un climat de rivalité règne alors entre les différentes compagnies de traite notamment entre les postes de la CBH et les *King's Posts* ou postes du Roi gérés par la gouvernance française. Plusieurs postes verront donc le jour dans le secteur (voir figure 17). Les postes du Roi de Megiscan ou celui de Pike Lake ouvrent leur porte dans les années 1820.



Légende

- Aire d'étude
- Limites administratives

Postes de traite selon propriétaire

- Canadian Independent
- Hudson's Bay Company
- North West Company

Figure 17 - Principaux postes de traites à proximité de l'aire d'étude

Source: Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,
© Gouvernement du Québec
THE NATIONAL ATLAS OF CANADÁ

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

ÉCHELLE 1 : 1 000 000
0 5 10 20 30 40 Km

Date
Novembre 2022

Numéro de Projet
850-1074



Figure 18 - Vue du poste de traite de Waswanipi dans le deuxième quart du XXe siècle (N.D., 1927-1933)



Figure 19 - Vue du poste de traite de Waswanipi au milieu du XXe siècle. Des chèvres fournissent le lait aux Autochtones (Bédard, 1950)

Malgré la présence de postes de traite dans la région, le secteur ne sera que très tardivement cartographier. Sur la carte de Low de 1896 (figure 20), les plans d'eau du secteur ne sont pas représentés, même si plusieurs cours d'eau à l'est et à l'ouest sont visibles. Dans le même ordre d'idée, les cartes d'O'Sullivan (18-? ; 1901) dont l'objet est la présentation des cours d'eau (figures 21 et 22), ne détaillent pas le secteur à l'étude. Même si on illustre l'embouchure de la rivière Panache qui rejoint l'aire d'étude, le cours de la rivière n'est pas cartographié. On voit cependant la rivière Wetetnagami et une note indique la localisation de sépultures autochtones (voir figure 22). Ainsi, le manque d'intérêt à cartographier le secteur à l'étude incite à croire que la région avait peu de valeur pour les Eurocanadiens.

La fin du XIXe siècle est une période difficile. Les populations de castors diminuent fortement. La période est aussi marquée par une déplétion du caribou des bois (Tanner, 1978). La chute des populations de caribous aura de profondes répercussions sur les sociétés algonquiennes dans tout le territoire Eeyou. En réaction aux pénuries, les groupes de l'intérieur des terres changent leurs stratégies de subsistance et dépendent alors principalement des petits et moyens mammifères et du poisson. Conséquemment, ils s'enfoncent davantage à l'intérieur des terres et exploitent plus assidument l'arrière-pays (Tanner, 1978). Progressivement, l'orignal devient le grand cervidé sur lequel la subsistance se fonde (Jacqmain *et al.*, 2005 ; Rogers, 1967). En plus des changements causés par la chute des populations de caribous et de castors, les politiques gouvernementales fédérales, puis provinciales auront un impact délétère sur la transhumance saisonnière des Autochtones. Les campagnes pour la scolarisation des jeunes et les divers programmes gouvernementaux incitent les populations traditionnellement nomades à se domicilier. Durant la deuxième moitié du XXe siècle, on constate un certain regain des activités de chasse traditionnelle. Certains Eeyouch, alors domiciliés à Waswanipi ou Mistassini, pratiquent la chasse l'hiver dans les territoires reculés, avant de retourner dans les communautés l'été (1974).

Si les fourrures ont marqué les premiers siècles de colonisation en Eeyou Istchee, le minerai est la figure de proue du XXe siècle. Les géologues et prospecteurs sont mandatés par les instances gouvernementales afin d'explorer et identifier les ressources naturelles du nord. Le développement de l'industrie minière entraîne la création de plusieurs villes comme Chibougamau, Chapais et Matagami (Girard, 2012). Depuis les années 1950, le territoire à l'étude fait ponctuellement l'objet d'explorations minières (Raymond, 1989 : 8) (figure 23). L'inventaire archéologique effectué sur la portion ouest de la propriété Windfall a d'ailleurs relevé plusieurs perturbations liées aux différentes campagnes d'exploration minière (Corporation Archéo-08, 2018).

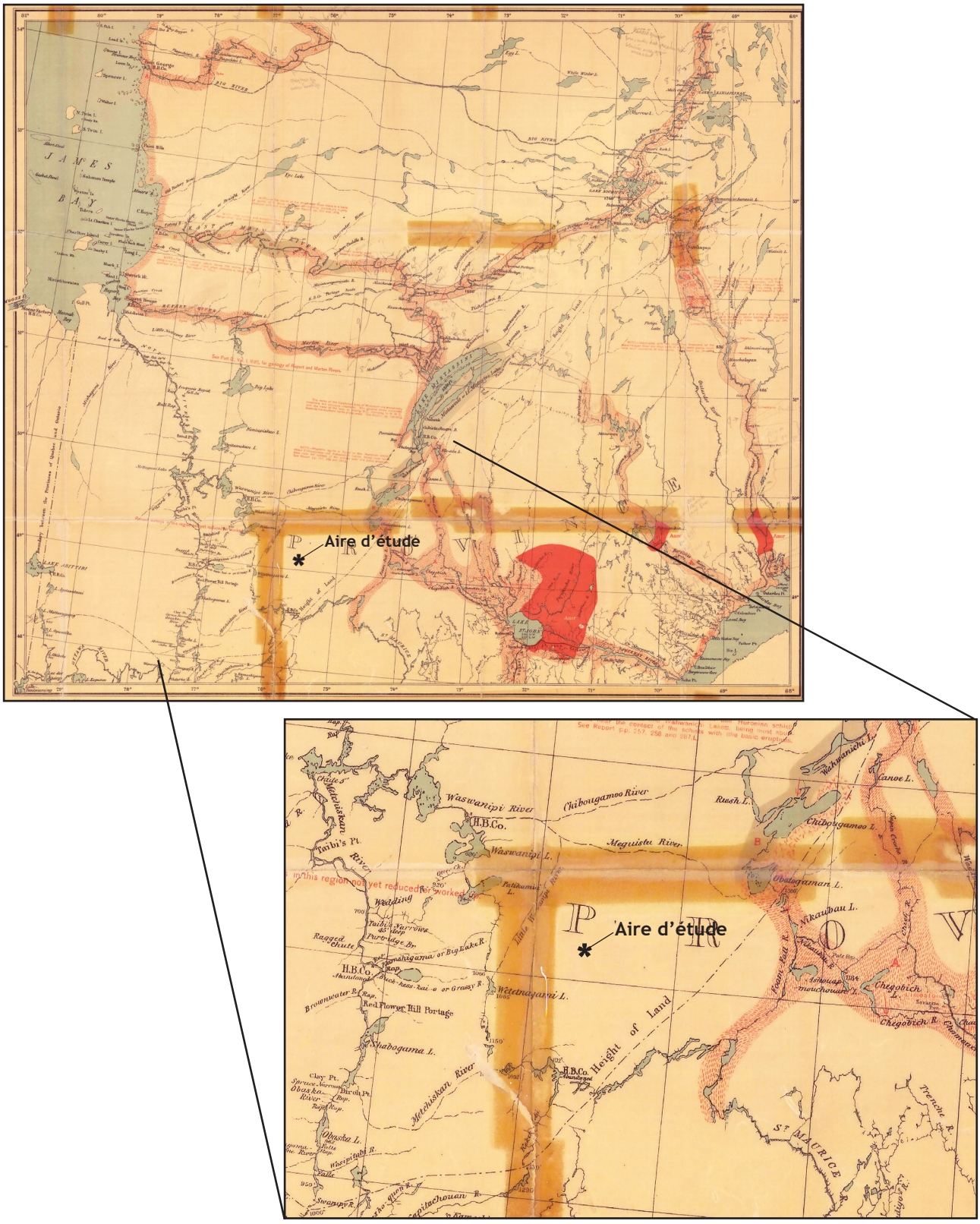


Figure 20 - Carte d'exploration montrant que le secteur à l'étude n'est pas cartographié (Low, 1896)

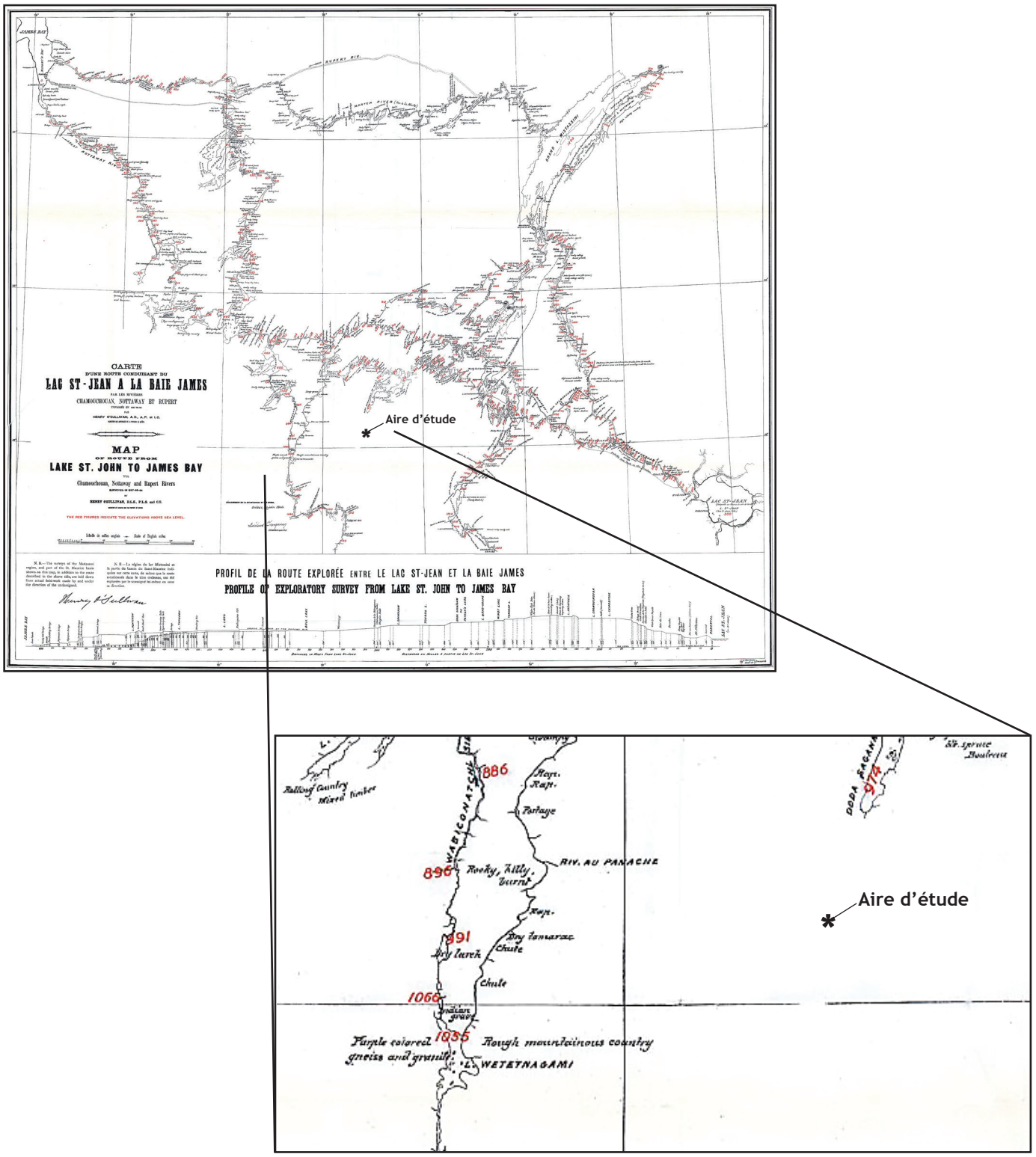


Figure 21 - Carte d'exploration montrant que le secteur à l'étude n'est pas cartographié (O'Sullivan, 1901)

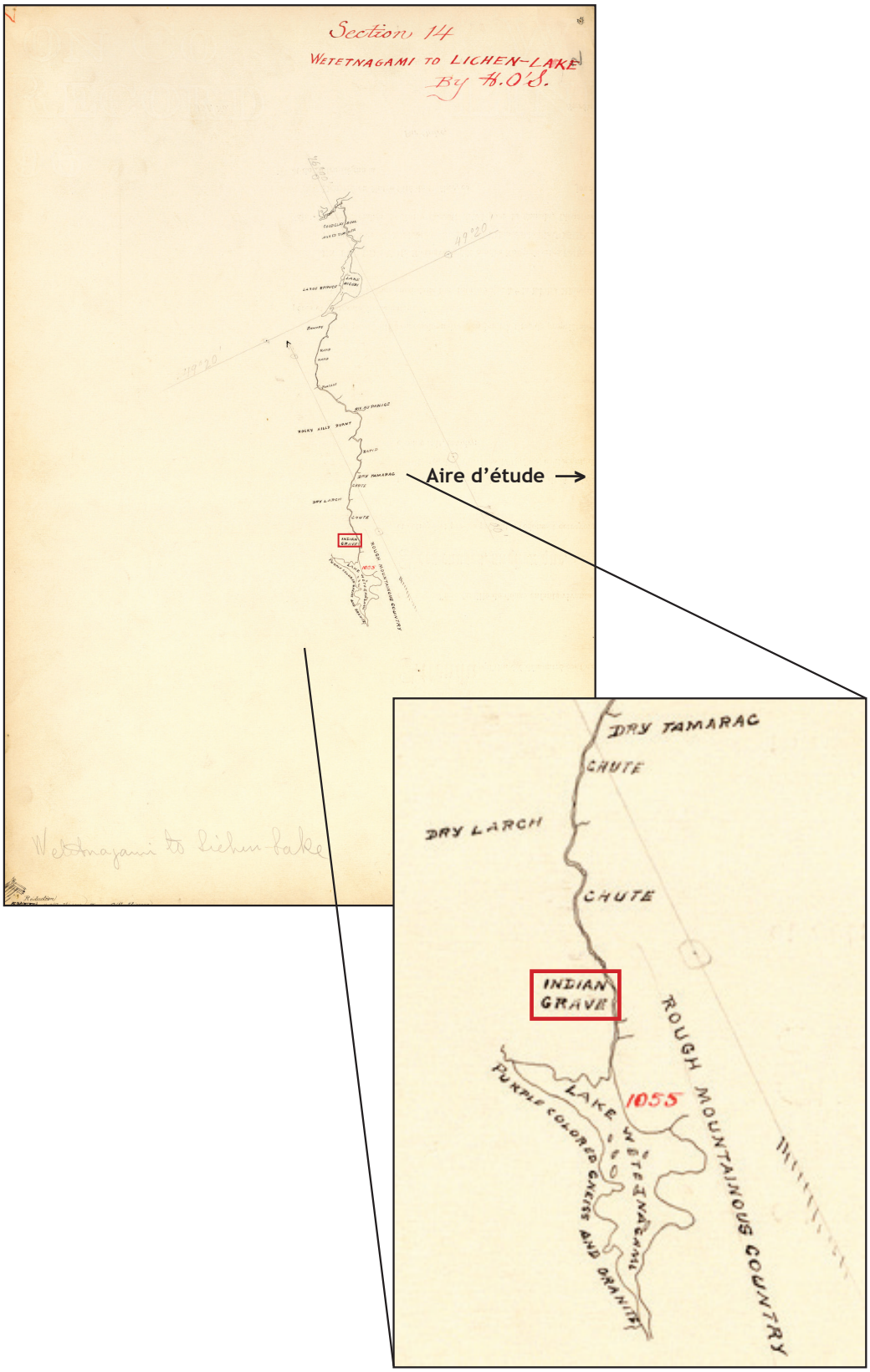


Figure 22 - Carte d'exploration des eaux montrant le secteur à l'ouest de l'aire d'étude entre les lacs Wetetnagami et Lichen. L'encadré rouge indique l'emplacement des sépultures autochtones qui se trouvent à une quarantaine de kilomètres à l'ouest de l'aire d'étude (O'Sullivan, 18-?)



Figure 23 - Photographie montrant un camp hivernal abandonné avec le géologue P. E. Grenier (Claveau, 1946)

5 ÉVALUATION DU POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

L'habitabilité d'un territoire constitue la condition primaire pour qu'un territoire puisse être occupé par des populations humaines. Outre la modalité d'émersion des terres, il faut que l'environnement soit suffisamment prospère pour fournir les ressources — végétales et animales — nécessaires à la survie.

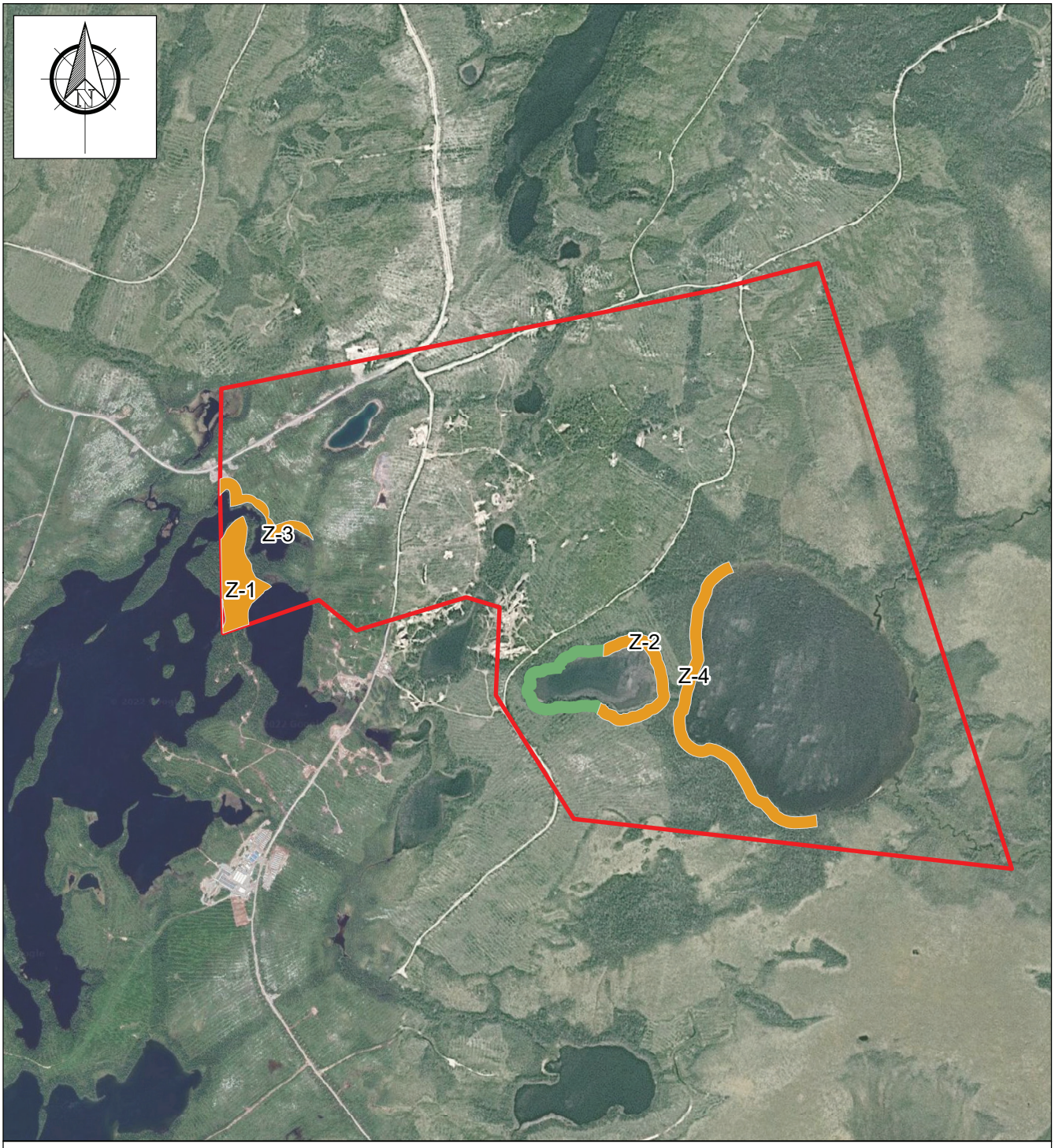
Les données présentées au chapitre 3 indiquent que l'aire d'étude devait être habitable autour de 8 000 ans AA. Les données archéologiques suggèrent plutôt que le peuplement initial du sud de la baie James se soit fait autour de 5 000 ans AA, possiblement avant. À cette époque, le territoire de l'aire d'étude était assurément libéré des glaces et des eaux, mais il était manifestement habitable.

La compilation des données géomorphologiques, environnementales, archéologiques, ethnohistoriques et historiques permet d'identifier quatre zones à potentiel dans l'aire d'étude (tableau 4, figure 24). Ces zones présentent un potentiel archéologique pour y mettre au jour des traces d'occupations autochtones ancienne ou récente.

C'est le fait que l'aire d'étude se trouve au cœur du territoire de groupes nomades qui justifie son potentiel. En effet, il a été démontré que les populations de la région — Eeyou, Anishinabeg et Atikamekw — ont, pour la plus grande partie de leur histoire, été des groupes hautement mobiles. La mobilité est au cœur du système adaptatif des autochtones du subarctique. Il a, en effet, été démontré au chapitre 4 que le territoire fait actuellement partie du territoire de chasse des Eeyou, mais a pu être exploité par plusieurs groupes autochtones dans le passé. Ces groupes, hautement mobiles, établissaient des campements tout au long de l'année. Ce mode de vie se traduit par un

Tableau 4 - Zones à potentiel archéologique

Numéro de zone	Superficie en m²	Critères de sélection				Recommandations
		Topographie	Sols et drainage	Hydrographie	Ressources disponibles	
Z-1	54 727	Plane	Dépôts lacustres ; drainage adéquat	Proximité des lacs SN1 et SN4	Proximité de milieux humides ; environnement propice à la faune	Inspection visuelle et inventaire archéologique avec sondages manuels
Z-2	37 949	Plane	Dépôts fluvio-glaciaires ; drainage adéquat	Rive est du lac SN6	Proximité de milieux humides ; environnement propice à la faune	Inspection visuelle et inventaire archéologique avec sondages manuels
Z-3	20 980	Plane	Dépôts lacustres ; drainage adéquat	Proximité du lac SN1	Proximité de milieux humides ; environnement propice à la faune	Inspection visuelle et inventaire archéologique avec sondages manuels
Z-4	76 279	Plane	Dépôts fluvio-glaciaires ; drainage adéquat	Rive ouest du lac SN2	Proximité de milieux humides ; environnement propice à la faune	Inspection visuelle et inventaire archéologique avec sondages manuels



Légende

Aire d'étude

Zones de potentiel

Zone de potentiel inventoriée en 2018 (Archéo-08, 2018)

Zones de potentiel

Figure 24 - Zones à potentiel archéologique

Source: © 2022 Google Maps

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

ÉCHELLE 1 : 25 000
0 125 250 500 m

Date
Novembre 2022

Numéro de Projet
850-1074

décuplement des sites d'occupation de courte durée sur un territoire. De plus, il a été démontré que le territoire est également aménagé pour les pratiques de chasse. Les groupes algonquiens du subarctique chassent une variété d'espèces : caribou, orignal, ours, castor, lièvre, martre, etc. L'aire d'étude n'est pas et ne semble pas avoir été un lieu particulièrement propice à la présence de grands cervidés, quoique les populations d'orignal fréquentent tout de même la région. Or, le secteur est reconnu historiquement pour l'abondance du castor. Sachant cela, et sachant que les groupes de la région ont dirigé leur piégeage vers l'intérieur des terres dès le début du XXe siècle, l'aire d'étude semble être un endroit propice pour accueillir des camps saisonniers hivernaux algonquiens pendant la période postcoloniale.

Les zones identifiées au tableau 4 et à la figure 25 présentent également les caractéristiques propices à la découverte de traces d'occupations autochtones anciennes. Peu d'indices archéologiques indiquent que l'aire d'étude était occupée pendant cette période, mais cela est essentiellement dû au fait que peu d'interventions archéologiques ont été effectuées dans la région. La partie méridionale de la baie James est très peu connue archéologiquement, et cela est principalement causé par le manque de recherches. Il faut toutefois rappeler qu'un inventaire archéologique a été effectué en 2017 et 2018 immédiatement à l'ouest de l'aire d'étude et qu'aucun vestige archéologique n'a été identifié. Or, les zones à potentiel identifiées pourraient tout de même révéler des traces d'occupations anciennes. Ces zones occupent des espaces qui sont généralement plats, bien drainés et à proximité d'un plan d'eau. Elles présentent donc un potentiel archéologique modéré pour ce qui est des occupations anciennes.

Finalement, avec les informations disponibles, l'aire à l'étude ne présente pas le potentiel de mettre au jour des traces d'occupation eurocanadienne. Aucune carte ancienne n'indique que l'aire d'étude aurait pu être occupée par des Eurocanadiens. Même si les risques sont faibles, ils ne sont pas nuls. L'aire d'étude a fait l'objet de plusieurs prospections géologiques au XXe siècle; il n'est donc pas impossible de mettre au jour d'éventuels vestiges associés à ces activités d'exploration, mais le risque demeure très faible et relèverait du hasard.

Le reste de l'aire d'étude ne présente pas de potentiel archéologique. Les parties est et nord-est du territoire sont généralement mal drainées et ponctuées de milieux humides. Ces endroits ne sont pas propices à l'établissement de campements ou d'aires d'occupation. La partie centrale de l'aire d'étude où se trouve un chemin d'accès déjà en place a fait l'objet de plusieurs forages et aménagements récents. Les sols y sont donc probablement fortement perturbés. Somme toute, les secteurs ne présentant pas de potentiel archéologique sont en retrait des plans d'eau et des voies de transport anciennes. La difficulté d'accès constitue un attribut défavorable à la présence humaine. Pour toutes ces raisons, le territoire exclu des zones identifiées au tableau 4 ne présente pas de potentiel archéologique notable.

6 RECOMMANDATIONS

L'étude de potentiel a été réalisée pour une zone d'étude de 5,14 km^2. À l'intérieur de cet espace, quatre zones à potentiel archéologique ont été identifiées (voir figure 24 et tableau 4). Ces endroits correspondent aux espaces les plus susceptibles de livrer des éléments archéologiques significatifs, de présence humaine, notamment des traces d'occupations autochtones anciennes et récentes.

Afin de s'assurer que les travaux d'aménagement prévus n'entraînent pas la destruction de vestiges archéologiques ou ethnologiques potentiels, il est recommandé qu'un inventaire archéologique avec sondages manuels et inspection visuelle soit effectué préalablement aux travaux dans l'emprise de ces derniers si les travaux se trouvent à l'intérieur des zones de potentiel archéologiques. Toutefois, aucune contrainte de nature archéologique n'est de mise si les travaux s'effectuent à l'extérieur des zones de potentiel archéologiques identifiées.

Concrètement, à la lumière des données présentées et dans un souci d'acceptabilité sociale et de développement pérenne, les recommandations spécifiques suivantes sont émises :

- Impliquer les populations autochtones concernées dans le cas où un inventaire archéologique est requis ;
- Effectuer un inventaire sur le terrain par la réalisation de sondages manuels dans les zones à potentiel archéologiques n'ayant pas fait l'objet d'un inventaire par la Corporation Archéo-08 en 2018 (Corporation Archéo-08, 2018) et qui se trouvent à l'intérieur de l'emprise des travaux de construction. Ces travaux devront être réalisés avant le début de la phase de construction, pour disposer d'une marge de manœuvre en cas de découverte importante. Dans le cas échéant, des recommandations seront formulées sur les mesures d'atténuation à mettre en œuvre avant ou pendant les travaux d'aménagement. Une attention particulière devra être portée à la lecture du paysage afin d'identifier les traces d'occupation ou d'utilisation du territoire telles que la présence de structures, de pièges ou caches, ossements laissés en offrande, etc. ;
- Si requis, procéder à l'enregistrement et aux relevés archéologiques nécessaires.

Suite à l'inventaire, d'autres recommandations pourront être émises en fonction d'éventuelles découvertes. Ces recommandations additionnelles pourraient comprendre, notamment :

- En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à une intervention de sauvetage du site archéologique pour libérer l'emprise des travaux ou modifier l'emprise des travaux afin que ces derniers évitent la zone archéologiquement sensible ;
- Lors de la réalisation de travaux dans les zones à potentiel archéologique déterminées, une surveillance archéologique pourra être effectuée ;
- Dans l'éventualité que des vestiges archéologiques apparaissent lors de la réalisation des travaux de construction à l'extérieur des zones de potentiel archéologique déterminées, l'archéologue responsable du dossier et la Direction de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec du ministère de la Culture et des Communications seront avertis afin qu'il puisse évaluer l'importance de la découverte et émettre rapidement un plan d'action adéquat.

OUVRAGES CONSULTÉS

ARCHÉOTEC (1983) *Inventaires archéologiques des lignes RTBJ 1976-1981. Analyse des résultats et bilan*. Hydro-Québec.

ARCHÉOTEC (2007) *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Interventions archéologiques dans le secteur amont de la rivière Rupert. Saison 2006. Rapport de recherche*. SÉBJ.

ARCHÉOTEC (2017) *Poste de Mégiscan, inventaire archéologique*. Rapport présenté au Conseil des Atikamekw d'Opitciwan.

ARKÉOS (1981a) *Étude du potentiel et inventaire archéologique sur le tracé des 4e et 5e lignes, tronçon Chibougamau-Chamouchouane, Réseau de Transport d'Énergie de la Baie James (Nouvelles variantes)*. Hydro-Québec, Environnement.

ARKÉOS (1981b) *Inventaire archêologique sur l'emplacement des camps de construction pour le Réseau de Transport d'Énergie de la Baie James*. Hydro-Québec, Environnement.

ARKÉOS (1993) *Inventaire archéologique, reconstruction des barrages Mégiscane et Suzie*. Hydro-Québec, Environnement.

BÉDARD, G. (1950) *Le Lac Waswanipi dans le nord-ouest du Québec. Des chèvres fournissent le lait aux amérindiens Cris du poste de la Hudson's Bay Co* (BAnQ Québec). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/archives/52327/3051597

BERKES, F. (2018) Cree World View « from the Inside ». Dans *Sacred Ecology* (Fourth Edition, p. 7993). Routledge.

BOSTOCK, H. S. (1972) *Subdivisions physiographiques du Canada. Géologie et ressources minérales du Canada, partie A*. Commission géologique du Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

BOURQUE, P. A. (2010) *Le Précambrien et son histoire*. http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.html. Site du cours Planète Terre

BRECKENRIDGE, A., LOWELL, T. V., STROUP, J. S. et G. EVANS (2011) A review and analysis of varve thickness records from glacial Lake Ojibway (Ontario and Quebec, Canada). *Quaternary International*, *260*(4354), Art. 4354.

CÉRANE (1984) *Occupations préhistoriques, historiques et contemporaines de la région de Washadimi, réservoir de LG-2, Baie James. Deux millénaires d'archives archéologiques*. Minsitère des affaires culturelles du Québec.

CÉRANE (1995) *Contribution à l'histoire des Cris de l'Est, la région de Laforge-1, rapport synthèse*. SÉBJ.

CHAPDELAINE, C., GRAILLON, É., COURCHESNE, F., TURMEL, M.-C., FORGET BRISSON, L., HARDY, F., LAMOTHE, M. et A. BURKE (2015) Cascades 5, une composante de la tradition de l'Archaïque du Golfe du Maine à East Angus, Estrie, Québec. *Recherches amérindiennes au Québec*, *45*(23), Art. 23. Érudit. https://doi.org/10.7202/1038044ar

CLARKE, G. K. C., LEVERINGTON, D. W., TELLER, J. T. et A. S. DYKE (2004) Paleohydraulics of the last outburst flood from glacial Lake Agassiz and the 8200BP cold event. *Quaternary Science Reviews*, *23*(34), Art. 34. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.06.004

CLAVEAU, J. (1946) *Indian Teepee, Waswanipi Lake, Abitibi, P.E. Grenier in front of the Teepee* (BAnQ Québec). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/archives/52327/3024649

CLAVEAU, J. (1948) *Claveau's camp. Waswanipi river* (BAnQ Québec). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3040366

COLETTE, V. (2012) L'histoire de l'est de la baie James de 1600 à 1950. Dans R. Girard, *Histoire du Nord-du-Québec* (p. 189235). Presses de l'Université Laval.

CORPORATION ARCHÉO-08 (2007) *Étude de potentiel archéologique—Projet Windfall (Noront Inc.)*.

CORPORATION ARCHÉO-08 (2018) *Inventaire archéologique. Projet Windfall de la minière Osisko*. Minière Osisko inc.

COUILLARD, P.-L. (2016) *Dynamique et variabilité naturelle de la pessière à mousses au nord de la région du Lac-Saint-Jean / rédaction [...]* (de la faune et des parcs ministère des forêts Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, Éd.; Collections de BAnQ). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2742598

DALTON, A. S., MARGOLD, M., STOKES, C. R., TARASOV, L., DYKE, A. S., ADAMS, R. S., ALLARD, S., ARENDS, H. E., ATKINSON, N., ATTIG, J. W., BARNETT, P. J., BARNETT, R. L., BATTERSON, M., BERNATCHEZ, P., BORNS, H. W., BRECKENRIDGE, A., BRINER, J. P., BROUARD, E., CAMPBELL, J. E., H. E. WRIGHT (2020) An updated radiocarbon-based ice margin chronology for the last deglaciation of the North American Ice Sheet Complex. *Quaternary Science Reviews*, *234*, 106223. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106223

DAVIDSON, D. S. (1928a) Family Hunting Territories of the Waswanipi Indians of Quebec. *Indian Notes*, *5*, 6995.

DAVIDSON, D. S. (1928b) Folk Tales from Grand Lake Victoria, Quebec. *The Journal of American Folklore*, *41*(160), Art. 160. JSTOR. https://doi.org/10.2307/534900

DAVIDSON, D. S. (1928c) The Family Hunting Territories of the Grand Lake Victoria. *Actes du XXIIe Congrès international des américanistes*, 6995.

DAVIDSON, D. S. (1928d) Notes on the Tete de Boule Ethnology. *American Anthropologist*, *30*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1525/aa.1928.30.1.02a00030

DAWSON, K. C. A. (1979) *Algonkian Huron-Petun Ceramics in Northern Ontario* (N° 18). *Man in the Northeast*(18), Art. 18.

DENTON, D. (2012) Les Cris d'Eeyou Istchee avant le XVIIe siècle. Dans R. Girard, *Histoire du Nord-du-Québec* (p. 101139). Presses de l'Université Laval.

DENTON, D. et D. IZAGUIRRE (2018) Avant les inondations : Archéologie communautaire et projets hydroélectriques des années 2000 à Eeyou Istchee Baie-James. *Recherches amérindiennes au Québec*, *48*(3), Art. 3. Érudit. https://doi.org/10.7202/1062134ar

DENTON, D., NOLIN, L. et G. LAJOIE (1988) *Ressources archéologiques et opérations forestières, un examen de zones de coupe et de reboisement près de Chibougamau, Québec, 1987*. Administration régionale crie.

DENTON, D., et J.-Y. PINTAL (2002) *L'antre du Lièvre et l'histoire des Mistassins—Bilan des connaissances archéologiques et présentation des zones d'intérêt archéologique et historique*. Société de la Faune et des Parcs du Québec (Fapaq).

DYKE, A., DREDGE, L. et D. HODGSON (2005) North American Deglacial Marine- and Lake-Limit Surfaces. *Géographie Physique et Quaternaire*, *59*(23), Art. 23. Érudit. https://doi.org/10.7202/014753ar

DYKE, A. et V. PREST (1987) Late Wisconsinan and Holocene History of the Laurentide Ice Sheet. *Géographie Physique et Quaternaire*, *41*(2), Art. 2. Érudit. https://doi.org/10.7202/032681ar

FILION, L., SAINT-LAURENT, D., DESPONTS, M. et S. PAYETTE (1991) The late Holocene record of aeolian and fire activity in northern Québec, Canada. *The Holocene*, *1*(3), Art. 3. https://doi.org/10.1177/095968369100100302

FRANCIS, D. et T. MORANTZ (1983) *Partners in Furs. A History of the Fur Trade in Estearn James Bay 1600-1870*. McGill-Queen's University Press.

GAGNON, G. (2017) *Inventaires archéologiques (2016). Projet de réfection de la route d'accès à Obedjiwan. Km 26, 33, 85 et 157. La Tuque et Lac-Ashuapmushuan, Québec*. MTMDET.

GALLO, T. (2022) *Vibrant Stone : Ground Stone Celt Biographies Among Ancestral and Historic Wendat in Southern Ontario from the 14 th to mid17 th Centuries* [PhD]. University of Toronto.

GEORGEKISH, F. (1996) *Iiyiyuu Miichiwaahp-h. Traditional Architecture of the Wemindji Cree*. Cree Nation of Wemindji and Cree Regional Authority.

GIRARD, R. (2012) L'Arrivée des Jamésiens. Dans R. Girard, *Histoire du Nord-du-Québec* (p. 237319). Presses de l'Université Laval.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2002) *Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Crees of Québec*. http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=5032.PDF

GROISON, D. (1977) *Réseau de transport d'énergie de la Baie-James, relevés archéologiques, été 1976*. Hydro-Québec, Environnement.

GROISON, D. (1978) *Étude d'impact archéologique, réseau de transport d'énergie de la Baie-James, 3e ligne, été 1977*. Hydro-Québec, Environnement.

BÉDARD, G. (1950) *Le Lac Waswanipi dans le nord-ouest du Québec. Des chèvres fournissent le lait aux amérindiens Cris du poste de la Hudson's Bay Co* (BAnQ Québec). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/archives/52327/3051597

HALLOWELL, A. I. (1926) Bear Ceremonialism in the Northern Hemisphere. *American Anthropologist*, *28*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1525/aa.1926.28.1.02a00020

HARDY, L. (1976) *Contribution à l'étude géomorphologique de la portion québécoise des basses terres de la baie de James*. Université McGill.

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*(34), Art. 34. Érudit. https://doi.org/10.7202/1000277ar

HARDY, L. (1982) Le Wisconsinien supérieur à l'est de la baie James, Québec. *Naturaliste canadien*, *36*, Art. 36.

IRDA (2008) *Carte physiographique du Québec*. https://irda.blob.core.windows.net/media/3052/carte1_régions-physiographiques.pdf

JACQMAIN, H., BÉLANGER, L., COURTOIS, R., BECKLEY, T., NADEAU, S., DUSSAULT, C. et L. BOUTHILLIER (2005) Proposal to combine Cree and scientific kowledge for improved moose habitat management on Waswanipi Eeyou Astchee, Northern Quebec. *Alces*, *41*, 147160.

JOHNSON, F. (1948) The Rogers' Collection from Lakes Mistassini and Albanel, Province of Quebec. *American Antiquity*, *14*(2), Art. 2. JSTOR. https://doi.org/10.2307/275218

LAJEUNESSE, P. et G. ST-ONGE (2008) The subglacial origin of the Lake Agassiz–Ojibway final outburst flood. *Nature Geoscience*, *1*(3), Art. 3. https://doi.org/10.1038/ngeo130

LANGEVIN, É. et SUBARCTIQUE (2006) *Inventaires archéologiques (été-automne 2005). Direction du Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau*. Ministère des Transports.

MARTIJN, C. A. et E. S. ROGERS (1969) *Mistassini-Albanel : Contributions to the Prehistory of Québec/ Contribution à la préhistoire du Québec* (Collection Travaux divers nº 25). Centre d'études nordiques, Université Laval.

MCCAFFREY, M. T. (2006) Archaic Period Occupation in Subarctic Quebec : A Review of the Evidence. Dans M. A. P. Renouf & D. Sanger, *The Archaic of the Far Northeast* (p. 161190). University of Maine Press.

MELCCFP (2022) *Description des provinces naturellles—Basses-terres de l'Abitibi et de la baie James*. https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4f.htm#:~:text=Les%20basses%2Dterres%20de%20l,au%20nord%20les%20gneiss%20dominent.

MÉNARD, M. (2012) *Caractérisation des phases tardives du lac glaciaire Ojibway dans le nord-ouest de l'Abitibi* [Mémoire de maîtrise]. Université du Québec à Montréal.

MORANTZ, T. (1979) *L'importance du caribou durant 200 ans d'histoire à la baie de James (1660-1870)* (Nº 12). *IX*(12), Art. 12.

MORANTZ, T.. (2010) *Relations on Southeastern Hudson Bay : An Illustrated History of Inuit, Cree and EuroCanadian Interaction, 1740-1970*. Avataq. https://books.google.ca/books?id=sLrYcQAACAAJ

MORIN, J. (1953) *Exploitation contrôlée des castors dans la communauté de la Nation des Cris de Waswanipi* (BAnQ Vieux-Montréal). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/archives/52327/3161906?docref=WsKmKF0_WAHUW6RCIgfw8g

ORGANISME DE BASSIN VERSANT ABITIBI-JAMÉSIE (OBVAJ) (2014) *Portrait général du territoire de gestion Abitibi-Jamésie*.

PATRIMOINE EXPERTS (2011) *Inventaire archéologique (été 2007). Direction du Saguenay-Lac Saint-Jean—Chibougamau*. Ministère des Transports.

PINTAL, J.-Y. (2005) *La collection Rogers*. Administration régionale crie.

PINTAL, J.-Y. et D. DENTON (2004) La préhistoire récente de la région du lac Mistassini Jean-Yves Pintal et David Denton. Dans C. Chapdelaine & P. Corbeil, *Un traducteur du passé. Mélanges en hommage à Norman Clermont*. Recherches amérindiennes au Québec.

PLOURDE, M. (2015) La céramique amérindienne du réservoir de l'Eastmain-1. Dans P. Bibeau, D. Denton, & A. Burroughs, *Ce que la rivière nous procurait. Archéologie et histoire ddu réservoir de l'Eastmain-1* (p. 615636). Musée canadien de l'Histoire et Presses de l'Université d'Ottawa.

RAYMOND, D. (1989) *Exploration report—Summer 1989—Panache Property. Carpiquet, Urban Townships, Québec* (GM 49262; Numéro GM 49262). Malartic Hygrade Gold Mines (Canada).

RESSOURCES NATURELLES CANADA (1974) *Postes de la traite canadienne des fourrures* https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/96e248e8-f422-5d69-a085-cce12b04e11a

RICHARD, P. (1980) Histoire postglaciaire de la végétation au sud du lac Abitibi, Ontario et Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, *34*(1), Art. 1. Érudit. https://doi.org/10.7202/1000385ar

RICHARD, P. J. H. (1995) Le couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6 000 ans BP : Essai. *Géographie physique et Quaternaire*, *49*(1), Art. 1. https://doi.org/10.7202/033033ar

RICHARDSON, B. et T. IANZELO (RÉALISATEURS) (1974) *Cree Hunters of Mistassini*. ONF. https://www.nfb.ca/film/cree_hunters/

ROBITAILLE, A., et M. ALLARD (2007) *Guide pratique d'identification des dépôts de surface au Québec* (Deuxième édition). Les Publications du Québec.

ROGERS, E. S. (1958) *Mistassini Hunting Groups and Hunting Territories* [Ph.D.]. University of New Mexico.

ROGERS, E. S. (1967) Subsistence Areas of the Cree—Ojibwa of the Eastern Subarctic : A Preliminary Study. À. *National Museum of Canada Bulletin no. 204, Contributions to Ethnology*, *V*, 5990.

ROGERS, E. S. et R. A. BRADLEY (1953) An archaeological reconnaissance in south-central Québec, 1950. *American Antiquity*, *19*(2), Art. 2.

ROGERS, E. S. et M. H. ROGERS (1959) The Yearly Cycle of the Mistassini Indians. *ARCTIC*, *12*(3), Art. 3. https://doi.org/10.14430/arctic3720

ROGERS, E. S. et M. H. ROGERS (1948) Archaeological Reconnaissance of Lakes Mistassini and Albanel, Province of Quebec, 1947. *American Antiquity*, *XIV*(2), Art. 2.

ROGERS, E. S. et M. H. ROGERS (1950) Archaeological Investigations in the Region about Lakes Mistassini and Albanel, Province of Quebec, 1948. *American Antiquity*, *XV*(4), Art. 4.

ROUSSEAU, J. (1949) Mistassini Calendar. *The Beaver*, 3337.

ROUSSEAU, J. (1950) Les voyages du Père Albanel au lac Mistassini et à la Baie James. *Revue d'histoire de l'Amérique française*, *3*(4), Art. 4. Érudit. https://doi.org/10.7202/801597ar

ROUSSEAU, M. et ROUSSEAU, J. (1948) La crainte des Iroquois chez les Mistassins. *Revue d'histoire de l'Amérique française*, *2*(1), Art. 1. https://doi.org/10.7202/801426ar

ROY, C. (2010) *Le patrimoine archéologique des postes de traite du Québec document remis à Direction du patrimoine et de la muséologie [...]* (M. de la culture Direction du patrimoine et de la muséologie des communications et de la condition féminine], Éd.; Collections de BAnQ). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2008279?docpos=17

ROY, C. (2011) *Archaeological Evaluation of the HBC Trading Post of Waswanipi (DjGc-2), Lake Waswanipi, James Bay, Québec*. Cree Regional Authority.

SIMARD, J., OCCHIETTI, S. et F. ROBERT (2003) Retrait de l'inlandsis sur les Laurentides au début de l'Holocène : Transect de 600 km entre le Saint-Maurice et le Témiscamingue (Québec). *Géographie physique et Quaternaire*, *57*(23), Art. 23. Érudit. https://doi.org/10.7202/011313ar

SPECK, F. G. (1915) The family hunting band as the basis of Algonkian social organization. *American Anthropologist*, *17*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1525/aa.1915.17.2.02a00070

SPECK, F. G. (1921) *Hunting charms of the Montagnais and the Mistassini*. Museum of the American Indian, Heye Foundation. https://doi.org/10.5479/sil.954967.39088015621675

SPECK, F. G. (1923) Mistassini Hunting Territories in the Labrador Peninsula. *American Anthropologist*, *25*(4), Art. 4. JSTOR.

SUBARCTIQUE (2011) *Inventaires archéologiques (2008). Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Direction générale de Québec et de l'Est*. Ministère des Transports.

TANNER, A. (1978) Game Shortage and the Inland Fur Trade in Northearn Quebec, 1915-1940. *Algonquian Papers*, *9*, 146159.

VEILLETTE, J. J. (1994) Evolution and Paleohydrology of Glacial Lakes Barlow and Ojibway. *Quaternary Science Reviews*, *13*, Art. 13.

VINCENT, J.-S. et L. HARDY (1977) L'évolution et l'extension des lacs glaciaires Barlow et Ojibway en territoire québécois. *Géographie physique et Quaternaire*, *31*(34), Art. 34. Érudit. https://doi.org/10.7202/1000283ar

VINCENT, S. (2016) « Chevauchements » territoriaux : Ou comment l'ignorance du droit coutumier algonquien permet de créer de faux problèmes. *Recherches amérindiennes au Québec*, *46*(23), Art. 23. Érudit. https://doi.org/10.7202/1040438ar

DUBÉ, W. (1941) *Rapides sur la rivière Panache* (BAnQ Québec). https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3007634

WRIGHT, J. V. (1972) *The Shield Archaic*. National Museums of Canada.

PLANS ANCIENS

18-? O'Sullivan, H. *Plan of canoe route from Wetetnagami to Lichen Lake* (E21,S555,SS1,SSS12,P11) [Map]. BAnQ. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3473800

1896 Low, A. P. *Report on the exploration in the Labrador Peninsula along the east Main, Koksoak, Hamilton, Manicuagan and portions of other rivers in 1892-93-94-95* (|a 8 |b 1895, L; Numéro vol. |a 8 |b 1895, L, vol. vol. |a 8 |b 1895, L). https://doi.org/10.4095/293888

1901 O'Sullivan, H. *Exploration des eaux* (E21,S555,SS1,SSS4,PE.67.2) [Map]. BAnQ. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3142750?docsearchtext=O%27Sullivan,%20Henry,%201845-1912

1927 Anonyme. *View of Waswanipi (1927-1933)*. BAC. https://recherche-collection-search.bac-lac.gc.ca/fra/accueil/notice?app=fonandcol&IdNumber=3324874&q=waswanipi

SITES INTERNET CONSULTÉS

Archives du Manitoba
https://www.gov.mb.ca/chc/archives/index.fr.html

Bibliothèque et Archives Canada
https://bibliotheque-archives.canada.ca/fra/Pages/accueil.aspx

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
https://www.banq.qc.ca

Érudit
https://www.erudit.org/fr/

Forêt ouverte
https://www.foretouverte.gouv.qc.ca/

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)
https://www.irda.qc.ca/fr/

Minière Osisko
https://www.miniereosisko.com/

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
https://www.environnement.gouv.qc.ca/index.asp

Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM)
https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil?l=f

APPENDIX

9-1 SECTORIAL REPORT – CLIMATE CHANGE RESILIENCE

MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N^{O} : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

FÉVRIER 2023



PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL – RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET N^{O} : 201-11330-19
DATE : FÉVRIER 2023

WSP CANADA INC.
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Virginie Provençal, B.Sc.
Conseillère, Risques climatiques et résilience

28 février 2023
Date

RÉVISÉ PAR



Nicolas Sbarrato
Chef d'équipe, Risques climatiques et résilience

28 février 2023
Date



Marie-Hélène Brisson, biologiste
Directrice de projet

28 février 2023
Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les modalités générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.]

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M. A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Chargé de discipline	Nicolas Sbarrato, ing., M. Sc.
Conseillère, Risques climatiques et résilience	Virginie Provençal, B. Sc., DESS
Analystes, risques climatiques et résilience	Marsha Akkerhuis, CPI, M. Ing. Stephanie Greenough, CPI, M. Sc. A.
Aviseur technique, Géotechnique et domaine minier	Nicolas Pépin, ing., M. Sc. A.
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2023. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL – RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.* RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 66 PAGES ET ANNEXES.

GLOSSAIRE DES TERMES CLIMATIQUES

Adaptation	Processus d'ajustement au climat actuel ou futur et à ses conséquences. De manière générale dans la société actuelle et pour des projets d'infrastructure, l'adaptation vise à atténuer ou à éviter des dommages ou à exploiter des occasions que les changements climatiques causent. Dans certains écosystèmes, une intervention humaine peut faciliter l'adaptation.
Aléa climatique	Phénomène, manifestation physique ou activité humaine liés aux conditions climatiques susceptibles 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.
Atténuation	Intervention humaine réduisant les sources de gaz à effet de serre et augmentant les puits afin de permettre la captation et la séquestration de ceux-ci.
Canicule	Se référer à *vague de chaleur*.
Capacité d'adaptation	Capacité d'un projet à s'adapter aux changements climatiques (y compris la variabilité et les extrêmes météorologiques) pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions ou pour faire face aux impacts les plus conséquents.
Changement climatique	Fait référence à un changement de l'état du climat qui peut être identifié par des tests statistiques, des changements de la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés. Ce changement doit persister pendant une période prolongée, généralement des décennies ou plus. Un changement climatique peut être dû à des processus naturels ou à des forçages externes, tels que les variations du cycle solaire, des éruptions volcaniques et des changements anthropiques persistants modifiant la composition de l'atmosphère ou l'utilisation des sols.
Climat	Modes de variabilité des conditions atmosphériques dans une région donnée sur une longue période de temps, souvent des décennies ou plus. (À ne pas confondre avec la météo, c.-à-d. le temps qu'il fait, qui décrit les conditions atmosphériques actuelles, p. ex. « il pleut » ou « il vente »).
Confiance	Niveau de fiabilité de jeux de données utilisés.
Courbe d'intensité-durée-fréquence (IDF)	Représentation de la probabilité qu'une certaine intensité ou qu'un certain cumul de précipitations soit observé sur une échelle journalière ou sous-journalière.
Cycle de gel-dégel	Décompte des jours pendant lesquels la température maximum est positive et la température minimum est négative. Dans ces conditions, il est très probable que des étendues d'eau sur des surfaces telles que les routes, les toits et les équipements soient sous forme solide et liquide en fonction du moment de la journée.
Données historiques	Données récoltées par les stations météorologiques disponibles à proximité d'une localisation précise durant une certaine période passée.
Embâcle	Obstruction du lit d'un cours d'eau, d'un détroit par un amas de glace flottante.
Érosion	Processus d'altération, de prise en charge et déplacement des sédiments et des roches en fonction de différents agents tels que l'action des vagues, les courants ou les crues en milieu fluvial.
Exposition	Présence de personnes, de moyens de subsistance, de ressources, de services environnementaux, d'infrastructures ou d'actifs économiques, sociaux et culturels dans un endroit qui pourrait être affecté par les changements climatiques.

Glissement de terrain	Phénomène d'origine sismique, géologique et géophysique où une masse de terre descend sur une pente.
IDF	Se référer à *Courbe d'intensité-durée-fréquence (IDF).*
Impact	Effet des aléas météorologiques et climatiques extrêmes et des changements climatiques sur le milieu humain, l'économie et l'environnement. Un impact se réfère généralement aux effets sur le vivant, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures causés par l'interaction entre les changements ou aléas climatiques et la vulnérabilité d'une société ou d'un système exposé. Les impacts peuvent également être appelés conséquences ou résultats.
Jour de fortes précipitations	Jour durant lequel le cumul de précipitations (pluie, neige, grêle, grésil confondus) est supérieur à une certaine limite d'équivalent en eau liquide (souvent, 10 ou 20 mm).
Jour de gel	Jour durant lequel la température minimale est négative.
Jour très chaud	Jour durant lequel la température extérieure atteint au moins 30 °C.
Jour très froid	Jour durant lequel la température minimum tombe en dessous de -30 °C.
Modèle global de climat	Représentation mathématique des composantes principales du système climatique et de leurs interactions (aussi *modèle climatique*).
Pergélisol	Couche du sol qui reste à une température inférieure ou égale à 0 °C pendant au moins deux ans.
Période de retour	Mesure statistique représentant le temps moyen entre l'apparition de deux événements semblables. Par exemple, une inondation d'une période de retour de 100 ans est un événement qui est susceptible de se produire tous les 100 ans en moyenne. L'inverse de la période de retour est la fréquence annuelle d'occurrence. Une crue avec une période de retour de 100 ans a 1 chance sur 100 ou 1 % de chance de se produire chaque année.
Pluie verglaçante	Pluie tombant à des températures négatives, causant son gel immédiat au contact d'une surface.
Pointage de risque	Évaluation du niveau de risque selon une échelle prédéfinie.
Précipitations annuelles	Cumul total de précipitations tombées sur toute une année.
Précipitations saisonnières	Cumul total de précipitations tombées sur toute une saison.
Probabilité	Mesure représentant la chance qu'un événement se produise. Dans cette étude, deux probabilités distinctes sont abordées : la probabilité qu'un aléa climatique se produise dans une période donnée (basée sur les données historiques et les projections climatiques) et la probabilité que cet aléa ait un impact sur le projet (basée sur le niveau de vulnérabilité du projet).
Projection climatique	Évaluation de l'état du système climatique à une période future prédéfinie. (À ne pas confondre avec *prévision météorologique*).
Rafale de vent	Augmentation brève de la vitesse du vent, habituellement mesurée en moins de 20 secondes.
Redoux hivernal	Jour durant lequel la température est supérieure à 0 °C pendant au moins quatre heures.
Régime des vents	Caractéristiques du vent dans une région spécifique, telles que la vitesse moyenne, la direction et les rafales les plus puissantes.

Résilience	Habileté d'un système à absorber ou de compenser les perturbations, tout en maintenant une structure et un fonctionnement similaires.
Risque	Mesure des pertes potentielles humaines, des cas de blessures, des dommages (voire des destructions) d'actifs, des dégâts environnementaux ou des pertes économiques que pourraient subir un système, une société ou une communauté au cours d'une période spécifique, déterminée de manière probabiliste en fonction du danger, de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation.
Saison sans gel	Durée approximative de la saison de croissance pendant laquelle il y a une absence de gel pouvant tuer ou endommager les plantes. Celle-ci correspond au nombre de jours entre la date du dernier gel printanier et du premier gel automnal, c.-à-d. le nombre de jours consécutifs pendant la saison chaude où il y a absence de températures minimales quotidiennes égales ou inférieures à 0 °C.
Scénario	Représentation plausible du climat futur qui a été construite pour une utilisation précise dans le cadre d'études sur les impacts potentiels des changements climatiques.
Scénario actif	Scénario RCP4.5 du GIEC correspondant à un scénario d'atténuation modérée des émissions de gaz à effet de serre visant à minimiser les coûts de l'inaction pour atteindre une réduction significative des émissions.
Scénario passif	Scénario RCP8.5 du GIEC correspondant à un scénario de *statu quo* ne comprenant aucune mesure d'atténuation des émissions à l'échelle globale.
Sensibilité	Mesure représentant le niveau avec lequel un système est affecté, de manière défavorable ou avantageuse, par un aléa ou par les changements climatiques. Son effet peut être direct (p. ex. un changement dans le rendement des cultures en réponse à un changement de température) ou indirect (p. ex. des dommages causés par une augmentation de la fréquence des inondations fluviales en raison de l'augmentation du niveau de la mer).
Sévérité	Mesure représentant le niveau des dommages potentiels que l'impact étudié aura sur le projet. Dans cette étude, la sévérité est détaillée selon trois axes principaux : le milieu humain (santé et sécurité, société, réputation et gouvernance), l'environnement physique et l'aspect financier (coût de restauration, affaires légales et litiges et économie).
Température annuelle moyenne	Température moyenne observée sur une année.
Température maximale la plus élevée	Température la plus élevée observée sur une année.
Température maximale saisonnière	Température maximale atteinte en moyenne chaque jour d'une saison.
Température minimale la plus basse	Température la plus basse observée sur une année.
Température minimale saisonnière	Température minimale atteinte en moyenne chaque jour d'une saison.
Température saisonnière moyenne	Température moyenne observée sur une saison.
Tempête de neige	Perturbation atmosphérique ayant pour résultat un cumul minimum de neige de 15 cm à un endroit donné.

Vague de chaleur	Période relativement longue de chaleur extrême. Au Canada, une vague de chaleur est habituellement définie comme une période d'au moins 3 jours consécutifs dont la température maximum est supérieure à 30 °C. Selon l'Institut de Santé publique du Québec, une vague de chaleur pour la région de réalisation du projet correspond plutôt à une période d'au moins 3 jours consécutifs lors de laquelle la température journalière maximale est supérieure à 31 °C et la température journalière minimale ne descend pas sous la barre des 16 °C.
Vulnérabilité	Degré avec lequel un système est susceptible ou incapable de faire face aux effets négatifs des changements climatiques. La vulnérabilité est alors la combinaison de la sensibilité et de la capacité d'adaptation de chaque composante et de chaque activité.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS 1

1.3 APPROCHE 2

1.4 TERMINOLOGIE 4

2 DESCRIPTION DU PROJET 9

2.1 SITE À L'ÉTUDE 9

2.2 VARIANTES ENVISAGÉES 11

2.3 ACTIVITÉS ET INFRASTRUCTURES À CONSIDÉRER 15

2.4 CALENDRIER ADOPTÉ ET HORIZON TEMPOREL 22

3 IDENTIFICATION ET DESCRIPTION DES ALÉAS CLIMATIQUES 23

3.1 DONNÉES CLIMATIQUES UTILISÉES 23

3.2 CLIMAT HISTORIQUE 25

3.3 SÉLECTION DES ALÉAS PERTINENTS 28

3.4 TENDANCES RÉCENTES 30

3.5 ÉVOLUTION FUTURE DES ALÉAS RETENUS 31

3.6 ÉVALUATION DE L'EXPOSITION 37

4 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VULNÉRABLES 41

4.1 INTERACTIONS ENTRE LE PROJET ET LES CONDITIONS CLIMATIQUES 41

4.2 IMPACTS POTENTIELS 41

5 DESCRIPTION DES CONSÉQUENCES POUR LE PROJET ET SON MILIEU DE RÉALISATION 45

6 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES RISQUES 53

6.1 PROBABILITÉ ET SÉLECTION DES IMPACTS 53

6.2 SÉVÉRITÉ DES IMPACTS ET POINTAGE INITIAL DES RISQUES 54

6.3 OCCASIONS À SAISIR 56

7 MESURES D'ADAPTATION ET NIVEAU DE RISQUE RÉSIDUEL 57

8 CONCLUSION 61

RÉFÉRENCES 63

TABLE DES MATIÈRES (*suite*)

TABLEAUX

TABLEAU 1 GRILLE D'ÉVALUATION COMPLÈTE DE L'ANALYSE DES RISQUES CLIMATIQUES 5

TABLEAU 2 MATRICE D'ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ 7

TABLEAU 3 MATRICE D'ÉVALUATION DE LA PROBABILITÉ DES IMPACTS POTENTIELS 7

TABLEAU 4 MATRICE D'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES.....7

TABLEAU 5 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ZONES D'EXTRACTION DE LA MINE WINDFALL 15

TABLEAU 6 STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES CONSULTÉES.....23

TABLEAU 7 DESCRIPTION DES SSP.....25

TABLEAU 8 INTERVALLES DE TEMPS DES PRINCIPAUX PORTAILS D'INFORMATION UTILISÉS 25

TABLEAU 9 NORMALES CLIMATIQUES MENSUELLES À PROXIMITÉ DE L'EMPLACEMENT DU PROJET (1981-2010) 26

TABLEAU 10 ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES RECENSÉS À PROXIMITÉ DU PROJET 27

TABLEAU 11 ALÉAS CLIMATIQUES SUSCEPTIBLES D'AVOIR UN IMPACT SUR LE PROJET ET SON MILIEU DE RÉALISATION 28

TABLEAU 12 TENDANCES OBSERVÉES DANS LES INDICATEURS DES EXTRÊMES CLIMATIQUES À PROXIMITÉ DU SITE WINDFALL, 1962-2021.....31

TABLEAU 13 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS AUX PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL.....32

TABLEAU 14 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS À L'ALLONGEMENT DE LA SAISON ESTIVALE POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL.....32

TABLEAU 15 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS AUX TEMPÉRATURES ESTIVALES ÉLEVÉES POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL 33

TABLEAU 16 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS À LA SÉCHERESSE DES SOLS ET LES FEUX DE FORÊT POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL 34

TABLEAU 17 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS AUX CYCLES DE GEL-DÉGEL ET AU REDOUX HIVERNAL POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL 35

TABLEAU 18 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS AUX VAGUES DE FROID EXTRÊME POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL.....36

TABLEAU 19 PROJECTIONS À L'HORIZON 2050 DES INDICATEURS CLIMATIQUES LIÉS À LA MODIFICATION DU RÉGIME DE PRÉCIPITATIONS HIVERNALES POUR LE SITE DU PROJET MINIER WINDFALL.....36

TABLEAU 20 POINTAGES DE PROBABILITÉ DE CHANGEMENT À COURT TERME DE L'OCCURRENCE DES ALÉAS CLIMATIQUES AUXQUELS LE PROJET EST EXPOSÉ.....38

TABLEAU 21 INTERACTIONS PRISES EN COMPTE ENTRE LES ALÉAS CLIMATIQUES CONSIDÉRÉS ET LES COMPOSANTES DU PROJET.....41

TABLEAU 22 LISTE DES IMPACTS POTENTIELS IDENTIFIÉS 43

TABLEAU 23 POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ DE CHAQUE IMPACT POTENTIEL IDENTIFIÉ.....47

TABLEAU 24 POINTAGE DE PROBABILITÉ DE CHAQUE IMPACT POTENTIEL IDENTIFIÉ.....53

TABLEAU 25 POINTAGE DE SÉVÉRITÉ DE CHAQUE IMPACT RETENU 55

TABLEAU 26 POINTAGE DE RISQUE INITIAL DE CHAQUE IMPACT RETENU.....55

TABLEAU 27 MESURES D'ADAPTATION PROPOSÉES POUR LES RISQUES MODÉRÉS, ÉLEVÉS ET TRÈS ÉLEVÉS 59

TABLE DES MATIÈRES (*suite*)

FIGURES

FIGURE 1 CADRE D'ÉVALUATION DU RISQUE SELON LES TRAVAUX DU GIEC 2

FIGURE 2 TORNADES RÉPERTORIÉES ENTRE 2017 ET 2021 DANS LA GRANDE RÉGION DU PROJET 27

FIGURE 3 RÉPARTITION DES ZONES DE PERGÉLISOL À PROXIMITÉ DU PROJET 29

FIGURE 4 TENDANCES OBSERVÉES DANS (A) LA TEMPÉRATURE MENSUELLE MOYENNE ET (B) LES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES MOYENNES POUR LA PÉRIODE 1962-2021 30

FIGURE 5 FEUX DE FORÊT RECENSÉS À PROXIMITÉ DE L'EMPLACEMENT DU PROJET DEPUIS 1976 34

CARTES

CARTE 1 EMPLACEMENT DU PROJET 10

CARTE 2 BASSINS VERSANTS PRINCIPAUX ET ÉCOULEMENTS DES EAUX DE SURFACES SUR LE SITE 13

CARTE 3 PLAN DES INFRASTRUCTURES DU PROJET 17

ANNEXE

A ÉTABLISSEMENT DE LA TERMINOLOGIE DE LA SÉVÉRITÉ DES CONSÉQUENCES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

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 (carte 1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le projet n'est pas assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Depuis 2018, la prise en compte des changements climatiques dans le régime d'autorisation environnementale du Québec est requise par la Directive pour la réalisation d'une étude impact sur l'environnement via l'Annexe II de la LQE. Cette nouvelle exigence se décline en deux volets : d'une part, l'étude d'impact doit évaluer la contribution du projet aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et identifier les possibilités de réduction de ces émissions. D'autre part, l'étude d'impact doit également évaluer les impacts des changements climatiques anticipés sur le projet de même que sur son milieu de réalisation, et identifier les mesures d'adaptation adéquates, et ce, pour toute la durée de vie du projet. Ce mandat s'inscrit à ce titre dans ce deuxième volet. Cette exigence se retrouve d'ailleurs dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour le projet (MELCC, 2022).

1.2 OBJECTIFS

L'objectif du mandat est de réaliser une étude de résilience aux changements climatiques en conformité avec les lignes directrices du document « Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur du projet » (le Guide) du MELCCFP (MELCC, 2021). Plus précisément, les objectifs spécifiques de ce rapport sont :

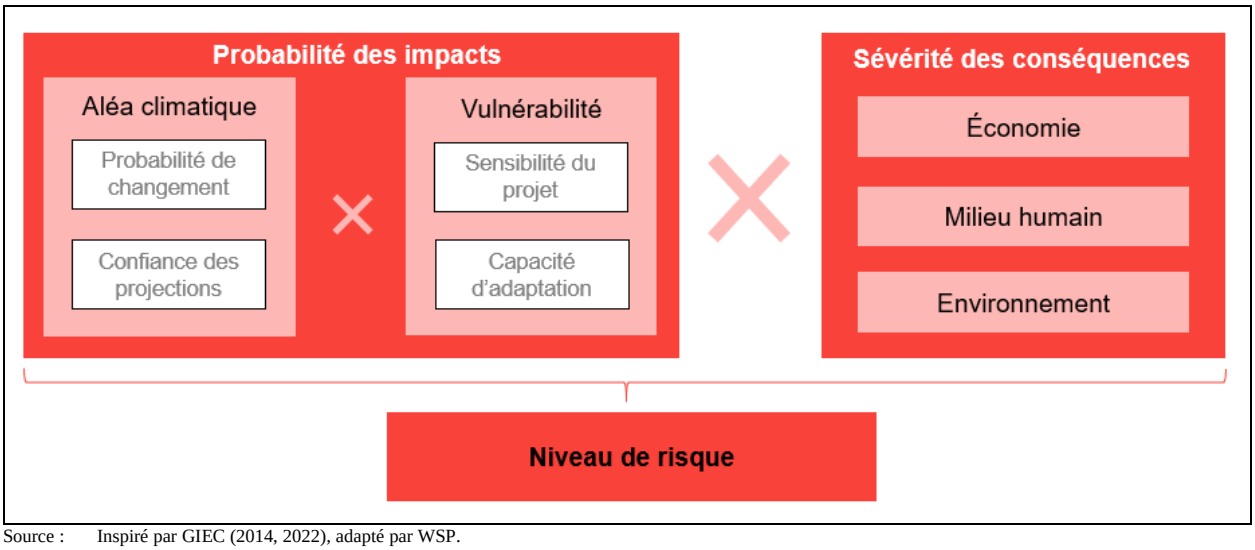
- d'évaluer les risques climatiques liés au choix du site retenu (p. ex. feux de forêt, zones inondables, etc.);
- d'identifier et d'évaluer les différents risques liés aux changements climatiques pour toutes les composantes du projet, et ce, pour les différentes phases de sa durée de vie (construction, exploitation, fermeture);
- de déterminer si des mesures d'adaptation doivent être mises en place pour atténuer les risques identifiés.

La méthodologie préconisée afin d'atteindre ces objectifs suit rigoureusement les étapes proposées par le Guide du MELCCFP, tout en étant conforme aux exigences de la norme ISO 31000:2018 (ISO 31000, 2018) sur la gestion des risques et de la norme ISO 14091:2021 (ISO 14091, 2021) sur l'adaptation aux changements climatiques. Elle consiste en cinq étapes :

- **Étape 1** : Identification et description des aléas climatiques susceptibles d'entraîner des répercussions sur le projet ou de modifier ses impacts sur le milieu.
- **Étape 2** : Identification des composantes du projet susceptibles d'être affectées par ces aléas.
- **Étape 3** : Description des conséquences pour le projet et son milieu de réalisation.
- **Étape 4** : Description et évaluation des impacts et des risques.
- **Étape 5** : Proposition de mesures d'adaptation afin de diminuer le niveau des risques identifiés.

1.3 APPROCHE

La figure 1 présente le cadre d'évaluation du risque découlant des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014; 2022), lequel définit le niveau de risque comme étant le produit de la probabilité d'observer des impacts climatiques sur le projet avec la sévérité de leurs conséquences. L'évaluation de la résilience aux changements climatiques vise à identifier les principales vulnérabilités du projet associées au climat, d'identifier les risques et les occasions associés à ces vulnérabilités et de proposer des mesures de contrôle et d'adaptation pouvant réduire ces risques.



Source : Inspiré par GIEC (2014, 2022), adapté par WSP.

Figure 1 Cadre d'évaluation du risque selon les travaux du GIEC

L'approche proposée par le Guide du MELCCFP est donc mise ici en relation avec la définition du risque du GIEC et chaque étape peut se détailler par les tâches suivantes (MELCC, 2021) (les sections correspondantes du présent rapport sont indiquées entre parenthèses) :

ÉTAPE PRÉLIMINAIRE :

- Description du projet, de ses composantes, de son milieu d'insertion, de sa durée de vie et des codes en vigueur (section 2).

ÉTAPE 1 :

- Description du climat actuel et des tendances récentes observées dans la région de réalisation du projet (section 3.2).
- Identification des aléas climatiques pertinents pour le projet (section 3.3).
- Établissement, à l'aide de projections climatiques, de la probabilité d'occurrence de ces aléas climatiques, menant à une évaluation du niveau d'exposition du projet (sections 3.4 et 3.5).

ÉTAPE 2 :

- Identification des composantes vulnérables du projet à chaque aléa climatique étudié à l'Étape 1 (section 4.1).
- Identification des impacts potentiels liés aux aléas climatiques identifiés sur les diverses composantes et infrastructures du projet (section 4.2).

ÉTAPE 3 :

- Évaluation implicite de la sensibilité pour chaque impact potentiel compte tenu des critères et des seuils de conception des infrastructures et du milieu de réalisation (c.-à-d., le potentiel du projet à être exposé et affecté par les aléas climatiques identifiés, en fonction des mesures d'atténuation et d'adaptation déjà mises en place).
- Évaluation implicite de la capacité d'adaptation des composantes du projet (c.-à-d., la capacité du projet à s'adapter aux changements climatiques, y compris la variabilité et les extrêmes météorologiques, pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions ou pour faire face aux impacts les plus conséquents).
- Combinaison de l'évaluation de la sensibilité et de la capacité d'adaptation pour obtenir le niveau de vulnérabilité pour chaque impact potentiel (section 5).

ÉTAPE 4 :

- Évaluation de la probabilité de chaque impact potentiel (les impacts potentiels avec une probabilité d'impact modérée, élevée ou très élevée sont pris en compte pour compléter l'évaluation des risques; les impacts peu probables ne sont plus considérés pour le reste de l'analyse (section 6.1).
- Évaluation de la sévérité de chaque impact d'un point de vue économique, social et environnemental (section 6.2).
- Établissement du niveau de risque initial par le croisement de la probabilité et de la sévérité de chaque impact (section 6.2).

ÉTAPE 5 :

— Considération des risques identifiés avec un niveau modéré, élevé ou très élevé afin de déterminer les mesures de contrôle et d'adaptation existantes et supplémentaires à adopter (section 7).

— Établissement du niveau de risque résiduel à la suite de la prise en compte éventuelle de ces mesures (section 7).

Cette approche est conforme aux exigences provinciales, qui conseillent une évaluation avec un niveau de détail modulé par la complexité du projet et par la disponibilité de l'information.

1.4 TERMINOLOGIE

L'échelle utilisée pour évaluer les aléas climatiques, la sensibilité, la capacité d'adaptation et la vulnérabilité comporte cinq niveaux. Ceux-ci correspondent à la terminologie décrite au tableau 1. La probabilité de changement des aléas climatiques est pondérée par un niveau de confiance envers les jeux de données utilisés pour construire les projections climatiques. Le niveau de confiance est évalué par le jugement professionnel de nos experts qui se basent sur différents critères (p. ex. résolution spatiotemporelle des projections climatiques utilisées, applicabilité des techniques de modélisation pour représenter un indicateur, etc.) :

— Si la confiance est considérée moyenne, une pénalité de -0,5 est appliquée;

— Dans le cas où la confiance est faible, la pénalité appliquée est de -1.

Cette pondération permet de prendre en compte les faux « positifs » et les faux « négatifs » des tendances climatiques futures reconnues. En d'autres termes, un changement marqué des conditions climatiques identifié par un jeu de données peu fiable est à considérer avec prudence. Au contraire lorsqu'un jeu de données est très fiable, un changement non significatif ne devrait pas être sous-estimé.

Les impacts potentiels sont priorisés selon l'échelle de vulnérabilité obtenue par le croisement de la sensibilité et de la capacité d'adaptation des composantes du projet (tableau 2).

Par définition, la notion de risque représente des pertes potentielles humaines, des cas de blessures ou des dommages (voire la destruction) d'actifs que pourraient subir un système, une société ou une communauté au cours d'une période spécifique, déterminée de manière probabiliste en fonction du danger, de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation. En d'autres termes, le risque est le produit de la probabilité et de la sévérité des impacts. En tant que tel, il s'agit du risque climatique et météorologique initial qui existe avant d'envisager la mise en place de mesures de contrôle et d'adaptation qui ne sont pas encore prévues lors de la construction et des opérations du projet.

La probabilité de l'impact potentiel, la sévérité des conséquences de celui-ci ainsi que le niveau de risque sont également évalués selon une échelle à cinq niveaux. La probabilité de l'impact potentiel est le résultat du croisement de la probabilité de changement de l'aléa climatique avec le niveau de vulnérabilité du projet (tableau 3).

Les différentes catégories du niveau de conséquences et de risques proviennent également des lignes directrices de l'*Optique des changements climatiques* (deux dernières colonnes du tableau 1; Infrastructure Canada, 2019). La sévérité des conséquences est systématiquement évaluée selon un point de vue économique, social et environnemental (voir annexe A pour une description détaillée de l'échelle utilisée pour chaque secteur). Selon les pointages de probabilité des impacts et de sévérité des conséquences, chaque risque a été placé dans une matrice d'évaluation permettant d'évaluer son niveau général (tableau 4 et dernière colonne du tableau 1). Une notion d'occasion à saisir a également été incluse, permettant de considérer toute conséquence positive causée par les changements climatiques. Cette notion est complétée par la notion de « risque positif » qu'elle entraîne.

Tableau 1 Grille d'évaluation complète de l'analyse des risques climatiques

NIVEAU	CARACTÉRISATION DE L'ALÉA		ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ		SÉVÉRITÉ DES CONSÉQUENCES	RISQUE
	PROBABILITÉ	CONFIANCE	SENSIBILITÉ	CAPACITÉ D'ADAPTATION		
1	**Très basse** · Ne se produira pas durant la période. · Ne deviendra pas critique/bénéfique durant la période.	**Faible (-1)** · La source des données présente certains défauts et les projections ont des incertitudes relativement grandes. · Les résultats proviennent de la littérature scientifique et les marges d'incertitudes ne sont pas spécifiées.	**Très basse** · Les probabilités que le projet soit affecté par l'aléa sont minimales.	**Très haute** · Les mesures d'adaptation sont très facilement mises en place et efficaces.	**Très faible** · Pourrait légèrement affecter ou non la qualité de vie des personnes · Pourrait mener ou non des impacts limités en intensité et spatialement ou n'a pas d'impact	**Négligeable** · Événement ne requérant pas de considération supplémentaire.
2	**Basse** · Surviendra probablement une fois entre 30 et 50 ans. · Deviendra probablement critique d'ici 30-50 ans.		**Basse** · Les probabilités que les composantes principales du projet soient affectées par l'aléa sont minimales. · Il y a de faibles chances que les composantes secondaires soient affectées par l'aléa.	**Haute** · Les mesures d'adaptation sont facilement mises en place et efficaces.	**Faible** · Pourrait affecter la qualité de vie des personnes de manière temporaire. · Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux localisés et réversibles.	**Faible** · Mesures de contrôle probablement non requises.
3	**Modérée** · Surviendra probablement entre 10 et 30 ans. · Deviendra probablement critique d'ici 10 à 30 ans.	**Moyenne (-0,5)** · La source des données est fiable, mais les projections ont des incertitudes relativement grandes. · La source des données présente certains défauts, mais les projections ont des incertitudes relativement petites. · Les résultats proviennent directement de la littérature scientifique.	**Modérée** · Il y a de faibles probabilités que les composantes principales soient affectées par l'aléa. · Il y a de fortes chances que les composantes secondaires soient affectées par l'aléa.	**Modérée** · Il existe des mesures d'adaptation, mais leur coût, leur temps de mise en place ou leur efficacité rend leur implantation questionnable.	**Moyenne** · Pourrait affecter la qualité de vie des personnes de manière prolongée. · Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux importants, mais réversibles.	**Modéré** · Certaines mesures de contrôle sont requises pour réduire le niveau de risque.
4	**Haute** · Surviendra probablement une fois d'ici 10 ans. · Deviendra probablement critique d'ici 10 ans.		**Haute** · Il y a de fortes probabilités que le projet soit directement affecté par l'aléa.	**Basse** · La mise en place des mesures d'adaptation est longue et peu efficace. · Le coût de mise en place des mesures d'adaptation est similaire à la valeur du projet.	**Élevée** · Pourrait affecter significativement et irrémédiablement la qualité de vie des personnes. · Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux majeurs ou irréversibles sur la durée de vie du projet.	**Élevé** · Mesures de contrôle requises en priorité.
5	**Très haute** · Surviendra probablement une fois annuellement ou plus. · Deviendra un facteur critique/bénéfique d'ici moins de 10 ans.	**Élevée (-0)** · La source des données est fiable. · Un nombre suffisant de modèles climatiques a été utilisé · Les projections ont des **incertitudes relativement faibles.**	**Très haute** · Il y a de très fortes probabilités que le projet soit directement affecté par l'aléa.	**Très basse** · Les mesures d'adaptation sont inexistantes. · Le coût de mise en place des mesures d'adaptation dépasse la valeur du projet.	**Très élevée** · Pourrait mener à des décès (directs ou non). · Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux majeurs et irréversibles pour la société.	**Très élevée** · Mesures de contrôle immédiates requises.
Occasion à saisir	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	**Positive** · Gain en qualité de vie. · Occasion économique ou environnementale.	**Occasion** · Mesures pour saisir l'occasion recommandée.

Source : Basé sur Infrastructure Canada (2019), puis adapté et complété par WSP.

Tableau 2 Matrice d'évaluation de la vulnérabilité

VULNÉRABILITÉ		ÉCHELLE DE SENSIBILITÉ				
		Très basse	Basse	Modérée	Haute	Très haute
Échelle de capacité d'adaptation	Très basse	Très basse	Basse	Modérée	Élevée	Très élevée
	Basse	Très basse	Basse	Modérée	Élevée	Élevée
	Modérée	Très basse	Basse	Basse	Modérée	Élevée
	Haute	Très basse	Très basse	Basse	Modérée	Modérée
	Très haute	Très basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée

Source : Basé sur GIEC (2014, 2022), adapté par WSP.

Tableau 3 Matrice d'évaluation de la probabilité des impacts potentiels

PROBABILITÉ DE L'IMPACT POTENTIEL		ÉCHELLE DE VULNÉRABILITÉ				
		Très basse	Basse	Modérée	Élevée	Très élevée
Échelle de changement de l'aléa climatique	Très haute	Modérée	Modérée	Haute	Très haute	Très haute
	Haute	Basse	Modérée	Haute	Haute	Très haute
	Modérée	Basse	Basse	Modérée	Haute	Haute
	Basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée	Modérée
	Très basse	Très basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée

Source : Basé sur GIEC (2014, 2022), adapté par WSP.

Tableau 4 Matrice d'évaluation des risques climatiques

NIVEAU DE RISQUE		SÉVÉRITÉ DES CONSÉQUENCES				
		Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée
Probabilité de l'impact	Très haute	Modérée	Modéré	Élevé	Extrême	Extrême
	Haute	Faible	Modéré	Élevé	Élevé	Extrême
	Modérée	Faible	Faible	Modéré	Élevé	Élevé
	Basse	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Modéré
	Très basse	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Modéré

Source : Basé sur GIEC (2014, 2022), adapté par WSP.

Les risques modérés ne remettent pas en question la faisabilité ou la viabilité du projet, mais des coûts supplémentaires et des actions pourraient être nécessaires pour remédier à la situation. Quant aux risques élevés, des actions de plus grande ampleur pourraient être nécessaires pour remédier à la situation. Cela pourrait, dans certains cas, affecter la rentabilité ou encore la faisabilité du projet; des impacts significatifs sur les milieux naturel et humain sont à prévoir. Finalement, les risques très élevés pourraient provoquer une remise en question de la faisabilité ou la viabilité du projet. Ce niveau de risque correspond également aux événements où le risque pour la protection de l'environnement est grand (p. ex. contamination, déversement majeur, pollution des cours d'eau, etc.) et où les impacts sur les milieux naturel et humain pourraient être ressentis à long terme.

2 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'un complexe minier d'extraction et de traitement du minerai aurifère. La mine souterraine sera accessible par deux rampes et son exploitation par galerie sera de type conventionnel, tant au niveau des méthodes de forage, de dynamitage, de chargement que de transport du minerai. L'actuel plan minier d'Osisko prévoit l'extraction d'environ 12,2 Mt de minerai ainsi que 8,49 Mt de roches stériles sur la totalité de la période d'exploitation de la mine, soit 10 ans. Environ 3 400 t/j nominal de minerai seront traitées à l'usine de traitement du minerai; Osisko prévoit une utilisation annuelle de l'usine à 92 % du temps. Il est à noter qu'en raison de l'historique du site, les infrastructures minières suivantes sont déjà présentes sur le site : une halde à stériles imperméabilisée dédiée au minerai et aux stériles, une halde de mort-terrain, un portail de rampe datant de 2008, une installation de traitement de l'eau avec géotubes, deux bassins de sédimentation de même qu'un bassin de polissage. De plus, avec la poursuite des activités de l'échantillonnage en vrac, trois nouveaux bassins seront construits en 2023 ainsi qu'une nouvelle usine de traitement de l'eau. On retrouve également, au sud du site, un complexe de camp pour les travailleurs œuvrant à la phase d'exploration minière; celui-ci n'est néanmoins pas visé par la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et est par conséquent exclu de la présente analyse.

Le chapitre 2 présente les caractéristiques générales du milieu de réalisation du projet, décrit les variantes qui ont été envisagées par Osisko ainsi que les activités et infrastructures considérées dans le cadre de la présente étude, et résume le calendrier de réalisation du projet. Cette description du projet est basée sur les informations disponibles en date de novembre 2022; les résultats et recommandations de la présente étude pourraient par conséquent varier advenant une modification à une ou plusieurs composantes du projet.

2.1 SITE À L'ÉTUDE

Le site du projet est situé sur des terres de catégorie III[1] du territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ), à 115 km à vol d'oiseau à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon (carte 1), dans la région administrative du Nord-du-Québec, à moins de 10 km au nord de la limite administrative avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Plus précisément, le projet est localisé aux coordonnées géographiques suivantes :

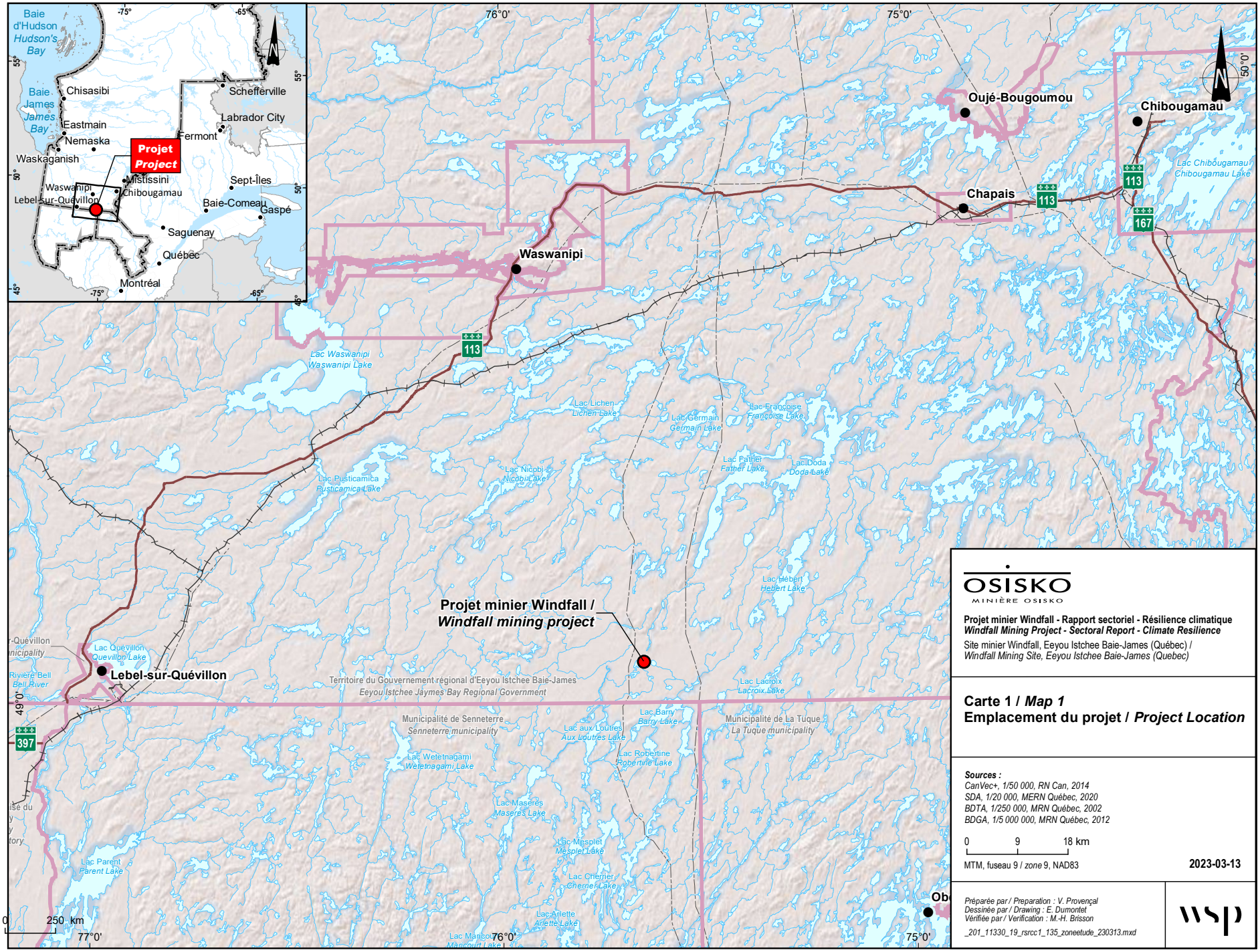
— latitude : 49° 04' 10'' N;

— longitude : 75° 39' 14'' O.

Le complexe minier est accessible par véhicule à partir de Lebel-sur-Quévillon grâce aux chemins forestiers R-1000 (Km 12), R-5000 (Km 66) et R-6000 (Km 112). Il est également possible de se rendre au site à partir de la ville de Chapais en empruntant la route forestière R-1009 sur une distance d'environ 150 km. Le secteur, aux vocations minière et forestière, n'est pas habité et par conséquent peu fréquenté, outre par les communautés cries de la région qui y pratiquent notamment le trappage. On y dénote la présence de deux chalets (un situé aux abords du lac SN1 et l'autre sur les rives du lac Windfall) ainsi que d'un campement de maître de trappage au sud du site.

Le site à l'étude, qui est entouré de nombreux lacs et cours d'eau, se situe dans le bassin versant de niveau 1 de la rivière Nottaway de la région hydrographique des baies de Hannah et de Rupert, qui s'écoule vers le nord-ouest en direction de la baie James (MELCC, 2022a).

[1] Ces terres sont accessibles à toutes les communautés, mais la population autochtone conserve des droits d'exclusivité de chasse, de pêche et de piégeage sur certaines espèces aquatiques et à fourrure.



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport sectoriel - Résilience climatique
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Climate Resilience

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

Carte 1 / *Map 1*
Emplacement du projet / *Project 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

2023-03-13

Préparée par / Preparation : V. Provençal
Dessinée par / Drawing : E. Dumontet
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_rsrcc1_135_zoneetude_230313.mxd

wsp

La portion nord de la propriété est comprise dans le bassin versant de niveau 2 de la rivière Waswanipi, alors que la portion sud, où la plupart des infrastructures seront construites, fait partie du bassin versant de niveau 2 de la rivière Bell (MFFP, 2022).

Le relief environnant, typique de la région physiographique des basses-terres de l'Abitibi et de la baie James, est peu accidenté et est caractérisé par la présence de coteaux à faible pente n'atteignant pas 500 m d'altitude; l'élévation du site du projet est d'environ 400 m au-dessus du niveau de la mer. En raison de la topographie du site, l'écoulement des eaux de surface se réalise donc sur trois faces, soit en direction sud-est, sud-ouest et nord (carte 2).

La plupart des dépôts de surface de la région sont constitués de till indifférencié et de dépôts glaciolacustres d'eau peu profonde mis en place par le lac Ojibway au début de l'Holocène (MELCC, 2022b). Cela est également le cas à l'emplacement du projet, où les sédiments retrouvés sont constitués en majorité de sable et de gravier (portion nord du site) ainsi que de till (portion est du site). Les études géotechniques réalisées dans le cadre du projet ont révélé une stratigraphie composée d'une couche organique variant entre 0,5 m et 2 m, suivie d'une couche de sable de granulométrie fine à moyenne présentant des traces de gravier et de silt d'une épaisseur de 1 m à 8 m recouvrant le roc (BBA *et al*., 2021).

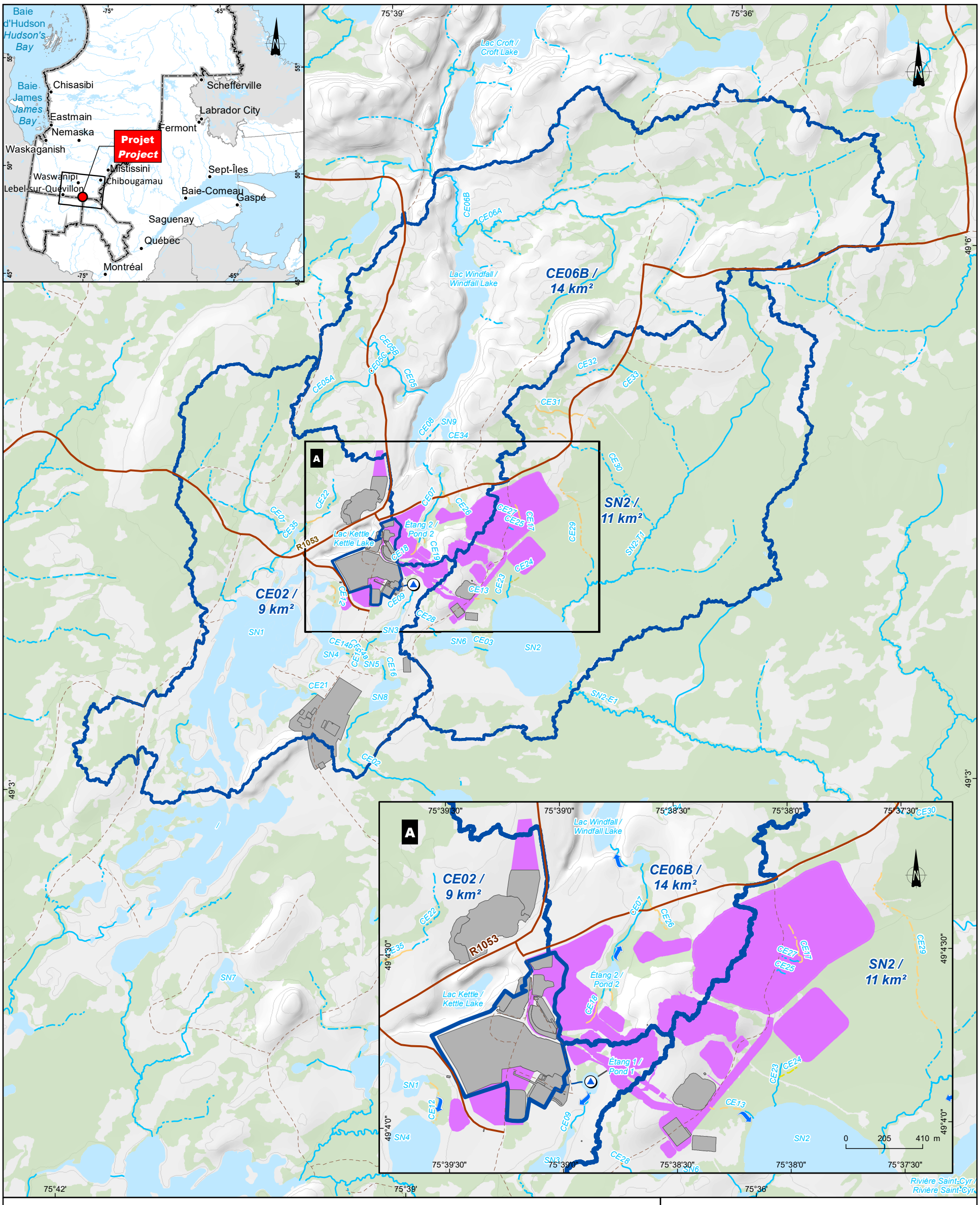
La végétation entourant le site du complexe minier est majoritairement constituée de groupements forestiers en régénération dominés par l'épinette noire et le pin gris, parfois en association avec le bouleau blanc. On retrouve des bandes boisées constituées de milieux terrestres (pessières noires sur mousse) et de milieux humides (tourbières), épargnées par les coupes forestières, à proximité des cours d'eau de la région. D'importants milieux humides ont également été répertoriés aux abords du site du projet.

2.2 VARIANTES ENVISAGÉES

Comme spécifié dans la directive du MELCCFP pour la préparation de l'ÉIE du projet (MELCC, 2022), deux types de variantes sont à considérer par Osisko : (i) les variantes d'emplacement des principales infrastructures; et (ii) les variantes de technologie utilisée.

Concernant les principales infrastructures du projet, des variantes ont été envisagées pour la localisation de l'usine de traitement du minerai ainsi que pour l'emplacement du parc à résidus, des haldes à stériles, des aires d'accumulation (minerai et mort-terrain) et de l'effluent final. Considérant l'échelle à laquelle les projections climatiques sont disponibles (résolution de 1:50 000 ou grille d'environ 10 km par 10 km, selon le portail de données utilisé), seules les variantes d'emplacement de localisation de l'usine de traitement du minerai peuvent avoir une incidence différente sur la présente analyse. En effet, une des variantes envisagées consistait en la construction de l'usine à Lebel-sur-Quévillon, à 115 km du site Windfall, ce qui aurait pu modifier l'évaluation de l'exposition (voir section 3.6) de cette infrastructure aux aléas climatiques. Osisko a plutôt opté pour que l'usine de traitement du minerai soit construite à même le site minier; par conséquent, l'évaluation de l'exposition est la même pour toutes les infrastructures à l'étude.

En ce qui a trait aux variantes de technologie utilisée, nous émettons l'hypothèse que les facteurs de majoration appropriés sont intégrés par les ingénieurs dans l'établissement des critères de conception des différentes infrastructures. Le choix d'une gestion des résidus miniers selon le principe de l'empilage à sec (*dry stacking*) implique que l'analyse de la résilience du projet n'a pas à considérer la présence d'une digue, comme c'est le cas lorsque le mode de gestion conventionnelle est retenu pour un parc à résidus.



Hydrographie / *Hydrography*

- Effluent (Étang 1) / *Effluent (Pond 1)*
- Sens d'écoulement / *Flow direction*
- 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*
- Étendue d'eau / *Waterbody*
- Bassin versant / *Watershed*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructures / *Infrastructures*

- Existant / *Existing*
- Projeté / *Projected*

Infrastructures connexes / *Related Infrastructure*

- Chemin d'accès principal / *Main road*
- Route forestière / *Logging road*

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport sectoriel - Résilience climatique / *Windfall Mining Project - Sectoral Report - Climate Resilience*

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

Carte 2 / *Map 2*
Bassins versants principaux et écoulement des eaux de surfaces sur le site / *Main Watersheds and Surface Water Flow on the Site*

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*

2023-03-13

Préparée par / Preparation : V. Provençal
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_rsrcc2_184_BassinsV_230313.mxd

wsp

2.3 ACTIVITÉS ET INFRASTRUCTURES À CONSIDÉRER

La présente étude de résilience climatique porte sur l'ensemble des activités liées aux phases de construction, d'exploitation ainsi que de fermeture et de restauration du complexe minier Windfall, de même que sur les installations actuelles et projetées 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.

ACTIVITÉS

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.

L'emplacement des infrastructures prises en compte est indiqué à la carte 3. Pour les besoins de l'analyse, celles-ci ont été regroupées en six catégories; une description sommaire en est faite ci-dessous.

INFRASTRUCTURES MINIÈRES

La mine souterraine sera constituée de deux zones d'extraction, soit la zone principale et la zone Lynx, qui seront reliées entre elles près de la surface par des infrastructures existantes ainsi que par une passerelle située au niveau 120. Le portail principal (existant), situé du côté ouest du gisement, ne contiendra qu'une seule rampe d'accès. Le portail Lynx, qui se trouvera quant à lui à l'est du gisement, comportera une rampe d'accès également. Les rampes des deux portails seront surmontées d'un toit afin d'éviter que la neige ne s'y accumule durant la saison hivernale. Le tableau 5 présente les principales caractéristiques de chacune des zones d'extraction.

Tableau 5 Principales caractéristiques des zones d'extraction de la mine Windfall

	PORTAIL PRINCIPAL	PORTAIL LYNX
Localisation	Côté ouest du gisement	Côté est du gisement
Zones comprises	Caribou, Zone 27, Mallard, F-Zone et Underdog	Bobcat, Lynx 4, Lynx Main et Triple Lynx
Profondeur	1 028 m	1 090 m
Nombre de niveaux	42	52
Espacement entre les niveaux	20 m	20 m
Développement latéral	69 km	108 km
Extraction minerai	2,5 Mt	7,2 Mt

Source : BBA *et al*. (2021).

La ventilation des tunnels et galeries de la mine sera assurée par quatre cheminées équipées de ventilateurs qui créeront un système de traction permettant l'aspiration d'air frais à partir des rampes d'accès. L'air vicié sera extrait de la mine à l'aide de deux ventilateurs principaux installés en surface, à l'extrémité des monteries d'évacuation de chacune des zones d'extraction. De courtes monteries situées près de l'entrée des portails d'accès à la mine permettront de fournir un apport en air chaud dans les rampes d'accès durant les mois d'hiver. Le système de ventilation sera complété par plusieurs ventilateurs d'appoint afin de maintenir une circulation d'air adéquate dans toute la mine.

Les infrastructures minières de surface considérées pour l'analyse comprennent les haldes à mort-terrain, à stériles et à minerai, ainsi que le parc à résidus et les bancs d'emprunt. Une partie du mort-terrain sera réutilisé par Osisko lors de la phase de construction, notamment pour l'aménagement des bermes et certaines sections du site. Le surplus sera empilé à proximité du parc à résidus, ce qui facilitera l'accès au mort-terrain lors de la restauration du parc à résidus.

Tout comme le mort-terrain, les roches issues du dynamitage des surfaces dégagées lors de la construction de la mine seront réutilisées pour la construction des infrastructures lorsque possible. Le roc en surplus ainsi que le stérile extrait durant la phase d'exploitation de la mine seront soit gardés sous terre dans les chantiers épuisés, soit accumulés dans la halde à stériles dont la capacité prévue est de 9 Mt. Celle-ci sera complètement séparée du parc à résidus et sera construite dans l'extension de la halde actuelle, dans la portion ouest du site, à proximité du portail principal. Une aire d'accumulation temporaire du minerai sera construite aux abords du concasseur; la capacité prévue de cette halde à minerai est de 157 750 t, soit l'équivalent de 46 jours de production en considérant le taux nominal de production.

La gestion des résidus miniers sera réalisée selon le principe de l'empilage à sec (*dry stacking*). Une fois les résidus miniers filtrés (voir sous-section suivante), ceux-ci seront transportés par camion vers le secteur nord-est du complexe minier. Le parc à résidus filtrés, d'une capacité totale de 9 Mt, sera construit en trois phases, d'ouest en est, afin d'éviter qu'une trop grande superficie ne soit exposée à un même moment. Les travaux de fermeture et de restauration des cellules seront entrepris dès qu'une d'entre elles aura atteint sa pleine capacité.

INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DU MINERAI

Le minerai extrait sera acheminé par camion jusqu'au concasseur puis, une fois concassé, transporté par convoyeurs fermés vers un silo d'entreposage d'une capacité de 1 500 t, soit l'équivalent de 12 heures de capacité nominale. Un second convoyeur fermé récupèrera le roc concassé du silo pour l'acheminer vers l'usine de traitement du minerai, où celui-ci sera broyé à l'aide d'un broyeur à boulets semi-autogène en circuit fermé avec cyclone. Un circuit de concentration gravimétrique, récupèrera l'or grossier de la sousverse du cyclone tandis que la surverse du cyclone sera traitée dans un circuit de lixiviation au cyanure. La solution chargée d'or et l'argent dissous seront ensuite acheminées dans un circuit d'adsorption-désorption-récupération, duquel seront produits des lingots de doré (alliage argent et or) à l'aide de cellules d'extraction électrolytique. L'usine de traitement du minerai comprendra également une zone de préparation des réactifs de même que des circuits de récupération des eaux de procédé.

Les résidus miniers seront épaissis puis une partie est acheminée par pipeline jusqu'à l'usine de filtration située dans la portion sud-est du site. Cette usine sera équipée de trois filtres-presses (dont deux seront en opération afin de répondre à la capacité requise par l'usine) qui filtreront et assècheront les résidus miniers. Selon les exigences de remblai de la mine, il est prévu que 39 % des résidus filtrés soient dirigés vers le circuit de production de pâte; les 61 % restants seront transportés par camion jusqu'au parc à résidus. Les eaux de traitement des résidus miniers ainsi que toutes les eaux de surface du site seront assainies dans l'UTE (usine de traitement des eaux) et l'effluent final se déversera dans l'Étang 1.

366 000
367 000
368 000
5 438 000
5 437 000
N

Agrandissement du banc d'emprunt / *Borrow Pit Extension*
Banc d'emprunt existant / *Existing Borrow Pit*
Poste de garde principal / *Main Guardhouse*
Entrepôt de carottage / *Core Shack*
Aire d'entreposage / *Storage Area*
Mégadome / *Megadome*
Garage
Entrepôt / *Warehouse*
Bassin A / *Pond A*
Portail existant / *Existing Portal*
Centre de tri et composte / *Sorting and Composting Center*
Halde à stériles / *Waste Rock Stockpile*
Aire d'entreposage du propane / *Propane Storage Area*
Système de traitement de l'eau existant / *Existing Water Treatment System*
Agrandissement de la halde à stérile / *Waste Rock Pile Expansion*
Bassin F / *Pond F*
Bassin collecteur / *Collecting Pond*
Parc à carburant / *Fuel Farm*
Halde à mort terrain / *Overburden Stockpile*
Complexe du camp / *Camp Complex*
Corridor nordique / *Nordic Corridor*
Centre culturel / *Cultural Centre*
Bureaux / *Offices*
Usine de traitement du minerai / *Mining Process Plant*
Silo
Bassin B / *Pond B*
Bassin C2 / *Pond C2*
Bassin C / *Pond C*
Concasseur / *Crusher*
Halde à minerai / *Ore Stockpile*
Bassin PAR2 / *Pond PAR2*
Étang 2 / *Pond 2*
Parc à résidus / *Tailings Storage Facility*
Tour de télécommunication / *Telecommunication Tower*
Halde à mort-terrain / *Overburden Stockpile*
Bassin PAR1 / *Pond PAR1*
Bassin J / *Pond J*
Bassin D2 / *Pond D2*
Portail Lynx / *Lynx Portal*
Bassin D / *Pond D*
Bassins de sédimentation et de polissage / *Sedimentation and Polishing Ponds*
Usine de traitement des eaux minières / *Mining Water Treatment Plant*
Remblai en pâte / *Paste Backfill*
Entrepôt de résidus / *Tailings Storage Building*
Système de traitement final des effluents / *Effluent Final Treatment System*
Bassin P / *Pond P*
Bassin U / *Pond U*
Lac Windfall / *Windfall Lake*
SN9 / SN9
Ch. 6000
Lac Kettle / *Kettle Lake*
SN1
SN2
SN3
SN4
SN5
SN6

Baie d'Hudson
Baie James
Chisasibi
Eastmain
Nemaska
Waskaganish
Mistissini
Chibougamau
Lebel-sur-Québillon
Ci-contre
Chicoutimi
Québec
Gatineau
Montréal
Schefferville
Labrador City
Fermont
Sept-Îles
Baie-Comeau
Gaspé
0 200 400 km

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Cours d'eau souterrain / *Underground stream*

Infrastructures / *Infrastructures*

Existant / *Existing*

Projeté au moment de l'EIE; Projeté / *Projected*

Impacts climatiques

Infrastructures minières / *Mining infrastructures*

Installations de traitement du minerai / *Mining processing facilities*

Infrastructures de gestion des eaux / *Water management infrastructures*

Infrastructures énergétiques et de télécommunication / *Energy and telecommunications infrastructures*

Bâtiments et infrastructures de soutien / *Buildings and supporting infrastructures*

Infrastructures de transport / *Transport infrastructures*

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport sectoriel - Résilience climatique /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Climate Resilience

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

Carte 3 / *Map 3*
Plan des infrastructures du Projet / *Project Infrastructure Plan*

Sources :
Orthophoto, résolution 80 cm, Osisko Mining inc., 2020-07

0 100 200 m
MTM, fuseau 9, NAD83

2023-03-13

Préparée par / Preparation : V. Provençal
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_rsrcc3_136_infras_230313.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 property analysis was carried out by a land surveyor.*

INFRASTRUCTURES DE GESTION DES EAUX

En raison de l'emplacement du site Windfall en tête de deux bassins versants et de la proximité de plusieurs lacs et cours d'eau, la gestion de l'eau constitue une facette importante du projet. Les principales infrastructures de gestion des eaux peuvent être regroupées en cinq systèmes : (i) le système d'approvisionnement en eau potable; (ii) les infrastructures de traitement des eaux domestiques; (iii) les infrastructures de gestion des eaux de contact et de surface; (iv) les infrastructures de gestion des eaux d'exhaure; et (v) les infrastructures de gestion des eaux industrielles et de procédé.

L'usine de traitement du minerai et les bâtiments de soutien (voir sous-section ci-dessous) seront approvisionnés en eau potable provenant d'un puits à forer. L'eau pompée sera emmagasinée dans un réservoir et circulée dans un système de traitement au chlore avant d'être acheminée pour la consommation. Les eaux sanitaires de ces mêmes bâtiments seront également traitées dans un bioréacteur situé dans le secteur du campement.

Plusieurs fossés, ponceaux et bassins seront aménagés sur le site, permettant ainsi de recueillir les eaux de ruissellement et d'exfiltration des haldes et du parc à résidus et de les diriger vers l'UTE. Puisque le parc a été conçu selon le principe de l'empilage à sec, aucune digue de rétention ne sera construite. Il est à noter que les ouvrages de collecte et de rétention des eaux issues du parc à résidus ont été conçus selon les critères liés à une période de retour de 2 000 ans, contre une période de retour de 100 ans pour les ouvrages de collecte et de rétention des eaux issues des autres infrastructures minières de surface.

L'eau récoltée dans les bassins sera traitée au préalable puis pompée vers l'usine de traitement du minerai afin d'être utilisée dans le processus de traitement. Le surplus d'eau sera réacheminé vers l'usine de traitement des eaux pour y être assaini à nouveau avant d'être remis dans l'environnement. Le même principe s'applique aux eaux d'exhaure de la mine. Le système de gestion des eaux d'exhaure prévoit le traitement et la recirculation de l'eau claire à même les opérations souterraines, limitant ainsi le volume d'eau d'exhaure qui devra être pompé et traité à la surface.

Comme mentionné à la sous-section précédente, les eaux industrielles et de procédé de l'usine de traitement du minerai seront récupérées et réutilisées à même l'usine. Tout excédent sera dirigé vers l'usine de traitement des eaux.

INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATION

Actuellement alimenté en électricité par un groupe électrogène de génératrices diesel et une ligne de distribution aérienne de 13,8 kV, le site Windfall sera relié au réseau électrique régional via la nouvelle ligne de transmission électrique Kuikuhaacheu, un projet connexe au développement du site réalisé par la Première Nation crie de Waswanipi (CFNW). Cette ligne de transmission aérienne de 69 kV, qui approvisionnera le site ainsi que les secteurs avoisinants, sera financée, construite, exploitée et entretenue par l'entreprise Miyuukaa Corporation, une filiale en propriété exclusive de CFNW, à laquelle Osisko versera des frais de service à titre d'utilisateur. Puisque ce projet connexe n'est pas visé par l'ÉIE en cours, la présente analyse de résilience climatique se restreint aux infrastructures électriques appartenant à Osisko, soit celles de distribution électrique à même le site minier.

Les différentes installations requérant un apport électrique (usines, mine souterraine, campement, complexe multiservices, etc.) seront alimentées à 13,8 kV par des câbles de 15 kV sur des lignes aériennes, incluant la ligne de distribution actuelle qui sera conservée, le tout supporté par des pylônes en bois. Un appareillage de commutation de 13,8 kV de type AIS sera installé dans la salle électrique principale de l'usine de traitement du minerai, afin de fournir de l'énergie aux transformateurs 600 V et aux autres distributeurs dédiés aux circuits de concassage et de broyage qui nécessitent des pointes de puissance.

Lors de la phase d'exploitation, les génératrices actuelles seront repositionnées selon les besoins anticipés, assurant ainsi une redondance des services des installations essentielles, notamment l'usine de cyanuration, celle de filtration-remblai-traitement de l'eau ainsi que le campement.

Le parc à carburant (entreposage et distribution), composé de quatre réservoirs de diesel d'une capacité de 45 000 litres chacun et d'un réservoir à essence d'une capacité de 10 000 litres, sera situé à proximité du portail Lynx; ces réservoirs seront tous localisés à l'extérieur et seuls le panneau de contrôle ainsi que ses composantes électriques seront sous abri.

Les camions et véhicules se ravitailleront en surface, alors que les autres équipements miniers seront ravitaillés sous terre, à même les trois baies d'approvisionnement en carburant sous terre. Quant au propane nécessaire au chauffage et aux différentes activités du camp minier ainsi qu'à certaines installations, il sera entreposé dans six réservoirs (cinq d'une capacité de 20 000 USG et un d'une capacité de 40 000 USG) localisés aux endroits stratégiques sur le site. La distribution de propane sera assurée par un réseau de lignes enfouies.

Le réseau de télécommunication comprendra deux tours de télécommunication : une tour existante située à proximité de l'emplacement projeté du concasseur et une tour additionnelle à construire près du portail Lynx. Les communications entre les employés circulant sur le site se feront par Wi-Fi et par radio. Un système de communication FEMCO assurant un lien direct avec la surface sera disponible dans chaque station de refuge; un système de téléphone traditionnel sera également à disposition en cas d'urgence. L'équipe de sécurité aura également accès à un certain nombre de téléphones satellites en cas de pannes du réseau; ces téléphones satellites serviront également aux employés qui auraient à effectuer des travaux dans des secteurs du site non couverts par le Wi-Fi local.

La gestion de l'ensemble des opérations d'exploitation minière et de traitement sera effectuée à partir d'un centre d'opérations intégré (COI) situé dans la section sud-ouest du complexe multiservices. Toutes les zones du site Windfall, y compris l'usine de traitement, les opérations souterraines, la gestion des résidus de même que la gestion de l'eau seront intégrées au CIO. Concernant les opérations de chargement du minerai dans les galeries d'exploitation, celles-ci seront réalisées avec des pelles (*scoop*) télécommandées à partir du CIO.

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

L'accès au complexe minier se fera à partir du chemin forestier R-6000 situé au nord du site Windfall. À même le site, trois types de routes sont prévus :

- Route principale d'accès : Réaménagée à partir d'une route existante, cette route permettra un accès direct de la route R-6000 au campement et au bâtiment intégré abritant, notamment, l'usine de traitement du minerai, le garage ainsi que les bureaux administratifs.
- Routes de service : Destinées aux véhicules légers, ces routes d'une largeur de 5 m visent entre autres à faciliter l'inspection et le suivi des haldes, des bassins et des monteries de ventilation.
- Routes de halage : Ces routes, d'une largeur de 12 m, seront réservées pour le transport du minerai et des résidus secs par des camions miniers entre les portails Principal et Lynx et le concasseur, de même que vers la halde à stériles et le parc à résidus. Les véhicules légers seront autorisés à circuler sur certaines portions des routes de halage, sous réserve de procédures de sécurité spécifiques.

Le réaménagement des routes déjà présentes sur le site sera priorisé avant la construction de nouvelles routes; le matériel du banc d'emprunt sera utilisé pour la réalisation de ces travaux.

Les fossés des routes de halage seront équipés d'une géomembrane afin de capter tout contaminant potentiellement généré par les matériaux extraits de la mine. Comme mentionné, l'eau de contact des routes sera également recueillie dans les fossés et les bassins, puis pompée vers l'UTE.

L'hélisurface actuellement présente sur le site (au sud du campement d'exploration existant) sera conservée; celle-ci servira principalement pour les secours d'urgence.

BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SOUTIEN

Afin de favoriser les échanges et de réduire la probabilité d'une approche dite « en silos » au niveau des opérations de la mine, Osisko a priorisé la construction d'un bâtiment intégré (complexe multiservices) réunissant à la fois l'usine de traitement du minerai, l'entrepôt de pièces et équipements, le garage, la carothèque ainsi que les bureaux administratifs et le vestiaire des mineurs. Ce complexe multiservices sera relié au futur campement par un corridor nordique (passerelle fermée) permettant aux travailleurs de circuler à l'abri des intempéries. Ce corridor sera également utilisé pour amener les services électriques et autres au complexe du camp.

Le nouveau campement pourra accommoder 406 travailleurs; un potentiel d'agrandissement temporaire de trois des ailes du complexe porterait cette capacité à un total de 606 travailleurs lors de la période de construction. En plus des dortoirs, où chaque chambre sera équipée de sa propre salle de bain complète, le campement accueillera notamment la cafétéria, une salle communautaire, une salle de conditionnement physique, une infirmerie ainsi que les installations liées aux formations et exercices de sauvetage minier.

Un centre culturel pour les Premières Nations sera érigé à proximité du campement, dans un espace privé et isolé favorisant la contemplation et la réflexion. Le centre culturel comprendra un tipi de 10 m de diamètre à la base (structure non permanente), un bâtiment sanitaire abritant des salles de bains, de même qu'une maison de rassemblement accueillant un espace de rencontre et des aires pour la pratique d'activités traditionnelles.

Une aire de 8 000 m^2 dédiée à la gestion des matières résiduelles sera aménagée à proximité du portail Principal. Les matières résiduelles y seront triées et temporairement entreposées; des entrepreneurs spécialisés seront embauchés par Osisko afin de récupérer les matières résiduelles et de les acheminer vers les sites de disposition appropriés. Le site Windfall sera également équipé d'un composteur. Cette stratégie fera en sorte qu'aucune gestion des matières résiduelles ne sera nécessaire après la fermeture de la mine.

Une aire d'entreposage de 15 500 m^2 sera aménagée en face du bâtiment intégré, de l'autre côté de la route principale d'accès. Un mégadôme sera déplacé avant la tenue des travaux et positionné à l'extrémité nord de cette aire d'entreposage. Ces zones serviront à entreposer des produits et équipements (p. ex. pompes de rechange, équipement pour laboratoire) ainsi que des matériaux qui ne peuvent être entreposés à l'extérieur. Les 40 conteneurs qui seront mobilisés pour l'entreposage des matériaux lors de la phase de construction de la mine seront possiblement conservés une fois la phase d'exploitation entamée; ils serviront d'espace d'entreposage additionnel. À noter que les explosifs et le matériel nécessaires au décapage du roc seront entreposés sous terre selon les normes de sécurité requises.

Comme mentionné à la sous-section précédente, un seul point d'entrée permettra l'accès au site Windfall. Le poste de garde sera notamment équipé d'une barrière de contrôle, d'un système de surveillance par caméra ainsi que d'un système de communication par intercom.

2.4 CALENDRIER ADOPTÉ ET HORIZON TEMPOREL

Le calendrier de réalisation du projet se base sur l'hypothèse que les autorisations gouvernementales et les divers permis requis devraient être octroyés au plus tard au 2e trimestre 2024. Suivant ce calendrier, les travaux de construction de la mine se réaliseront au courant de 2024-2025, pour une mise en service de l'usine de traitement du minerai au 4e trimestre 2025. L'actuel plan minier d'Osisko prévoit que la mine Windfall sera en opération jusqu'en 2035. Les travaux de restauration s'échelonneront par la suite sur une période d'environ deux ans, excluant le suivi environnemental. Celui-ci aura lieu sur une période d'au moins dix ans après la cessation des activités. Par conséquent, l'horizon temporel choisi pour l'analyse des projections climatiques est l'horizon à court terme, soit l'horizon 2050 (voir tableau 8 à la section 3.1 pour l'intervalle couvert par cet horizon).

3 IDENTIFICATION ET DESCRIPTION DES ALÉAS CLIMATIQUES

Les changements climatiques, par leurs impacts sur le cycle de l'eau de même que l'augmentation des événements météorologiques extrêmes, auront « des effets positifs et négatifs qui affecteront à la fois les coûts de construction et la durée de vie » des infrastructures du Québec (Ouranos, 2015). Il est donc nécessaire d'identifier les aléas climatiques susceptibles d'avoir un impact sur le projet.

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. Certaines caractéristiques telles que l'intensité, la probabilité d'occurrence ou de récurrence ainsi que la localisation spatiale permettent l'identification des aléas susceptibles d'avoir un impact dans un contexte donné.

3.1 DONNÉES CLIMATIQUES UTILISÉES

CLIMAT HISTORIQUE

En raison des données météorologiques éparses dans la région du projet à l'étude, le portrait climatique actuel (section 3.2) a été préparé à l'aide des données historiques disponibles aux stations météorologiques indiquées au tableau 6.

Tableau 6 Stations météorologiques consultées

NOM DE LA STATION	ID CLIMATIQUE	DISTANCE DU SITE À L'ÉTUDE	PÉRIODE COUVERTE
Normales climatiques (ECCC, 2022)			
Amos	7090120	190 km	1981 – 2000
Chapais 2	7091305	98 km	1981 – 2004
Lebel-sur-Quévillon	7094275	96 km	1981 – 2004
Matagami A	7094639	162 km	1973 – 1991
Portail Données climatiques Canada (CRIM, 2022)			
Amos	7090120	190 km	1913 – 2000
Chapais	7091295	98 km	1962 – 1971
Chapais 2	7091305	98 km	1962 – 2004
Lebel-sur-Quévillon	7094275	96 km	1967 – 2004
Matagami	7094637	162 km	1992 – 2011, 2013 – 2022
Matagami A	7094636	162 km	2011 – 2022
	7094639	162 km	1973 – 1991
Opémisca	7095740	98 km	1955 – 1956

Les tendances récentes présentées à la section 3.4 sont tirées en grande majorité du plus récent rapport réalisé par WSP Golder (Golder, 2022) dans le cadre du projet minier Windfall.

Les projections climatiques compilées à la section 3.5 proviennent quant à elles de quatre sources principales :

- les portraits climatiques générés par la plateforme en ligne d'Ouranos, version 1.2.1 (2021), cellule contenant l'emplacement du projet;
- l'Atlas climatique du Canada, version 2.0 (PCC, 2022), cellule de la région du lac Picquet (grille à haute résolution);
- le portail Données climatiques Canada (CRIM, 2022), cellule couvrant le site Windfall;
- les données et projections régionales provenant de la littérature scientifique et gouvernementale, utilisées en tant que données de substitution lorsque l'information à l'échelle locale n'était pas disponible.

Il est à noter qu'en raison des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) historiques, les changements climatiques sont inévitables jusqu'à un certain point, comme en témoignent les tendances récemment observées aux quatre coins de la planète. Cependant, la sévérité des changements supplémentaires à venir dépendra des actions visant à réduire les émissions de GES qui seront prises à l'échelle mondiale. Les projections climatiques sont générées à partir de scénarios établis par le GIEC modélisant les différentes trajectoires que peut emprunter cette action mondiale concertée. Jusqu'à tout récemment, les scénarios les plus couramment utilisés étaient les RCP (*Representative Concentration Pathways*), qui caractérisent les changements climatiques anticipés et sont nommés en fonction du forçage radiatif des émissions nettes mondiales de dioxyde de carbone (CO_2) en 2100, soit 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 W m^{-2} (GIEC, 2014; van Vuuren *et al*., 2011). Le RCP8.5 correspond à un scénario de hausse constante des émissions de GES à l'échelle globale (scénario passif). Le RCP4.5 est un scénario impliquant une réduction substantielle des émissions globales de GES d'ici 2040 (scénario actif).

En août 2021, les plus récentes conclusions du groupe de travail responsable des fondements physiques des changements climatiques ont été publiées dans le cadre du sixième rapport d'évaluation du GIEC (2021). Celles-ci sont basées sur une nouvelle gamme de scénarios, qui combinent le forçage radiatif des RCP à une trajectoire socio-économique, soit les SSP (*Shared Socio-Economic Pathways*; tableau 7).

Puisque les sources d'information et les portails de données pour les projections climatiques n'ont pas tous été mis à jour pour refléter ces changements, il est important de préciser que les projections présentées dans ce rapport utilisent l'une ou l'autre de ces méthodes. Alors que les données tirées de Golder (2022) combinent les résultats des SSP2-4.5 et SSP5-8.5, les projections issues des autres portails de projections climatiques en ligne ainsi que de la littérature scientifique et gouvernementale ont plutôt été générées à partir des RCP4.5 et RCP8.5. Bien que la méthodologie utilisée soit différente, le scénario SSP2-4.5 est similaire au scénario RCP4.5, alors que le scénario SSP5-8.5 est comparable au scénario RCP8.5 (GIEC, 2021). Dans l'optique de garder une approche conservatrice, l'évaluation de l'exposition (section 3.6) est réalisée en fonction du scénario passif (RCP8.5).

Tableau 7 Description des SSP

Scénario	Description
SSP1	Surnommé « Prendre la route verte », ce scénario envisage un développement humain propulsé par des investissements substantiels en éducation et en santé, une croissance économique rapide ainsi que des institutions fiables et efficaces, et ce, à l'échelle mondiale. Ce développement repose sur des pratiques durables, notamment l'utilisation massive de sources renouvelables d'énergie.
SSP2	Surnommé « Milieu de la route », ce scénario représente un monde où les tendances sociales, économiques et technologiques ne s'écartent pas ou très peu des modèles historiques.
SSP3	Surnommé « Route cahoteuse », ce scénario est celui des rivalités régionales alimentées par la résurgence du nationalisme, les préoccupations en matière de compétitivité et de sécurité de même que les conflits régionaux, et où les investissements en éducation et en développement technologiques diminuent.
SSP4	Surnommé « Route divisée », ce scénario est caractérisé par une hausse croissante des inégalités économiques et technologiques tant entre les pays qu'au sein de ceux-ci. Le secteur de l'énergie continue de développer à la fois des technologies axées sur les combustibles à forte intensité en carbone et sur les sources d'énergie à faible émission de carbone. Les politiques environnementales, qui n'existent que dans les pays à revenus moyens et élevés, se concentrent sur les problèmes locaux.
SSP5	Surnommé « Prendre l'autoroute », ce scénario est similaire au SSP1 en ce qui a trait à l'essor du développement humain, à l'exception que celui-ci est alimenté par une économie à forte intensité énergétique basée sur les combustibles fossiles.

Source : GIEC (2021).

Les sources d'information et les portails de données utilisées pour l'analyse de l'évolution future des aléas climatiques retenus (section 3.5) présentent des projections en se basant sur une référence passée récente, un horizon à court terme et un horizon à long terme. Les meilleures pratiques en matière de projections climatiques recommandent que ces périodes de référence soient d'au moins 30 ans afin de bien représenter les tendances observées et anticipées des conditions météorologiques. Le tableau 8 détaille les intervalles de temps correspondant à chacune de ces périodes de référence.

Tableau 8 Intervalles de temps des principaux portails d'information utilisés

Source / Portail	Période historique	Horizon à court terme	Horizon à long terme
Atlas climatique du Canada (PCC, 2022)	1981-2010	2041-2070	2071-2100
Données climatiques Canada (CRIM, 2022)	1981-2010	2041-2070	2071-2100
Portraits climatiques Ouranos (2021)	1981-2010	2041-2070	2071-2100

En fonction du calendrier adopté pour le projet (section 2.4), l'horizon à court terme a été retenu pour l'analyse de l'évolution future des aléas climatiques réalisée à la section 3.5.

3.2 CLIMAT HISTORIQUE

Selon la classification climatique de Köppen-Geiger (Gouvernement du Québec, 2012), la zone située au sud du 51e parallèle nord est caractérisée par un climat continental froid et humide (Dfb), dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- une forte variabilité saisonnière de la température journalière moyenne;
- des précipitations annuelles moyennes d'environ 1 000 mm sous forme de pluie (environ 75 %), de neige et de grêle, réparties de manière quasi uniforme tout au long de l'année;

— une quantité abondante de précipitations sous forme de neige entre les mois d'octobre et avril, parfois mai, avec une accumulation au sol entre les mois de novembre et mars;

— avec une température moyenne supérieure à 10 °C de juin à septembre, l'été y est tempéré, ce qui le distingue du climat du nord de la province.

Selon les normales climatiques 1981-2010 (tableau 9; ECCC, 2022) pour la région d'insertion du projet, la température annuelle moyenne enregistrée se situe entre 0,2 °C (Chapais) et 1,0 °C (Lebel-sur-Quévillon). En été, au plus chaud de la journée, les températures atteignent en moyenne entre 22,2 °C (Chapais) et 23,1 °C (Lebel-sur-Quévillon). En hiver, les températures minimales moyennes descendent jusqu'à -24,2 °C à Chapais et jusqu'à -23,6 °C à Lebel-sur-Quévillon. Sur toute l'année, la région reçoit en moyenne entre 928 mm (Lebel-sur-Quévillon) et 996 mm (Chapais) de précipitations, dont environ 25 % à 30 % tombent sous forme de neige durant les mois de septembre à mai. De décembre à mars, la couverture de neige au sol moyenne est de 41 cm à Lebel-sur-Quévillon et de 61 cm à Chapais. Celle-ci est d'au moins 20 cm, 116 jours par année à Lebel-sur-Quévillon, comparativement à 144 jours par année à Chapais. Trois jours par année reçoivent plus de 25 mm de précipitations en moyenne.

Tableau 9 Normales climatiques mensuelles à proximité de l'emplacement du projet (1981-2010)

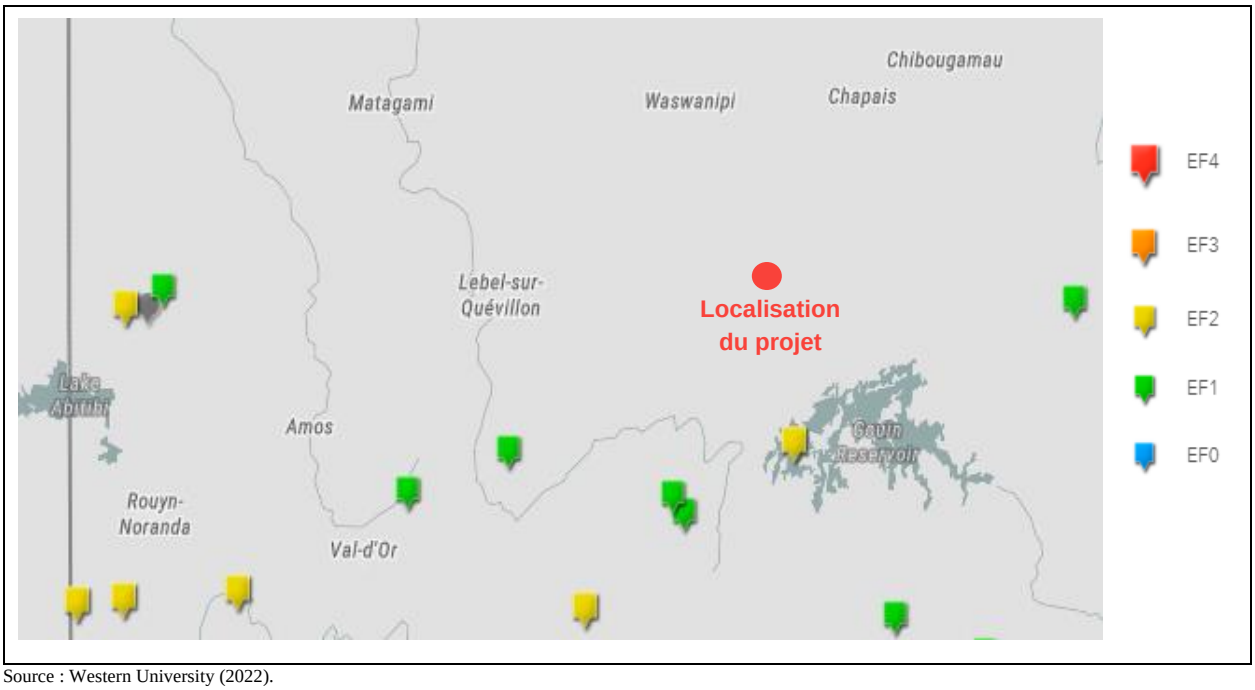
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lebel-sur-Quévillon	Moyenne quotidienne (°C)	-17,9	-15,6	-8,7	0,6	8,4	14,5	17,2	15,8	10,6	4,2	-4,1	-12,7
	Maximum quotidien (°C)	-12,1	-9,3	-2,3	6,4	14,6	20,8	23,1	21,3	15,2	7,9	-0,7	-8,1
	Minimum quotidien (°C)	-23,6	-21,9	-15,0	-5,2	2,1	8,1	11,4	10,2	6,0	0,4	-7,4	-17,4
	Cumul pluie (mm)	2,3	2,6	11,8	38,8	78,5	94,1	120,6	103,0	115,5	87,8	39,9	7,5
	Cumul neige (cm)	50,2	26,2	31,2	18,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,3	7,7	36,9	52,3
	Total (mm H_2O_{eq})	52,4	28,8	43,0	56,6	81,3	94,1	120,6	103,0	115,8	95,5	76,7	59,8
Chapais	Moyenne quotidienne (°C)	-18,8	-16,2	-9,5	-0,3	8,1	14,1	16,4	15,0	9,7	3,1	-5,2	-13,6
	Maximum quotidien (°C)	-13,5	-10,3	-3,3	5,2	13,9	20,0	22,2	20,5	14,2	6,7	-1,9	-9,3
	Minimum quotidien (°C)	-24,2	-22,2	-15,5	-5,7	2,2	8,2	10,5	9,5	5,2	-0,5	-8,5	-18,0
	Cumul pluie (mm)	3,2	2,4	8,8	28,7	75,5	100,1	124,3	100,2	128,6	70,9	36,7	5,0
	Cumul neige (cm)	58,8	37,0	41,6	29,5	6,9	0,0	0,0	0,0	1,2	23,0	56,5	58,5
	Total (mm H_2O_{eq})	61,9	39,4	50,3	56,6	82,4	100,1	124,3	100,2	129,7	93,9	93,2	63,5

Source : ECCC (2022).

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, les stations météorologiques où est recueilli ce type de données sont les stations d'Amos (ID climatique 7090120) et de l'aéroport de Matagami (ID climatique. Pour la période 1971-2000, les vitesses horaires maximales enregistrées dans la municipalité d'Amos se situent généralement entre 37 et 50 km/h, alors qu'elles ont atteint 61 km/h à l'aéroport de Matagami (ECCC, 2022). Les rafales de vent à cette même station peuvent dépasser 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 (CRIM, 2022).

Bien que plus fréquentes dans l'extrême sud du Québec, des tornades peuvent survenir à de plus hautes latitudes. En effet, selon Sills *et al.* (2012), le projet est situé à la frontière entre une zone sujette aux tornades de catégories F0 et F1 (vents de moins de 180 km/h) et une zone sujette aux tornades de catégories F2 à F5 (vents de 180 km/h et plus).

La figure 2 illustre l'emplacement des tornades qui ont été recensées entre 2017 et 2021 dans le nord de l'Abitibi-Témiscamingue (Western University, 2022). Selon l'échelle de Fujita améliorée, les tornades de catégorie EF1 sont accompagnées de vents atteignant des vitesses entre 135 et 175 km/h, alors que les vents associés à une tornade de catégorie EF2 sont compris entre 180 et 220 km/h (Gouvernement du Canada, 2018).



Source : Western University (2022).

Figure 2 Tornades répertoriées entre 2017 et 2021 dans la grande région du projet

La région où se trouve le projet n'est pas reconnue pour présenter une forte activité orageuse (Gouvernement du Canada, 2016). En effet, pour la période 1999-2018, on a enregistré en moyenne 445 et 1 130 impacts de foudre au sol par année dans un rayon de 25 km autour des villes de Chibougamau et de Val-d'Or, respectivement. À titre comparatif, ce nombre est de 1 925 dans la région métropolitaine de Gatineau, qui est la plus active de la province (Gouvernement du Canada, 2019).

Depuis le début des relevés météorologiques, plusieurs événements extrêmes ont été recensés dans la région. Le tableau 10 résume les principales valeurs maximales et minimales atteintes.

Tableau 10 Événements météorologiques extrêmes recensés à proximité du projet

ÉVÉNEMENT	VALEUR
Record de température maximale	35,0 °C le 1995/07/31
Record de température minimale	-43,3 °C le 1965/01/16
Record du cumul journalier maximal de pluie	75,0 mm le 1990/09/14
Record du cumul journalier maximal de neige	40,0 cm le 1979/10/14

Tableau 10 (suite) **Événements météorologiques extrêmes recensés à proximité du projet**

ÉVÉNEMENT	VALEUR
Record du cumul journalier maximal de précipitations	78,5 mm les 1979/10/14 et 1997/03/27
Couverture de neige au sol maximale	135 cm le 1992/03/28
Record de vitesse horaire du vent	61 km/h le 1985/04/16
Record de vitesse des rafales de vent	117 km/h le 1998/07/15

Source : CRIM (2022), ECCC (2022).

3.3 SÉLECTION DES ALÉAS PERTINENTS

Sur la base de la description des composantes du projet et de l'analyse du contexte géographique dans lequel il s'inscrit, les aléas climatiques pouvant potentiellement affecter les activités et infrastructures du projet de même que son milieu de réalisation sont identifiés au tableau 11. Ceux-ci sont classifiés comme retenus ou rejetés dans le cadre de la présente étude. Le rejet de certains aléas est justifié ci-dessous. Les projections climatiques liées aux aléas retenus ainsi que l'évolution anticipée de ceux-ci sont détaillées aux sections 3.4 et 3.5, respectivement.

Tableau 11 **Aléas climatiques susceptibles d'avoir un impact sur le projet et son milieu de réalisation**

ALÉAS RETENUS	· 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
ALÉAS REJETÉS	· Crue des lacs et des rivières environnants · Fonte du pergélisol · Glissements de terrain

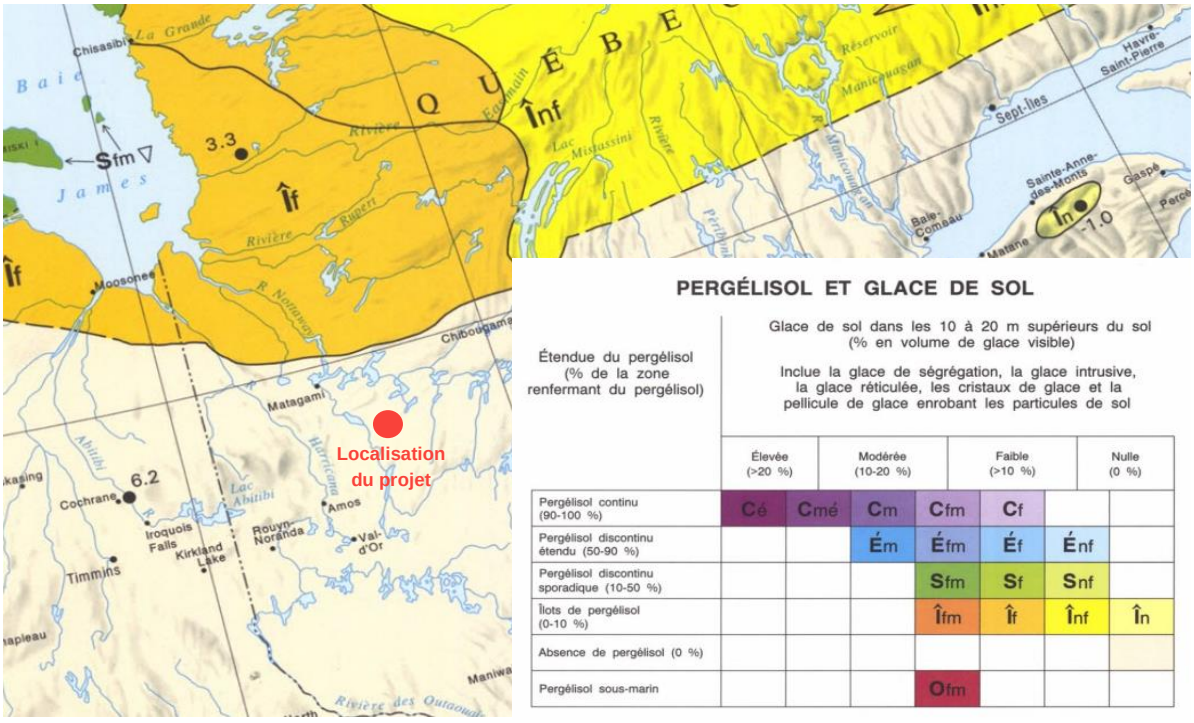
ALÉAS REJETÉS

CRUE DES LACS ET DES RIVIÈRES ENVIRONNANTS

Bien que les lacs de la région soient appelés à subir des crues printanières plus importantes et rapprochées en raison du changement projeté des régimes de précipitations et de l'augmentation de la plupart des paramètres hydrologiques (CEHQ, 2018), et particulièrement des épisodes de précipitations extrêmes, la hausse projetée des débits hivernaux moyens se limiterait à environ 10 % malgré un accroissement de l'enneigement maximal, alors que cette hausse se limiterait à 5 % pour les débits estivaux moyens (Ouranos, 2015). De plus, en raison du profil topographique de la région et du fait qu'aucun événement historique n'ait été répertorié aux abords des rivières et lacs environnants, le site à l'étude et les activités qui y seront menées ne sont pas jugés comme étant exposés à cet aléa.

FONTE DU PERGÉLISOL

La fonte du pergélisol est l'un des enjeux liés aux changements climatiques les plus importants en milieu nordique en raison de la durabilité restreinte des infrastructures construites au-dessus de zones composées de pergélisol à forte teneur en glace. Bien que généralement considérée pour les études portant sur des projets dans les zones nordiques du Québec, la carte de la répartition du pergélisol au Canada (figure 3) ne montre la présence d'aucun îlot de pergélisol à proximité du site à l'étude. Cet aléa n'est alors pas retenu pour les étapes suivantes.



Source : Adapté de Ressources naturelles Canada (1995).

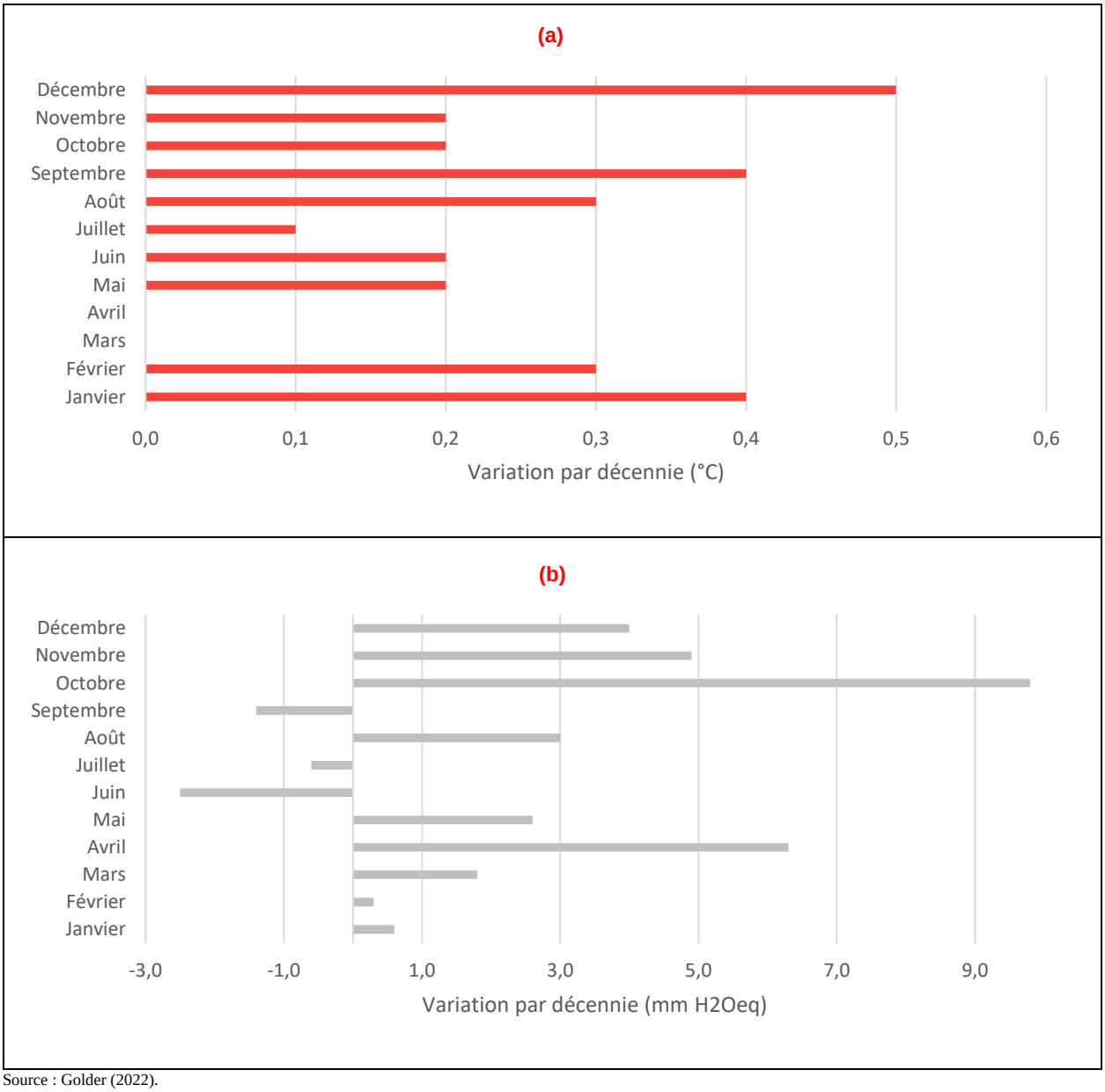
Figure 3 Répartition des zones de pergélisol à proximité du projet

GLISSEMENTS DE TERRAIN ET ÉROSION

Les glissements de terrain, bien qu'associés aux risques géomorphologiques et non climatiques, sont tout de même susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. En effet, les facteurs déclencheurs ou aggravants des glissements de terrain comprennent, entre autres, les précipitations extrêmes ainsi que l'augmentation des précipitations annuelles totales (MTQ, 2018). Cependant, selon Bobrowsky et Dominguez (2012), le site du projet est situé dans un secteur très peu susceptible aux glissements de terrain. Ceci est corroboré par les forages effectués sur le site du projet, qui indiquent que les dépôts de surface sont principalement composés de till, de sable et de gravier d'origine glaciaire dont l'épaisseur varie de 1 m à 8 m; aucune présence d'argile n'a été détectée (BBA *et al*., 2021). Par conséquent, cet aléa est écarté du reste de l'analyse. Néanmoins, l'érosion des haldes et les glissements de terrain qui pourraient en découler seront considérés comme un impact des précipitations extrêmes.

3.4 TENDANCES RÉCENTES

Sous l'influence des changements climatiques, certaines tendances sont déjà visibles dans les données historiques tirées des stations météorologiques environnantes (tableau 6 à la section 3.1) ou par interpolation spatiale. Entre 1962 et 2021, la température annuelle moyenne a augmenté de +0,2 °C par décennie, alors que les précipitations annuelles moyennes ont pour leur part augmenté à un rythme de +31,3 mm H_2O_{eq} par décennie (Golder, 2022). Il existe cependant une variation intra-annuelle de ces tendances, comme en témoigne la figure 5.



Source : Golder (2022).

Figure 4 Tendances observées dans (a) la température mensuelle moyenne et (b) les précipitations mensuelles moyennes pour la période 1962-2021

Parallèlement aux tendances moyennes, les données historiques montrent également l'existence de tendances dans les indicateurs des extrêmes climatiques (tableau 12).

Tableau 12 Tendances observées dans les indicateurs des extrêmes climatiques à proximité du site Windfall, 1962-2021

INDICATEURS[1]	MOYENNE HISTORIQUE	VARIATION PAR DÉCENNIE	SIGNIFICATION STATISTIQUE
Température			
Température maximale la plus élevée (°C)	31,5	0	aucune tendance
Température minimale la plus basse (°C)	-39,4	+0,3	90e percentile
Nombre annuel de jours d'été [T_{max} > 25 °C]	21,7	+1,6	95e percentile
Nombre annuel de jours de gel [T_{min} < 0 °C]	128,8	-1,0	aucune
Précipitations			
Nombre de jours où RR < 20 mm	7,1	0	aucune tendance
Précipitations maximales sur 1 jour (mm)	41,9	+1,7	90e percentile
Précipitations maximales sur 5 jours (mm)	70,3	+1,9	aucune

1. T_{max} = Température maximale; T_{min} = Température minimale; RR = Cumul journalier de précipitations

Source : Golder (2022).

Puisque les observations des données sur le vent sont très sensibles à plusieurs facteurs (instruments utilisés, hauteur et emplacement de ceux-ci, couloirs de vent, changements de l'environnement telle une modification de la végétation ou du cadre bâti), la compréhension de cette variable climatique et de son évolution est complexe. Bien qu'aucune tendance ne puisse être observée spécifiquement pour la région de réalisation du projet, les tendances observées à l'échelle du Québec entre 1953 et 2006 montrent une diminution de la vitesse moyenne des vents pour la majorité des stations analysées (Ouranos, 2015).

L'évolution des rafales est différente de l'évolution des vents moyens. Les rafales évoluent avec l'activité cyclonique et convective d'une région. Très peu d'études ont été menées sur l'évolution des vents extrêmes et celles-ci présentent des résultats limités; les scientifiques ont une faible confiance dans les tendances observées des vitesses moyennes du vent par rapport aux vents extrêmes (Seneviratne *et al.*, 2012; 2021).

Aucune tendance n'a été identifiée jusqu'à récemment pour l'évolution des tornades. Cheng *et al.* (2013) ont trouvé une relation positive entre la densité des éclairs et les occurrences de tornades; les conclusions de Romps *et al.* (2014) indiquent que les impacts de foudre au sol sont susceptibles d'augmenter de 12 % par °C d'augmentation de la température de l'air. Il est à noter que ces résultats parlent de l'évolution possible de la fréquence des tornades, et non de leur intensité.

3.5 ÉVOLUTION FUTURE DES ALÉAS RETENUS

Cette section décrit comment les aléas retenus seront appelés à évoluer en fonction des changements climatiques anticipés à l'horizon 2050. Cette description 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. Pour chaque indicateur climatique, les valeurs présentées aux tableaux 13 et suivants sont représentatives des 10e, 50e et 90e percentiles (identifiés respectivement par P10, P50 et P90) de la distribution de l'ensemble des modèles climatiques utilisés.

PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES

Les épisodes de précipitations extrêmes auront tendance à augmenter en fréquence et en intensité sous l'influence des changements climatiques. Selon Golder (2022), la quantité de précipitations reçues en 24 heures pour les événements de récurrence 100 ans (1 % de chance de se produire par année) augmentera en moyenne de 22 % d'ici l'horizon 2050. Ceci concorde avec les augmentations projetées selon les recommandations de la norme CSA PLUS 4013:19 (CSA Group, 2019) qui, suivant la relation de Clausius-Clapeyron, suggèrent une augmentation de 7 % par degré de réchauffement local. Avec une augmentation moyenne de la température annuelle moyenne se situant entre +2,1 °C (scénario actif) et +3,1 °C (scénario passif), cela correspondrait à des précipitations entre 16 et 23 % plus importantes sur 24 heures.

Actuellement au nombre de 2,9 par année, le nombre annuel de jours très pluvieux (c.-à-d. recevant plus de 20 mm de précipitations en 24 heures) s'approchera des 4 jours en moyenne et pourrait même, dans le pire des cas, dépasser les 7 jours une année sur dix (tableau 13). Sur une base annuelle, le maximum de précipitations cumulées sur 5 jours sera en moyenne de 21 à 23 % plus important que dans le présent.

Tableau 13 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés aux précipitations extrêmes pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[2]	P50	P50	P90	
Nombre annuel de jours où RR > 20 mm	2,9	1,6 (-45%)	3,7 (+28%)	3,8 (+31%)	7,2 (+148%)	↑
Précipitations maximales sur 1 jour (mm H_2O_{eq})	28	23 (-18%)	32 (+14%)	33 (+18%)	48 (+71%)	↑
Précipitations maximales sur 5 jours (mm H_2O_{eq})	47	42 (-11%)	57 (+21%)	58 (+23%)	80 (+70%)	↑

1. RR = Cumul journalier de précipitations
2. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : PCC (2022).

ALLONGEMENT DE LA SAISON ESTIVALE

Bien que la saison hivernale tende à se décaler, l'augmentation générale des températures a également pour effet de provoquer un allongement de la saison estivale. En effet, la durée de la saison sans gel sera près de 39 à 49 % plus longue (tableau 14). De plus, le nombre annuel moyen de jours d'été doublera, voire triplera selon les projections les plus pessimistes.

Tableau 14 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés à l'allongement de la saison estivale pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[2]	P50	P50	P90	
Durée de la saison sans gel (jours)	95,5	102,3 (+7%)	132,6 (+39%)	142,7 (+49%)	180,3 (+89%)	↑
Nombre annuel de jours d'été (T_{min} ≥ 25 °C)	26,1	27,9 (+7%)	46,4 (+78%)	56,5 (+116%)	76,2 (+192%)	↑
Nombre annuel de degrés-jours de chauffage	6341	4887 (-23%)	5503 (-13%)	5189 (-18%)	5716 (-10%)	↓

1. T_{min} = Température journalière minimale
2. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : PCC (2022).

TEMPÉRATURES ESTIVALES ÉLEVÉES

L'été sera non seulement plus long, mais il sera également plus chaud. En effet, les températures estivales seront plus élevées et elles dépasseront les 30°C sur une base annuelle. À court terme, la température estivale moyenne augmentera de +1,8 à +2,7 °C en fonction du scénario d'émissions de GES choisi; selon les projections les plus pessimistes, cette augmentation sera de +5,2 °C comparativement à la valeur moyenne actuelle (tableau 15). Bien que les vagues de chaleur continueront d'être un phénomène exceptionnel dans la région, les jours de vague de chaleur surviendront sur une base annuelle.

Tableau 15 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés aux températures estivales élevées pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[3]	P50	P50	P90	
Température estivale moyenne (°C)	15,5	16,0 (+0,5)	17,3 (+1,8)	18,2 (+2,7)	20,7 (+5,2)	↑
Température maximale la plus élevée (°C)	31,6	31,1 (-0,5)	33,6 (+2,0)	34,5 (+2,9)	38,7 (+7,1)	↑
Nombre annuel de vagues de chaleur	0,0	0,1	0,3	0,7	1,7	↑
Nombre annuel de jours de vague de chaleur[2]	0,2	0,3 (+50%)	0,9 (+350%)	3,2 (+1500%)	7,3 (+3550%)	↑
Nombre annuel de jours où T_{max} ≥ 30 °C	2,5	2,4 (-4%)	10,4 (+316%)	16,0 (+540%)	30,6 (+1124%)	↑
Nombre annuel de jours où T_{max} ≥ 34 °C	0,0	0,0	0,9	2,2	7,5	↑
Nombre annuel de degrés-jours de refroidissement	63	87 (+38%)	169 (+168%)	232 (+268%)	359 (+470%)	↑

1. T_{max} = Température journalière maximale
2. Jours où la température maximale dépasse 31 °C et la température minimale ne descend pas sous 16 °C.
3. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : Ouranos (2021), PCC (2022).

SÉCHERESSE DES SOLS ET FEUX DE FORÊT

Les conditions favorables au développement de la sécheresse des sols sont étroitement liées aux températures élevées et à un manque de précipitations sur une période prolongée. La sécheresse impliquant une notion de durée, il serait faux d'affirmer que la tendance à la hausse des précipitations observée pour la région du projet signifie *de facto* une diminution des épisodes de sècheresse puisque :

1. l'indicateur pertinent n'est pas la quantité totale de précipitations reçues, mais le nombre de jours consécutifs sans précipitations;
2. le déficit de précipitations est relatif à la perte d'eau par évapotranspiration.

Or, les tendances récentes pour la région du site Windfall montrent, pour la période 1950-2020, une légère tendance à la baisse de 0,1 jour par décennie du nombre annuel maximal de jours consécutifs sans précipitations. À titre indicatif, celui-ci était de 12 en moyenne (tableau 16), alors que la plus longue période sans précipitation pour le même horizon temporel est survenue en 1977, lorsqu'un total de 16 jours consécutifs sans précipitation a été enregistré. La situation restera stable d'ici à 2050, et ce, peu importe le scénario d'émissions de GES utilisé. Ceci est confirmé par Golder (2022), qui prévoit une baisse variant de 0 à -2 % des événements de sécheresse à court terme.

En raison des changements climatiques anticipés, les taux mensuels d'évapotranspiration potentielle seront tous à la hausse, pour une augmentation annuelle projetée de +11 % d'ici 2050 (Golder, 2022).

Bien que la saison hivernale présente une variation plus importante (+65 %) que la saison estivale (+8 % en juin et juillet), le changement en valeur absolue de l'évapotranspiration potentielle en hiver est susceptible d'être très faible comparativement à celui qui sera observé en été. Néanmoins, les épisodes de sécheresse des sols resteront ponctuels et peu fréquents.

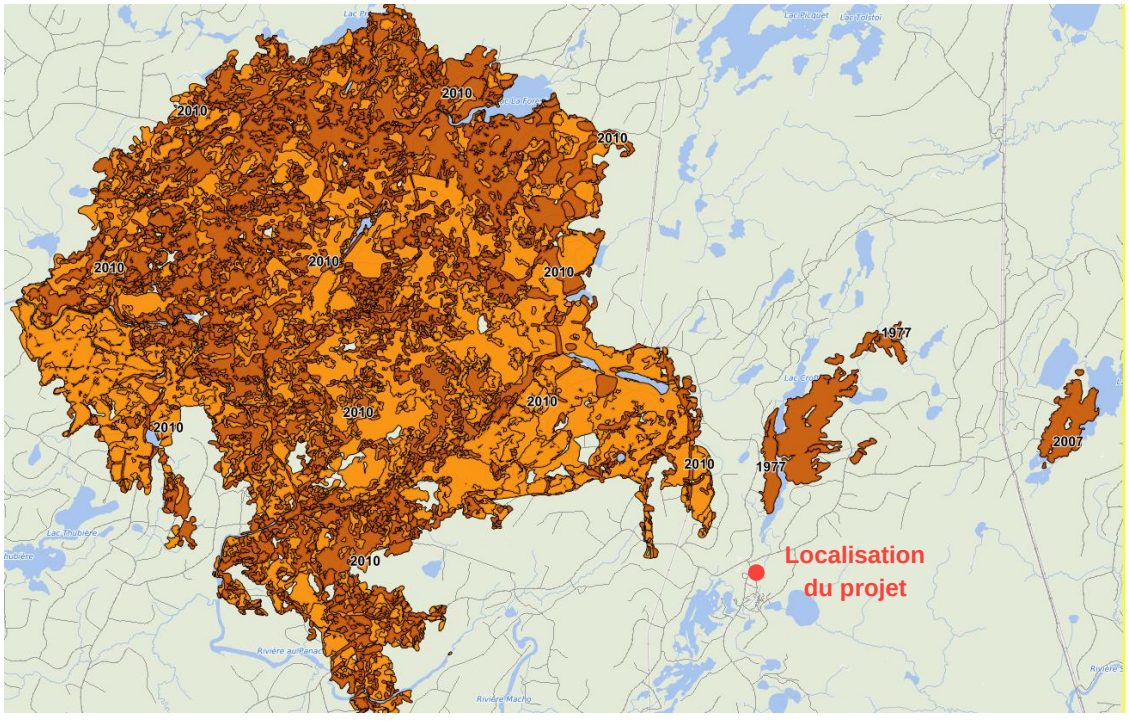
Tableau 16 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés à la sécheresse des sols et les feux de forêt pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[2]	P50	P50	P90	
Cumul des précipitations estivales (mm H_2O_{eq})	304	240 (-21%)	320 (+5%)	312 (+3%)	393 (+29%)	=
Maximum annuel de jours secs consécutifs	12,2	9,1 (-25%)	11,9 (-2%)	11,8 (-3%)	16,5 (+35%)	=
Nombre annuel de jours où $T_{max} \geq 30$ °C	2,5	2,4 (-4%)	10,4 (+316%)	16,0 (+540%)	30,6 (+1124%)	↑

1. Tmax = Température journalière maximale
2. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : CRIM (2022), PCC (2022).

Le site du projet et les environs ont été relativement exposés aux feux de forêt dans les dernières décennies (figure 6). L'indice forêt-météo de la région, qui constitue un indice général du danger d'incendie dans l'ensemble des régions boisées du Canada, présente des valeurs comprises entre 0 et 10, montrant un risque de feux relativement faible, mais non négligeable (Ressources naturelles Canada, 2020). La région du site Windfall est largement constituée de zones forestières avec, notamment, la proximité de plusieurs réserves fauniques, ce qui représente une accessibilité significative au matériel combustible. En contrepartie, l'activité de coupe forestière est très présente dans la zone d'étude, ce qui vient limiter l'accès au carburant.



Source : adapté de MFFP (2022).

Figure 5 Feux de forêt recensés à proximité de l'emplacement du projet depuis 1976

Des résultats récents sur l'occurrence future des feux de forêt ont montré avec une bonne confiance que la partie est du Canada expérimentera une multiplication des évènements climatiques propices au développement et la croissance de feux (Wang *et al*., 2017). De plus, ces feux pourraient décimer deux fois plus de surfaces boisées au Canada d'ici la fin du siècle en comparaison avec les dernières décennies (Flannigan, 2020). Plus précisément à l'emplacement du projet, les projections obtenues par Wang *et al*. (2017) indiquent que les jours propices à la propagation des feux de forêt augmenteront de 20 à 30 % à court terme. Pour les années les plus critiques, cela représente une hausse pouvant atteindre 5 jours propices à la propagation des feux de forêt supplémentaires, comparativement à une moyenne se situant actuellement entre 5,1 et 10 jours. Il est cependant important de noter que la confiance donnée aux projections climatiques liées aux feux de forêt est modérée en raison des indicateurs utilisés et du niveau général d'incertitudes des projections analysées.

CYCLES DE GEL-DÉGEL ET REDOUX HIVERNAL

Sur l'année complète, le nombre de cycles gel-dégel est projeté de diminuer (tableau 17). Cependant, les cycles gel-dégel durant les mois d'hiver (de décembre à février) augmenteront de 43 à 57 % en raison de l'augmentation générale des températures, qui diminuera les chances de gel au printemps et à l'automne et ramènera les températures plus proches des valeurs positives en hiver. De façon similaire, le nombre de jours de redoux hivernal sera plus important à l'horizon 2050 qu'actuellement.

Tableau 17 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés aux cycles de gel-dégel et au redoux hivernal pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[1]	P50	P50	P90	
Nombre annuel de cycles de gel-dégel	83	66 (-20%)	70 (-16%)	65 (-22%)	77 (-7%)	↓
Nombre hivernal de cycles de gel-dégel	7	7 (0%)	10 (+43%)	11 (+57%)	13 (+86%)	↑

1. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.
Source : Ouranos (2021).

VAGUES DE FROID EXTRÊME

Bien que les températures hivernales soient à la hausse, la région du site Windfall 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 (tableau 18). En raison du réchauffement accéléré des pôles comparativement aux autres régions du monde, le courant-jet des latitudes moyennes, formé par la différence de température entre le pôle Nord et les régions équatoriales, tend à ralentir et à osciller davantage, ce qui entraîne une déformation de sa trajectoire habituelle. Cela permet au vortex polaire de « glisser » vers des latitudes plus basses pouvant atteindre le sud de l'Ontario (voire les États-Unis), entraînant avec lui des masses d'air glacial qui peuvent rester piégées au même endroit pendant plusieurs jours. Dans les prochaines décennies, on s'attend à un déplacement vers le sud de la position du vortex polaire, ce qui facilitera l'apport d'air froid au-dessus du site du projet pendant la saison hivernale (Mitchell *et al.*, 2012).

Tableau 18 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés aux vagues de froid extrême pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[1]	P50	P50	P90	
Température minimale la plus basse (°C)	-39,5	-39,7 (-0,2)	-34,4 (+5,1)	-32,5 (+7,0)	-27,5 (+12,0)	↑
Nombre annuel de jours où T_{min} ≤ -30 °C	18,8	0,8 (-96%)	7,1 (-62%)	4,5 (-76%)	12,1 (-36%)	↓

1. T_{min} = Température journalière minimale
2. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : PCC (2022).

MODIFICATION DU RÉGIME DE PRÉCIPITATIONS HIVERNALES

Sous l'effet des changements climatiques, la période hivernale tend à se décaler et les températures hivernales augmentent, ce qui a pour effet de modifier le régime de précipitations, plus particulièrement en ce qui concerne les la pluie verglaçante, les tempêtes de neige et les épisodes de pluie sur neige (tableau 19).

Tableau 19 Projections à l'horizon 2050 des indicateurs climatiques liés à la modification du régime de précipitations hivernales pour le site du projet minier Windfall

Indicateur climatique[1]	Moyenne historique	Scénario actif		Scénario passif		Tendance
		P10[2]	P50	P50	P90	
Température hivernale moyenne (°C)	-14,4	-15,4 (-1,0)	-11,9 (+2,5)	-10,6 (+3,8)	-8,0 (+6,4)	↑
Température hivernale maximale (°C)	-10,1	-9,9 (+0,2)	-6,6 (+3,5)	-5,6 (+4,5)	-3,5 (+6,6)	↑
Nombre annuel de jours de gel (T_{max} < 0 °C)	122,0	91,7 (-25%)	109,6 (-10%)	103,6 (-15%)	122,4 (0%)	↓
Cumul annuel de précipitations (mm H_2O_{eq})	903	865 (-4%)	1008 (+12%)	1023 (+13%)	1170 (+30%)	↑
Cumul hivernal de précipitations (mm H_2O_{eq})	154	144 (-6%)	197 (+28%)	207 (+34%)	266 (+73%)	↑
Cumul annuel de précipitations solides (mm H_2O_{eq})	255	226 (-11%)	245 (-4%)	250 (-2%)	263 (+3%)	=
Cumul hivernal de précipitations solides (mm H_2O_{eq})	150	144 (-4%)	166 (+11%)	170 (+13%)	178 (+19%)	↑
Nombre annuel de jours où RR > 20 mm	2,9	1,6 (-45%)	3,7 (+28%)	3,8 (+31%)	7,2 (+148%)	↑

1. T_{max} = Température journalière maximale; RR = Cumul journalier de précipitations
2. P10 = 10e percentile. P50 = 50e percentile. P90 = 90e percentile.

Source : Ouranos (2021), PCC (2022).

Les épisodes de pluie verglaçante sont difficiles à modéliser, ce qui a poussé Ouranos (2015) à conclure qu'ils ne semblent pas évoluer de façon significative. Néanmoins, 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 dans le futur. Pour la région du centre de l'Ontario correspondant à la latitude de l'emplacement du projet, Cheng *et al*. (2012) ont d'ailleurs conclu que peu importe le scénario d'émissions de GES, le nombre de jours avec des épisodes de pluie verglaçante augmentera sur l'ensemble de la saison de 40 à 60 % d'ici l'horizon 2050. Cette variation moyenne cache cependant une grande variation dans la distribution intrasaisonnière des épisodes de pluie verglaçante : ceux-ci se concentreront particulièrement dans les mois les plus froids, avec une augmentation projetée entre décembre et février de 70 à 100 %.

Le nombre de tempêtes de neige est régulier depuis le début des mesures et le plus gros cumul de neige en 24 heures a été de 40 cm le 14 octobre 1979 (CRIM, 2021). Les tendances pour les décennies à venir ne sont pas claires, car elles dépendent de plusieurs facteurs, dont l'évolution des précipitations hivernales, de l'activité cyclonique et de la température. Pourtant, il semblerait que ces épisodes deviennent plus regroupés sur les mois du milieu de l'hiver, moins fréquents, mais plus intenses.

Quant aux épisodes de pluie sur neige, ceux-ci seront vraisemblablement plus nombreux en raison de la hausse prévue des températures hivernales, qui oscilleront plus fréquemment vers 0 °C, ainsi que de la variabilité accrue du climat.

En raison des températures hivernales qui fluctueront plus souvent autour du point de congélation et des tendances contraires dans l'évolution projetée des différents indicateurs climatiques liés à la modification du régime de précipitations hivernales, il existe une grande incertitude quant à la manière dont celui-ci se comportera dans le futur. Bien que cette incertitude ne permette pas de quantifier de manière précise l'ampleur des changements à venir, il est néanmoins possible d'affirmer que la hausse des températures hivernales conduira à une plus grande fréquence des évènements de type « cocktail météo ».

VENTS FORTS ET ACTIVITÉ ORAGEUSE

L'évolution des vents n'est pas précise pour le milieu du 21e siècle. Cependant, certaines études réalisées pour le Québec montrent une réduction des vents en été pour la fin du 21e siècle par rapport à la fin du 20e siècle et une faible augmentation en hiver. L'évolution des rafales est différente de l'évolution des vents moyens. Les rafales évoluent avec l'activité cyclonique et convective d'une région. Les modélisations récentes de l'évolution du régime des vents pour le Canada (Cheng *et al.*, 2014) prévoient une augmentation à court terme de 40 à 60 % des jours avec des rafales 90 km/h et plus pour la région du nord de l'Abitibi-Témiscamingue. Il est ainsi possible d'affirmer qu'il y aura une tendance à la hausse des forts vents et par conséquent des dommages que ceux-ci entraînent.

L'activité orageuse sera également à la hausse dans la région du projet, puisqu'il est prévu qu'il y aura une augmentation de 12 % du nombre annuel d'impacts de foudre pour chaque degré de réchauffement relativement à la température annuelle moyenne (Romps *et al.*, 2014). Avec une augmentation moyenne de la température annuelle moyenne se situant entre +2,1 °C (scénario actif) et +3,1 °C (scénario passif), cela correspondrait à un nombre annuel d'impacts de foudre au sol entre 27 et 42 % plus important pour la région du site Windfall. Cependant, aucune étude poussée n'a encore été faite pour le Québec. Considérant le lien entre la densité des éclairs et les occurrences de tornades (section 3.4), il est supposé que la probabilité que des tornades frappent le site du projet augmentera dans le futur, bien que l'incertitude associée à cette probabilité soit grande. En effet, le manque de données fiables sur le vent dans la région du site Windfall ainsi que la complexité des facteurs menant à la formation d'évènements convectifs comme les tornades, font en sorte que la confiance envers l'évolution projetée de cet aléa climatiques est faible.

3.6 ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

Le GIEC définit l'exposition comme étant la présence de personnes, de moyens de subsistance, de ressources et services environnementaux, d'infrastructures ou d'actifs économiques, sociaux et culturels dans un endroit qui pourrait être affecté par les changements climatiques (GIEC, 2014).

De ce fait, il s'agit ici de relier les aléas climatiques retenus comme étant pertinents pour le projet avec les tendances des indicateurs climatiques présentées dans la section précédente. Le tableau 20 présente le pointage de probabilité de changement de l'exposition à chacun de ces aléas, en se basant sur une moyenne des pointages des indicateurs choisis pour les représenter. Plus le pointage est élevé, plus la variation de l'intensité et/ou de la fréquence de l'aléa en question augmentera sous l'influence des changements climatiques par rapport à la situation actuelle, ce qui aura une incidence sur le niveau d'exposition du projet.

Il est important de noter ici que ces pointages de probabilité ne sont pas forcément représentatifs des impacts que les aléas climatiques auront sur le projet. L'évaluation de la vulnérabilité présentée au chapitre 5 détaillera le niveau d'impact sur les infrastructures. Les pointages accompagnés d'un (+) correspondent à une augmentation de la probabilité d'occurrence de l'aléa, alors que les pointages suivis d'un (–) représentent une diminution de cette probabilité. Les pointages avec un astérisque (*) sont ceux dont l'évolution est influencée par des tendances opposées; ces pointages doivent donc être considérés prudemment.

Tableau 20 Pointages de probabilité de changement à court terme de l'occurrence des aléas climatiques auxquels le projet est exposé

ALÉA CLIMATIQUE	POINTAGE MOYEN DE PROBABILITÉ DE CHANGEMENT (SUR 5)
Précipitations extrêmes	1,8 – Basse (+)
Allongement de la saison estivale	4,7 – Très haute (+)
Températures estivales élevées	4,2 – Haute (+)
Sécheresse des sols et feux de forêt	1,8 – Basse (*)
Cycles de gel-dégel et redoux hivernal	5,0 – Très haute (*)
Vagues de froid extrême	3,3 – Modérée (–)
Modification du régime de précipitations hivernales	2,6 – Modérée (*)
Vents forts et activité orageuse	2,3 – Basse (+)

Quelques constatations peuvent être tirées de cette analyse d'exposition :

- Bien que les cycles de gel-dégel et les événements de redoux hivernal constituent l'aléa climatique ayant obtenu le pointage de probabilité de changement le plus élevé, il est important de prendre en considération l'effet opposé des tendances projetées, qui feront en sorte que cet aléa sera condensé sur un plus court laps de temps.
- L'allongement de la saison estivale et les températures estivales élevées qui l'accompagnent sont les deux autres aléas climatiques affichant une probabilité de changement supérieure à « modérée ».
- L'occurrence de tempêtes de neige dans le futur dépend tant de l'augmentation de la température que des changements dans le régime de précipitations hivernales. Malgré un pointage modéré, cette tendance est à considérer prudemment : la diminution du nombre de jours de gel tendrait à faire diminuer le nombre de tempêtes de neige et à causer davantage de fortes pluies. En revanche, l'augmentation des précipitations hivernales et le nombre et l'intensité croissants des épisodes de fortes précipitations entraîneraient une augmentation du nombre et de l'intensité des tempêtes de neige. L'évolution du nombre de ces évènements est incertaine, tandis qu'une tendance vers des épisodes plus intenses est probable.

- Lorsque combinés, les épisodes de sécheresse des sols et les feux de forêt présentent un pointage bas qui se doit d'être nuancé : bien que les températures élevées jouent un certain rôle dans l'occurrence des épisodes de sécheresse, leur importance est beaucoup plus significative quand il est question des feux de forêt. Ainsi, la probabilité d'augmentation de l'occurrence des impacts liés uniquement aux feux de forêt serait plus grande que celle des impacts pouvant être provoqués à la fois par les feux de forêt et la sécheresse des sols.
- Les précipitations extrêmes et les phénomènes météorologiques associés au vent sont les aléas ayant obtenu le pointage le plus bas en raison de leur caractère très localisé, des nombreux facteurs ayant une incidence sur leur occurrence ainsi que de l'absence de données de qualité à l'échelle locale.

4 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VULNÉRABLES

À la suite de l'étude d'exposition aux aléas faite à la section précédente, il s'agit ici d'identifier les interactions entre les conditions climatiques et les composantes du projet qui pourraient constituer un risque pour celui-ci ou pour son milieu de réalisation. Les composantes du projet sont constituées des activités et infrastructures détaillées à la section 2.3.Pour les interactions retenues, les impacts potentiels sont alors listés en spécifiant la ou les phases du projet concernées par chacun des impacts ainsi que les aléas climatiques dont ils découlent.

4.1 INTERACTIONS ENTRE LE PROJET ET LES CONDITIONS CLIMATIQUES

Le tableau 21 décrit le résultat de l'analyse « oui/non » afin d'identifier les interactions à retenir pour l'analyse.

Tableau 21 Interactions prises en compte entre les aléas climatiques considérés et les composantes du projet

COMPOSANTES DU PROJET	ALÉAS CLIMATIQUES							
	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
Activités	O	O	O	O	O	O	O	O
Infrastructures minières	O	O	O	O	O	O	O	O
Installations de traitement du minerai	O	O	O	O	O	O	O	O
Infrastructures de gestion des eaux	O	O	O	O	O	N	O	N
Infrastructures énergétiques et de télécommunication	N	O	O	O	O	N	O	O
Infrastructures de transport	O	O	O	O	O	N	O	O
Bâtiments et infrastructures de soutien	O	O	O	O	O	O	O	O

O = oui; N = non

4.2 IMPACTS POTENTIELS

Les aléas climatiques identifiés et analysés au chapitre 3 n'interagissent pas tous de la même façon sur les activités et les infrastructures considérées dans cette étude.

Le tableau 22 dresse la liste des impacts potentiels liés aux interactions retenues à la section précédente en tenant généralement compte des trois piliers du développement durable, soit :

- les personnes;
- l'économie;
- l'environnement.

L'identification de ces impacts se base entre autres de *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. Les impacts potentiels en caractères italiques correspondent à une occasion à saisir dans le contexte des changements climatiques et sont interprétés ici comme des impacts positifs (section 6.3).

Tableau 22 Liste des impacts potentiels identifiés

	IMPACTS POTENTIELS	PHASE[1]	COMPOSANTES							ALÉAS CLIMATIQUES CONCERNÉS							
			Activités	Minières	Traitement du minerai	Gestion des eaux	Énergétiques et de télécommunications	Transport	Bâtiments et infrastructures de soutien	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
1	Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels	E		X						X				X		X	
2	Affaissement de terrain à l'entrée de la mine (rampes d'accès) et au niveau des galeries	E		X						X						X	
3	Détérioration de la qualité de l'air	C, E	X									X	X				
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	E, F		X								X	X				X
5	Érosion accélérée des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus	E, F		X						X			X	X		X	X
6	Bris de machinerie en condition de verglas	E		X												X	
7	*Accélération de la végétalisation naturelle*	*F*		*X*				*X*			*X*	*X*					
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	E			X	X			X					X			
9	Déversement accidentel d'eau contaminée dans l'environnement en raison du manque de capacité des ouvrages de gestion des eaux	E				X				X						X	
10	Augmentation de la quantité des eaux d'exhaure	E				X				X						X	
11	Hausse de la variabilité de la disponibilité en eau	E			X	X			X	X		X	X			X	
12	Génération de drainage minier acide	E, F		X		X				X	X			X			
13	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès	C, E, F				X		X		X				X		X	
14	Pannes de courant prolongées	C, E					X									X	X
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	E		X	X		X		X		X	X					
16	*Économie d'énergie de chauffage*	*E*			*X*		*X*		*X*		*X*			*X*			
17	Charge verticale excédentaire sur les bâtiments	C, E			X				X							X	
18	Dilatation/contraction thermique de l'enveloppe et des matériaux	C, E			X				X			X			X		
19	Insuffisance du drainage du toit	C, E			X				X	X						X	
20	Pression du vent sur les infrastructures et leurs composantes (p. ex. murs et portes)	C, E			X		X		X								X
21	Dégâts importants/perte totale des infrastructures essentielles	C, E			X		X		X				X			X	X
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	C, E	X							X		X	X		X	X	X
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	C, E, F	X							X		X	X	X		X	X
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	C, E, F	X								X	X					
25	Mauvaises conditions routières	C, E, F						X		X				X		X	X
26	Perte d'accès au site et incapacité d'évacuation	C, E, F	X					X		X			X			X	X
27	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	C, E	X					X					X				
28	*Allongement de la saison avec conditions favorables pour les travaux en extérieur*	*C, E, F*	*X*								*X*						
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	C, E, F						X		X				X			

1. C = construction; E = exploitation; F = fermeture

5 DESCRIPTION DES CONSÉQUENCES POUR LE PROJET ET SON MILIEU DE RÉALISATION

La vulnérabilité aux changements climatiques est le degré avec lequel un système (ici, les différentes composantes du projet) est susceptible ou incapable de faire face aux effets négatifs des changements climatiques. La vulnérabilité est alors la combinaison de la sensibilité et de la capacité d'adaptation de chaque composante et de chaque activité. La sensibilité dépend de la possibilité qu'un aléa climatique soit d'une ampleur suffisante pour causer une interaction avec au moins une des composantes de l'infrastructure, alors que la capacité d'adaptation est la capacité d'un projet à s'adapter aux changements climatiques (y compris la variabilité et les extrêmes météorologiques) pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions ou pour faire face aux impacts les plus conséquents. Comme illustré dans le tableau 2 (section 1.4), le recoupement de la sensibilité et de la capacité d'adaptation donne le pointage de vulnérabilité. Pour chaque impact potentiel identifié à la section 4.2, le niveau de vulnérabilité du projet est alors donné avec une justification portant sur la sensibilité et la capacité d'adaptation (tableau 23). Parmi les 29 impacts potentiels identifiés, 5 sont liés à une vulnérabilité modérée, 17 à une vulnérabilité basse, 4 à une vulnérabilité très basse et 3 représentent une occasion à saisir (section 6.3).

Au chapitre 6, le pointage de vulnérabilité de chaque impact potentiel est combiné à la probabilité de changement de l'aléa climatique auquel il est associé afin de déterminer la probabilité que ledit impact se produise. Seuls les impacts les plus probables seront retenus pour la suite de l'analyse de risque.

Tableau 23 Pointage de vulnérabilité de chaque impact potentiel identifié

	IMPACTS POTENTIELS	JUSTIFICATION	POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ
1	Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels	L'infiltration d'eau dans les galeries pourrait avoir lieu lors d'épisodes extrêmes de précipitations ou de la fonte rapide du manteau neigeux. Toutefois, ces épisodes seraient ponctuels et temporaires. Ceci est un enjeu au niveau du pompage des eaux d'infiltrations dans les tunnels et les galeries de la mine et de la présence des rampes d'accès. Un plan de prévention et réparation pourrait être mis en place afin de prévenir et réparer les cas ponctuels d'infiltrations. Un plan d'urgence pour l'évacuation et pompage d'eau souterraine pourrait être facilement mis en place.	Basse
2	Affaissement de terrain à l'entrée de la mine (rampes d'accès) et au niveau des galeries	L'affaissement de terrain avancé serait entraîné par des épisodes de précipitations extrêmes, des précipitations hivernales changeantes ou des cycles de gel-dégel plus récurrents. Cependant, puisque les portails seront couverts, il est très peu probable que le ruissellement de l'eau à l'intérieur des rampes d'accès soit suffisamment important pour y affaiblir le terrain. De plus, l'apport en air chaud durant l'hiver par les monteries situées près de l'entrée des portails d'accès à la mine permettra d'assurer un meilleur contrôle de la température, annulant ainsi l'impact des cycles de gel-dégel qui auront lieu en surface.	Très basse
3	Détérioration de la qualité de l'air	Certains événements climatiques auront un impact sur la qualité de l'air en général, notamment les feux de forêts et l'augmentation des périodes de sécheresse associées à du vent. Une dégradation de la qualité de l'air est à prévoir lors de ces événements. La qualité de l'air dans la mine souterraine est assurée par quatre cheminées équipées de ventilateurs qui créeront un système de traction permettant l'aspiration d'air frais à partir des rampes d'accès. Plusieurs ventilateurs d'appoint sont installés afin de maintenir une circulation d'air adéquate dans toute la mine. L'interruption temporaire de ce système pourrait mettre en danger les travailleurs sur place, mais plusieurs procédures opérationnelles standards existent dans le domaine afin de pallier ce risque. Un plan d'urgence, de suivi et d'entretien du système de ventilation pourrait être facilement mis en place pour éviter sa défaillance. Une génératrice d'urgence pourrait également être déplacée à cet endroit.	Très basse
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	La rareté de l'eau et la sècheresse des sols pourraient limiter la capacité à contrôler le transport éolien de particules du parc à résidus vers le milieu naturel avoisinant. Les températures estivales élevées pourraient favoriser l'évapotranspiration pouvant accroitre la volatilité des particules du parc à résidus. Ceci pourrait affecter non seulement la qualité des sols à proximité, mais également la qualité de l'air. En revanche, la granulométrie des stériles mis en place fait en sorte que le transport éolien vers le milieu naturel avoisinant à partir de la halde à stériles est pratiquement inexistant. L'utilisation d'un abat-poussières (conforme à la norme du BNQ) sera envisagée sur les routes. La volatilité des poussières n'est pas facilement contrôlable, mais plusieurs mesures seront intégrées dans la modélisation de la dispersion atmosphérique qui mènera à des recommandations qui pourraient inclure : arrosage des routes avant le transport, entretien régulier des chemins d'accès, utilisation de matériaux non friables et présentant une bonne résistance à l'abrasion routière, etc.	Modérée
5	Érosion accélérée des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus	L'augmentation de la probabilité d'érosion des résidus miniers est provoquée par une évapotranspiration accélérée, facilitant l'érosion éolienne. Les précipitations extrêmes, les cycles de gel-dégel et la modification du régime des précipitations hivernales risquent de provoquer l'érosion des pentes. En revanche, la granulométrie importante de la halde à stériles fait en sorte que ceux-ci ont moins de chance de glisser, et ce malgré des précipitations extrêmes plus intenses. De plus, les critères de conception du site ont été calculés avec des facteurs de sécurité qui incluent les changements climatiques.	Basse
6	Bris de machinerie en condition de verglas	Les épisodes de pluies verglaçantes pourraient entrainer des bris, ou pourraient impacter négativement la productivité au travail. Certains équipements de la mine sont exposés. Ce niveau d'exposition peut mener à une détérioration accélérée et rendre les machines/équipements inutilisables. Il s'agit toutefois de situations temporaires et ponctuelles. S'assurer que le plan de mesures d'urgence intègre un risque lié aux verglas pour une préparation optimale. Puisque des ajouts de systèmes de protection aux équipements critiques ont déjà été pris en compte, l'emphase devrait être mise sur l'entretien régulier des machineries plus exposées aux intempéries afin de prolonger leur durée de vie.	Basse
7	*Accélération de la végétalisation naturelle*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	L'augmentation des cycles gel-dégel pourrait entraîner une dégradation accélérée et des bris au niveau des tuyaux et des conduits souterrains. Des fissures dans les matériaux pourraient occasionner une contamination de l'environnement. La zone de gel-dégel du sol a été prise en compte lors de la conception et l'infrastructure sera positionnée de manière à prendre en compte ce risque. De plus, les tuyaux sont enclavés dans le réseau de capture des eaux du site.	Très basse
9	Déversement accidentel d'eau contaminée dans l'environnement en raison du manque de capacité des ouvrages de gestion des eaux	Une étude sectorielle concernant la végétation et les milieux humides a été produite. Le déversement ou débordement des eaux contaminées engendrerait des dommages significatifs à l'environnement. Plusieurs fossés, ponceaux et bassins seront aménagés sur le site, permettant ainsi de diriger et de recueillir les eaux de ruissellement des haldes ainsi que du parc à résidus. Le dimensionnement des ouvrages de collecte et de rétention des eaux issues du parc à résidus a été conçu selon les critères liés à une période de retour de 2 000 ans, contre une période de retour de 100 ans pour les ouvrages de collecte et de rétention des eaux issues des autres infrastructures minières de surface. De plus, les données climatiques projetées à l'horizon 2050 ont été considérées dans l'analyse du bilan d'eau du système minier et la conception des ouvrages de retenue. Une révision de l'analyse climatique des données liées aux précipitations devrait être réalisée régulièrement afin de valider que les critères de conception sont toujours d'actualité tout au long de la durée de vie de la mine. En cas d'insuffisance de drainage, les infrastructures du site, ainsi que le milieu naturel environnant, deviennent très sensibles.	Basse
10	Augmentation de la quantité des eaux d'exhaure	L'augmentation des événements de précipitations extrêmes ainsi que la modification du régime de précipitations hivernales engendreront une augmentation des précipitations annuelles totales, ce qui pourrait avoir une incidence sur la recharge en eau et, par le fait même, de la quantité des eaux souterraines dont le pompage devra être assuré. Cependant, les critères de conception des équipements de pompage prennent en considération les périodes de crue et incluent un facteur de sécurité.	Basse
11	Hausse de la variabilité de la disponibilité en eau	L'allongement de la saison estivale, les températures estivales élevées et la sécheresse peuvent engendrer des épisodes de manque d'eau pouvant affecter l'approvisionnement des installations. Cependant, l'usine de traitement du minerai et les bâtiments de soutien seront approvisionnés en eau potable provenant d'un puits et pas de l'eau de surface (plus sensible aux épisodes de sècheresse). L'eau pompée sera emmagasinée dans un réservoir et traitée avant d'être distribuée aux points requis de l'usine. Un système de recyclage d'eau est également prévu, où une partie de l'eau récoltée dans les bassins sera pompée et acheminée vers l'usine de traitement du minerai. Le système de captation d'eau est déjà bien adapté puisque la source est souterraine. Un contrat d'approvisionnement en urgence pour l'eau potable est déjà en place avec un fournisseur.	Très basse

Tableau 23 (suite) Pointage de vulnérabilité de chaque impact potentiel identifié

IMPACTS POTENTIELS		JUSTIFICATION	POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ
12	Génération de drainage minier acide	Le minerai a été identifié comme potentiellement générateur de drainage minier acide, phénomène aggravé par les cycles de mouillage/séchage, notamment lors d'épisodes de précipitations extrêmes, de l'occurrence de cycles de gel-dégel. Plusieurs composantes majeures du projet sont concernées par cet impact, principalement le parc à résidus et les infrastructures de gestion des eaux de surface et de contact. Celles-ci assurent un drainage adéquat du parc à résidus de même afin d'éviter un écoulement des eaux directement vers le milieu environnant. Le parc à résidus comprendra un revêtement géomembrane pour limiter l'infiltration d'eau interstitielle dans les eaux souterraines, les résultats de la modélisation de la possible infiltration de l'eau vers les eaux souterraines ont montré que les volumes anticipés sont très faibles. En plus, la restauration progressive du parc à résidus avec un déploiement en trois phases permet de limiter l'exposition dans le temps des résidus. D'autres moyens incluent le compactage des résidus pour minimiser les infiltrations d'eau dans le parc ainsi que le recouvrement final du parc à résidus avec une géomembrane. Ces derniers sont des facteurs clé qui vont permettre de contrôler la réaction. De plus, les essais cinétiques en laboratoire sur les résidus ont montré que le pH a commencé à chuter après 150 semaines. Ainsi, en fonction des mesures présentées précédemment, si le compactage est efficace et les cellules recouvertes après quelques années d'exploitation (la phase 1 du parc à résidus est celle qui sera la plus longuement exposées, soit 5 ans), il est possible de croire que la génération d'acidité serait évitée. Dans tous les cas, les eaux sont recueillies et traitées par le biais d'une usine de traitement de l'eau avant de remettre les eaux dans l'environnement. Le pH fait partie des composantes qui sont traitées.	Basse
13	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès	Les précipitations extrêmes, la fonte éclair de neige, et l'augmentation des épisodes de pluies sur neige risquent de favoriser l'érosion ou l'inondation des accès ou aux infrastructures. Les conditions climatiques extrêmes contribueront à une détérioration plus avancée des routes et de chemin d'accès. Toutefois, les dégradations sont graduelles et donc prévisibles. La réfection des chemins d'accès et des chemins sur le site continuera d'être réalisée quotidiennement, ce qui permet un entretien non seulement préventif, mais également rapide après un événement exceptionnel.	Basse
14	Pannes de courant prolongées	L'apport en électricité se fait par une ligne électrique aérienne fournie par une tierce partie. De telles lignes sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques mentionnés. En cas d'échec du système électrique principal, le système de secours pourrait fonctionner temporairement et assurer la sécurité des travailleurs. Le cas de défaillance de l'alimentation d'urgence et des services de communication pourrait mettre les travailleurs en danger. La défaillance du réseau de distribution électrique sera intégrée au plan de mesures d'urgence de site. La mise en place de génératrices permettant d'assurer la puissance minimale requise ainsi qu'un programme de suivi et d'entretien du système électrique sont prévus dans le cadre du projet. Comme la capacité de stockage de combustible sera grande, Osisko pourra intégrer au plan de mesures d'urgence des mécanismes pour assurer un ravitaillement plus fréquent si cette situation se réalise.	Basse
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation	Un manque de contrôle de la température expose directement le confort des employés dans les lieux fermés. D'ici les prochaines décennies, le besoin en énergie pour la climatisation sera entre trois et quatre fois plus que présentement. Au besoin, l'ajout d'une capacité supplémentaire de climatisation peut facilement être mis en place. Une planification en avance pourrait faire baisser les coûts associés.	Modérée
16	*Économie d'énergie de chauffage*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	
17	Charge verticale excédentaire sur les bâtiments	L'effondrement du toit des bâtiments serait catastrophique. Les critères de conception et les seuils de neige au toit ont été validés en fonction du code national du bâtiment en vigueur[2]. L'enlèvement régulier de la neige accumulée sur les toits peut facilement être fait, tout comme lors de grosses tempêtes.	Très basse
18	Dilatation/contraction thermique de l'enveloppe et des matériaux	Dans le cas d'une vague de chaleur de longue durée, il est possible qu'elle provoque la dilatation thermique du revêtement métallique des bâtiments. Dans le cas d'épisode de froid extrême, il est possible qu'il provoque la contraction thermique du revêtement métallique des bâtiments. L'inspection et les réparations régulières des composantes du revêtement sont des mesures faciles à mettre en place.	Basse
19	Insuffisance du drainage du toit	L'intégrité et l'étanchéité du toit sont des éléments primordiaux à la bonne tenue des opérations. Les critères de conception et les seuils de drainage des toitures ont été validés en fonction du code national du bâtiment en vigueur. Le système de drainage peut être conçu en fonction des précipitations futures, selon le cas. De plus, l'entretien régulier des drains du toit et un déneigement de ceux-ci lors de la période hivernale sont des mesures qui peuvent facilement être intégrées au programme d'entretien des installations.	Basse
20	Pression du vent sur les infrastructures et leurs composantes (p. ex. murs et portes)	Les critères de conception et les seuils de charge de vent ont été validés en fonction du code national du bâtiment en vigueur, qui ne prend cependant pas en compte les changements climatiques anticipés (ceux-ci seront intégrés à la prochaine version du code, dont la parution est prévue pour 2025). Selon la valeur historique de vitesse maximale de vent (les vitesses horaires maximales enregistrées entre 37 et 50 km/h dans la municipalité d'Amos et jusqu'à 61 km/h à l'aéroport de Matagami) et les tendances pour les prochaines décennies (+ 40 à 60 %), la sensibilité des bâtiments sur le site demeure basse par rapport à cet impact. Les lignes électriques aériennes et les tours de télécommunications restent vulnérables aux vents extrêmes. En cas de besoin, augmenter la charge verticale/horizontale est difficile à réaliser sur un bâtiment existant.	Basse
21	Dégâts importants/perte totale des infrastructures essentielles	Les principales infrastructures d'alimentation électrique sont exposées aux conditions météorologiques extrêmes, telles que le verglas et les vents forts. Les tours de télécommunications sont aussi sensibles à ces aléas. Les feux de forêt à proximité du site pourraient engendrer des dommages significatifs aux bâtiments et aux infrastructures sensibles tels que les lignes électriques et les tours de télécommunications. La réparation des équipements peut être coûteuse, surtout lorsqu'il s'agit de dégâts soudains et imprévisibles. En cas de besoin, augmenter la charge verticale/horizontale de vent est difficile à réaliser sur un bâtiment existant. Les équipements exposés restent vulnérables. Des plans de mesures et de protection des infrastructures, en cas de feux de forêt, peuvent être mis en place afin de réduire les dommages.	Basse
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Des évènements extrêmes pourront avoir lieu plus régulièrement dans le climat futur, tels que les vagues de chaleur, les précipitations extrêmes, les feux de forêt, et les vents extrêmes. Ceux-ci pourront impacter négativement les opérations et la productivité au travail. Des événements extrêmes pourront augmenter la complexité des opérations du parc à résidus, entrainant des coûts supplémentaires. L'ajout d'un quart de travail de nuit a été envisagé par Osisko pour l'empilement des résidus. Des mesures peuvent être mises en place afin de maintenir le rythme et la productivité du travail, telles qu'un changement sur le calendrier de certaines activités à l'extérieur et l'ajustement du système de rotation des travailleurs. Le site se situe dans une région exposée aux feux de forêt. Dans un climat futur plus chaud, il est possible que la sensibilité à cet aléa devienne plus importante. Concernant les évènements de feux de forêt, il serait nécessaire de réviser le plan d'urgence lié à cet aléa pour une préparation optimale. Prévoir des pauses supplémentaires pour les travailleurs lors de froid et de chaleur extrême.	Modérée

[2] À noter que le code actuellement en vigueur ne prend cependant pas en compte les changements climatiques anticipés (ceux-ci seront intégrés à la prochaine version du code, dont la parution est prévue pour 2025)

Tableau 23 (suite) Pointage de vulnérabilité de chaque impact potentiel identifié

IMPACTS POTENTIELS		JUSTIFICATION	POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Les opérations minières présentent déjà plusieurs risques en raison de la nature du travail, lequel pourrait croître avec les conditions climatiques futures. En cas de feu de forêt à proximité du site, l'évacuation devra se faire rapidement pour protéger tous les travailleurs. Le maintien des mesures strictes dans le plan de gestion de la santé et de la sécurité sera poursuivi. Le programme d'accueil et de formations de l'entreprise permettra de maintenir la sensibilisation des travailleurs, entre autres sur les enjeux climatiques. Le respect strict des recommandations émises par les instituts de santé publique se poursuivra et, si requis, les travaux pourront être réorganisés en dehors des heures les plus chaudes en cas de besoin.	Basse
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	L'augmentation générale des températures coïncide généralement avec une recrudescence de maladies vectorielles, cela pourrait toucher davantage les travailleurs en extérieur. Le Québec entreprend déjà des campagnes de prévention et les normes/habitudes de santé publique sont communiquées et implémentées parmi les employés. De la sensibilisation additionnelle peut très facilement être mise en place en cas d'année particulièrement active.	Très basse
25	Mauvaises conditions routières	En cas d'évènements extrêmes météorologiques (p. ex. précipitations extrêmes, tempête de neige, pluie verglaçante et vent extrême), les opérations du site peuvent être suspendues jusqu'à ce que la situation ne pose pas un danger pour les opérateurs. Toutefois, bien que des mauvaises conditions routières puissent être plus fréquentes dans le futur, ce sont des situations temporaires et ponctuelles. Aucune activité n'est réalisée sur les sites d'Osisko si les conditions météorologiques peuvent mettre la sécurité des travailleurs en danger. Des mesures pourraient être mises en place au cas par cas, selon l'événement.	Basse
26	Perte d'accès au site et incapacité d'évacuation	L'accès au complexe minier se fera à partir du chemin forestier R-6000. En cas d'évènements extrêmes météorologiques (p. ex. précipitation extrême, feux de forêt, tempête de neige, pluie verglaçante et vent extrême), une perte d'accès au site peut être envisageable. Toutefois, bien que des pertes potentielles d'accessibilité au site puissent être plus fréquentes dans le futur, ce sont des situations temporaires et ponctuelles. Les services d'entretien routiers déjà en place assurent l'intégrité du système routier pendant toute l'année. Néanmoins, certains évènements plus extrêmes, tel que les épisodes de pluie verglaçante et les feux de forêt pourraient engendrer des interruptions imprévues et prolongées du système routier.	Basse
27	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Le manque de pluie sur des longues périodes peut limiter la capacité des exploitants à contrôler les poussières inhérentes à la nature de l'exploitation (p. ex. transport des matériaux) et entreposage des résidus miniers. La volatilité des poussières n'est pas facilement contrôlable, mais plusieurs mesures seront intégrées dans la modélisation de la dispersion atmosphérique qui mènera à des recommandations qui pourraient inclure : arrosage des routes avant le transport, entretien régulier des chemins d'accès, utilisation de matériaux non friables et présentant une bonne résistance à l'abrasion routière, etc. De plus, l'utilisation d'abat-poussière sur les routes est envisagée.	Basse
28	*Allongement de la saison avec conditions favorables pour les travaux en extérieur*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	Les conditions climatiques extrêmes (p. ex. précipitations extrêmes, cycles de gel-dégel) contribueront à une détérioration plus avancée des routes et de chemin d'accès. Toutefois, les dégradations sont graduelles et donc prévisibles. L'entretien du chemin d'accès des chemins sur le site continuera d'être réalisée quotidiennement, ce qui permet un maintien d'une surface de roulement optimale, mais permettrait également d'effectuer une intervention rapide après un événement exceptionnel.	Basse

6 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES RISQUES

Par définition, la notion de risque représente des pertes potentielles humaines, des cas de blessures ou des dommages (voire des destructions) d'actifs que pourraient subir un système, une société ou une communauté au cours d'une période spécifique, déterminée de manière probabiliste en fonction du danger, de l'exposition, de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation. En d'autres termes, le risque est le produit de la probabilité et de la sévérité des impacts. En tant que tel, il s'agit du risque climatique et météorologique qui existe avant d'envisager tout type de résilience ou de mesures d'atténuation qui ne sont pas encore prévues lors de la construction et des opérations du projet. Les risques liés au climat et aux conditions météorologiques ont été identifiés en examinant la documentation disponible et pertinente sur le projet et en se basant sur l'avis d'experts de même que l'expérience acquise lors de projets similaires passés.

6.1 PROBABILITÉ ET SÉLECTION DES IMPACTS

La probabilité des impacts est obtenue en croisant la probabilité de changement des aléas climatiques concernés (évaluation de l'exposition à la section 3.6) avec la vulnérabilité du projet à l'impact en question (chapitre 5) selon la grille décrite au tableau 3 (section 1.4). Dans le cas où un impact potentiel est causé par plus d'un aléa climatique, le pointage de probabilité de changement utilisé correspond à la valeur maximum du pointage des aléas concernés, dans le but d'éviter de sous-estimer le niveau de probabilité qu'un impact se produise. Les impacts ayant une probabilité basse ou très basse (tableau 24) ne sont plus considérés pour le reste de l'analyse. Ainsi, parmi les 29 impacts identifiés, 13 ont été retenus pour la suite de l'analyse.

Tableau 24 Pointage de probabilité de chaque impact potentiel identifié

	IMPACTS POTENTIELS	PROBABILITÉ D'OCCURRENCE DE L'IMPACT	SÉLECTION (O/N)
1	Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels	Modérée	O
2	Affaissement de terrain à l'entrée de la mine (rampes d'accès) et au niveau des galeries	Basse	N
3	Détérioration de la qualité de l'air	Basse	N
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	Haute	O
5	Érosion accélérée des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus	Modérée	O
6	Bris de machinerie en condition de verglas	Basse	N
7	*Accélération de la végétalisation naturelle*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	

Tableau 24 (suite) **Pointage de probabilité de chaque impact potentiel identifié**

	IMPACTS POTENTIELS	PROBABILITÉ D'OCCURRENCE DE L'IMPACT	SÉLECTION (O/N)
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	Modérée	O
9	Déversement accidentel d'eau contaminée dans l'environnement en raison du manque de capacité des ouvrages de gestion des eaux	Basse	N
10	Augmentation de la quantité des eaux d'exhaure	Basse	N
11	Hausse de la variabilité de la disponibilité en eau	Basse	N
12	Génération de drainage minier acide	Haute	O
13	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès	Modérée	O
14	Pannes de courant prolongées	Basse	N
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Haute	O
16	*Économie d'énergie de chauffage*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	
17	Charge verticale excédentaire sur les bâtiments	Basse	N
18	Dilatation/contraction thermique de l'enveloppe et des matériaux	Modérée	O
19	Insuffisance du drainage du toit	Basse	N
20	Pression du vent sur les infrastructures et leurs composantes (p. ex. murs et portes)	Basse	N
21	Dégâts importants/perte totale des infrastructures essentielles	Basse	N
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Haute	O
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Modérée	O
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	Modérée	O
25	Mauvaises conditions routières	Modérée	O
26	Perte d'accès au site et incapacité d'évacuation	Basse	N
27	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Basse	N
28	*Allongement de la saison avec conditions favorables pour les travaux en extérieur*	*Occasion à saisir (section 6.3)*	
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	Modérée	O

6.2 SÉVÉRITÉ DES IMPACTS ET POINTAGE INITIAL DES RISQUES

La sévérité de chaque impact sélectionné est évaluée selon trois axes (social, environnemental et économique) en suivant les échelles présentées à l'annexe A. La sévérité finale correspond alors au pointage de sévérité maximal des trois axes, dans le but de garder une approche conservatrice et de ne pas écarter certains risques de façon erronée. Le tableau 25 donne le pointage de sévérité de chaque impact.

Tableau 25 Pointage de sévérité de chaque impact retenu

IMPACTS POTENTIELS		POINTAGES DE SÉVÉRITÉ*			
		Soc.	Env.	Éco.	Final
1	Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels	Très faible	Très faible	Faible	Faible
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	Faible	Modérée	Élevée	Élevée
5	Érosion accélérée et perte de stabilité des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus	Très faible	Faible	Faible	Faible
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	Modérée	Très élevée	Élevée	Très élevée
12	Génération de drainage minier acide	Élevée	Très élevée	Très élevée	Très élevée
13	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès	Faible	Très faible	Faible	Faible
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Faible	Très faible	Faible	Faible
18	Dilatation/contraction thermique de l'enveloppe et des matériaux	Très faible	Très faible	Faible	Faible
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Élevée	Très faible	Élevée	Élevée
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Élevée	Très faible	Élevée	Élevée
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	Élevée	Très faible	Modérée	Élevée
25	Mauvaises conditions routières	Modérée	Très faible	Modérée	Modérée
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	Très faible	Faible	Modérée	Modérée

De ce pointage de sévérité, le niveau de risque lié à chaque impact peut être identifié (tableau 26). Des 13 impacts retenus, un a un niveau de risque très élevé, cinq ont un niveau de risque élevé, trois ont un niveau de risque modéré et quatre ont un niveau faible.

Tableau 26 Pointage de risque initial de chaque impact retenu

IMPACTS POTENTIELS		POINTAGE DE RISQUE INITIAL
1	Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels	Faible
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	Élevé
5	Érosion accélérée et perte de stabilité des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus	Faible
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	Élevé
12	Génération de drainage minier acide	Très élevé
13	Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès	Faible

Tableau 26 (suite) **Pointage de risque initial de chaque impact retenu**

	IMPACTS POTENTIELS	POINTAGE DE RISQUE INITIAL
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Modéré
18	Dilatation/contraction thermique de l'enveloppe et des matériaux	Faible
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Élevé
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Élevé
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	Élevé
25	Mauvaises conditions routières	Modéré
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	Modéré

Le plus souvent, ces risques peuvent facilement être atténués par des contrôles réguliers et des mesures relativement simples à mettre en place. Ceux-ci sont proposés pour les risques modérés, élevés et très élevés à la section 7.

6.3 OCCASIONS À SAISIR

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. Une brève analyse de ces occasions potentielles a pu montrer qu'elles étaient essentiellement associées à la hausse des températures et l'allongement de la saison d'opération :

- **La saison donnant des conditions favorables à la construction serait plus longue.**
  Certaines activités de construction et d'exploitation pourraient bénéficier d'une saison de travail plus longue. La planification d'un calendrier d'activités de construction/exploitation augmentées est facile à mettre en place pour certaines activités. Il est tout de même important de noter que certaines tâches s'effectuent plus facilement en hiver.
- **Des températures plus élevées en hiver contribueraient à économiser en chauffage.**
  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.
- **Par des températures plus élevées, la végétation reprendrait plus rapidement sa place lors de la restauration du site.**
  Une accélération de la végétalisation a un impact négatif en période de construction/exploitation, en raison d'une augmentation de l'entretien des chemins d'accès. Cependant, ceci réduira légèrement le temps de restauration du site. Prendre en compte cette accélération dans l'entretien. Lors de la restauration, il est également facile de changer d'espèces plantées pour que la végétation soit mieux adaptée aux conditions climatiques futures.

7 MESURES D'ADAPTATION ET NIVEAU DE RISQUE RÉSIDUEL

Le niveau de risque identifié dans la section précédente prend uniquement en compte les mesures d'adaptation et de contrôle déjà mises en place ou prévues par Osisko. La mise en œuvre d'autres mesures pendant les différentes phases du projet pourrait en effet permettre de diminuer le niveau de risque des impacts retenus de manière significative. Des exemples de telles mesures sont énumérés au tableau 27 pour les risques modérés, élevés et très élevés présentés au tableau 26.

Tableau 27 Mesures d'adaptation mises de l'avant pour les risques modérés, élevés et très élevés

	IMPACTS POTENTIELS	POINTAGE DE RISQUE INITIAL	MESURES MISES DE L'AVANT	POINTAGE DE RISQUE FINAL
4	Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant	Élevé	– Surveillance accrue de la qualité de l'air (collaboration d'un partenaire externe possible ou autre moyen équivalent) – voir chapitre 13 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Faible
8	Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement	Élevé	– Mise en place de mesures de de suivi et/ou de protection supplémentaires du système afin de réduire le nombre d'accidents liés aux événements climatiques. – voir section 3.5 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Faible
12	Génération de drainage minier acide	Très élevé	– Maintien du programme d'inspection rigoureuse de l'état des infrastructures de gestion des eaux de surface et de contact mené lors des activités d'exploration minière et intégration à celui-ci des nouvelles infrastructures particulièrement celles associées au parc à résidus – voir chapitre 13 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Ajout des infrastructures de gestion de l'eau au programme de suivi d'intégrité des infrastructures – voir chapitre 13 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Modéré
15	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation	Modéré	– Vérification des critères de conception des systèmes de climatisation en considérant les conditions climatiques futures des projections de chaleurs extrêmes, et modification de la conception avant le début de la construction si besoin- voir section 3.8.8 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter en électricité les infrastructures sensibles – voir section 3.8.8 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Faible
22	Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail	Élevé	– Possibilité de réorganiser le calendrier d'activités extérieur en dehors des périodes d'évènements météorologiques extrêmes – voir plan de mesures d'urgence au chapitre 12. – Surveillance accrue lors de conditions propices aux incendies forestiers - voir plan de mesures d'urgence au chapitre 12 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Implantation de systèmes de protection des équipements critiques ou à risque de propagation du feu (stockage de combustible) – voir section 3.8.4 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Modéré
23	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Élevé	– Amélioration continue du programme de santé et de sécurité en cas d'évènements météorologiques extrêmes – voir plan de mesures d'urgence au chapitre 12 et section 3.10 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Sensibilisation des travailleurs sur les enjeux climatiques et leurs répercussions sur leur travail / activités au site – voir annexe 5-2 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Très faible
24	Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme)	Élevé	– Surveillance accrue des conditions environnementales (collaboration d'un partenaire externe possible) et amélioration du système de santé existant au site qui sera bonifié lors des phases ultérieures du projet.	Faible
25	Mauvaises conditions routières	Modéré	– Utilisation des données météorologiques recueillies à même le site pour adapter les activités en cas de conditions extrêmes – voir plan de mesures d'urgence au chapitre 12 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Continuer d'assurer qu'il y ait un entretien régulier des routes afin de maintenir une bonne surface de roulement – voir section 3.8.1 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Faible
29	Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès	Modéré	– Surveillance accrue des conditions routières, surtout après des évènements extrêmes de pluie et durant la saison printanière – voir plan de mesures d'urgence au chapitre 12 de l'étude d'impact sur l'environnement. – Adaptation du programme d'entretien régulier des routes en fonction des événements climatiques extrêmes afin de maintenir une bonne surface de roulement – voir section 3.8.1 de l'étude d'impact sur l'environnement.	Très faible

8 CONCLUSION

La présente étude de résilience climatique avait pour objectif d'évaluer les risques liés aux changements climatiques pour toutes les composantes du projet d'exploitation du complexe minier Windfall, incluant l'extraction et le traitement sur place du minerai, et ce, pour les différentes phases de sa durée de vie (construction, exploitation, fermeture), ainsi que de déterminer les mesures d'adaptation à mettre en place pour atténuer ces risques. Cette étude, réalisée en conformité avec les lignes directrices du document « Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur du projet » du MELCCFP (MELCC, 2021), lui-même conforme aux exigences de la norme ISO 31000:2018 (ISO 31000, 2018) sur la gestion des risques et de la norme ISO 14091:2021 (ISO 14091, 2021) sur l'adaptation aux changements climatiques, comprenait plusieurs étapes, comme indiqué aux sections 1.2 et 1.3 et résumé ici:

- **Étape 1** : Identification et description des aléas climatiques susceptibles d'entraîner des répercussions sur le projet ou de modifier ses impacts sur le milieu.
- **Étape 2** : Identification des composantes du projet susceptibles d'être affectées par ces aléas.
- **Étape 3** : Description des conséquences pour le projet et son milieu de réalisation.
- **Étape 4** : Description et évaluation des impacts et des risques.
- **Étape 5** : Proposition de mesures d'adaptation afin de diminuer le niveau des risques identifiés.

L'étude a mis en évidence un impact potentiel dont le niveau de risque initial est considéré comme très élevé, soit la génération de drainage minier acide (tableau 26). Cinq impacts potentiels ont également été identifiés avec un niveau de risque initial élevé et trois autres avec un niveau de risque initial modéré. Parmi ces impacts, on peut citer le bris de tuyaux et conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement, le transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant ainsi que la perturbation des opérations et/ou une perte de productivité au travail, pour n'en nommer que quelques-uns. La liste de mesures d'adaptation additionnelles proposées (tableau 27) pourrait permettre de réduire à un niveau inférieur le pointage de risque initial de tous les impacts potentiels considérés; ainsi, le plus haut niveau de risque résiduel correspondrait à un risque modéré (deux impacts potentiels).

Il est toutefois important de noter que cette analyse doit être considérée comme un processus itératif. Il est recommandé que l'analyse soit mise à jour si des changements majeurs sont apportés aux composantes du projet minier Windfall.

RÉFÉRENCES

- 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.
- CEHQ – Centre d'expertise hydrique du Québec (2018). *Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional*. Direction de l'expertise hydrique, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 34 pages. PDF disponible sur : https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/doc-accompagnement.pdf
- CHENG, C.S., H. Auld, Q. Li et G. Li (2012). Possible impacts of climate change on extreme weather events at local scale in south-central Canada. Climatic Change, 112, 963-979. DOI : 10.1007/s10584-011-0252-0.
- CHENG, V.Y.S., G.B. Arhonditsis, D.M.L. Sills, H. Auld, M.W. Shephard, W.A. Gough et J. Klaassen (2013). *Probability of Tornado Occurrences Across Canada*, Journal of Climate, 26, 9415-9428. DOI : 10.1175/JCLI-D-13-00093.1.
- CHENG, C.S., E. Lopes, C. Fu et Z. Huang (2014). *Possible impacts of climate change on wind gusts under downscaled future climate conditions: Updated for Canada*. Journal of Climate, 27, 1255-1270.
- CRIM – Centre de recherche informatique de Montréal (2022). *Données climatiques Canada*. Site Internet : https://donneesclimatiques.ca/
- ECCC – Environnement et Changement climatique Canada (2022). *Données climatiques historiques*. Site Internet : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html
- FLANNIGAN, M. (2020). *Mike Flannigan – Fire Management Systems Laboratory. Fire and Climate Change.* Site Internet: https://sites.ualberta.ca/~flanniga/climatechange.html
- GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2014). *Summary for policymakers*. Dans: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, et L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Dermotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gornis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu et B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. DOI : 10.1017/9781009157896.
- GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2022). *Summary for policymakers.* Dans : Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem et B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3-33. DOI : 10.1017/9781009323844.001.

- GOUVERNEMENT DU CANADA (2016). *Carte des « points chauds » de la foudre au Canada*. Site Internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/foudre/statistiques/cartes-points-chauds.html
- GOUVERNEMENT DU CANADA (2018). *Échelle de Fujita améliorée pour l'évaluation des dommages causés par le vent.* Site Internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/meteo-saisonniere-dangereuse/echelle-fujita-dommages-causes-vent.html
- GOUVERNEMENT DU CANADA (2019). *Activité orageuse dans les villes canadiennes.* Site Internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/foudre/statistiques/activite-orageuse-Villes-canadiennes.html
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2012). *Normales climatiques 1981-2010 – Climat du Québec*. Site Internet : https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/normales/climat-qc.htm
- INFRASTRUCTURE CANADA (2019). *Optique des changements climatiques – Lignes directrices générales*. PDF disponible sur : https://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/guidelines-lignes-directrices/optique-des-changements-climatiques-Lignes-directrices-g%C3%A9n%C3%A9rales-2019-10-31.pdf
- ISO 14091 (2021). *Adaptation au changement climatique — Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques.* PDF explicatif disponible gratuitement sur : https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/fr/PUB100449_fr.pdf
- ISO 31000 (2018). *Management du risque.* PDF explicatif disponible gratuitement sur : https://www.iso.org/fr/publication/PUB100426.html
- MELCC – Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2021). *Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention de l'initiateur de projet*. 84 pages. PDF disponible sur : https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guide-intention-initiateur-projet.pdf
- MELCC – Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2022a). *Les régions hydrographiques*. Site Internet : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/regionshydro/index.htm
- MELCC – Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (2022b). *Description des provinces naturelles – Province F – Basses-terres de l'Abitibi et de la baie James*. Site Internet : https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4f.htm
- MFFP – Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (2022). *Forêt ouverte*. Carte interactive disponible sur : https://www.foretouverte.gouv.qc.ca/
- MITCHELL, D.M., S.M. Osprey, L.J. Gray, N. Butchart, S.C. Hardiman, A.J. Charlton-Perez et P. Watson (2012). *The Effect of Climate Change on the Variability of the Northern Hemisphere Stratospheric Polar Vortex*, Journal of the Atmospheric Sciences, 69(8), 2608-2618. DOI : https://doi.org/10.1175/JAS-D-12-021.1
- MSP – Ministère de la Sécurité publique du Québec (2009). *Concepts de base en sécurité civile.* Site Internet : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/publications-et-statistiques/concepts-base/en-ligne.html

- OURANOS (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec.* Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 397 p. PDF disponible sur : https://ouranos.ca/wp-content/uploads/SyntheseRapportfinal.pdf
- OURANOS (2021). *Portraits climatiques, version 1.2.1*. Site Internet : https://portclim.ouranos.ca/#/
- PCC – Prairie Climate Centre (2022). *L'Atlas climatique du Canada, version 2.0*. Site Internet : https://atlasclimatique.ca/
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (1995). *L'Atlas national du Canada, 5e édition – Carte de pergélisol.* PDF disponible sur : http://ftp.geogratis.gc.ca/pub/nrcan_rncan/raster/atlas_5_ed/fra/environment/land/mcr4177.pdf
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (2020). *Système canadien d'information sur les feux de végétation*. Site Internet : https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/accueil
- ROMPS, D.M., J.T. Seeley, D. Vollaro and J. Molinari (2014). *Projected Increase in Lightning Strikes in the United States due to Global Warming*, Science, 346(6211), 851-854. DOI : 10.1126/science.1259100.
- SENERAVITNE, S.I., N. Nicholls, D. Easterling, C.M. Goodess, S. Kanae, J. Kossin, Y. Luo, J. Marengo, K. McInnes, M. Rahimi, M. Reichstein, A. Sorteberg, C. Vera et X. Zhang (2012). "Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment". Dans : *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M.Tignor and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 109-230.
- SENEVIRATNE, S.I., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S.M. Vicente-Serrano, M. Wehner, et B. Zhou (2021). "Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate". Dans : *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1513–1766, doi:10.1017/9781009157896.013.
- SILLS, D., V. Cheng, P. McCarthy, B. Rousseau, J. Waller, L. Elliott, J. Klaassen et H. Auld (2012). *Using Tornado, Lightning and Population Data to Identify Tornado Prone Areas in Canada*, 26th Conference on Severe Local Storms. PDF disponible sur : http://www.yorku.ca/pat/research/dsills/papers/SLS26/SLS26_manuscript_TornadoProne_FINAL.pdf
- URSTM – Unité de recherche et de service en technologie minérale (2017). *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*. Rapport final PU-2014-06-913. PDF disponible sur : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/analyse-changements-climatiques-secteur-minier.pdf
- VAN VUUREN, D.P., J. Edmonds, M. Kainuma, K. Riahi, A. Thomson, K. Hibbard and T. Masui (2011). *The representative concentration pathways: an overview*. Climatic Change, 109(1-2): 5-31.

— WANG, X., M.-A. PARISIEN, S.W. TAYLOR, J.-N. CANDAU, D. STRALBERG, G.A. MARSHALL, et M.D. FLANNIGAN (2017). Projected changes in daily fire spread across Canada over the next century, Environmental Research Letters, 12(2), 025005. DOI: 10.1088/1748-9326/aa5835.

— WESTERN UNIVERSITY (2022). *Northern Tornadoes Project.* Site Internet : https://www.uwo.ca/ntp/dashboard/index.html

INTRANTS FOURNIS PAR OSISKO

— BBA Inc., Andrieux & Associates Geomechanics Consulting LP, Entech Mining Ltd., GCM Consultants, Golder Associates Ltd. et WSP Canada Inc. (2021, avril). *NI 43-101 Technical Report – Preliminary Economic Assessment Update for the Windfall Project.* 594 pages.
[Fichier : NI-43-101-Technical-Report-PEA-Update-for-the-Windfall-Lake-Project.pdf]

— GOLDER Associates Ltd. (2022, août). *Detailed Climate Change Dataset – Windfall Project*. 55 pages et annexes. [Fichier : 20146303-R-RevA-Windfall Lake Gold Mine Site Detailed Climate Change Dataset.docx]

— MELCC – Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique (2022, janvier). *Directive pour le projet minier Lac Windfall par Minière Osisko Inc., N/Réf : 3214-14-059*. 32 pages. [Fichier : Directive-Ministere_Windfall-rev2021.pdf]

— OSISKO Mining Inc. (2022, 9 septembre). *General Mine Site Infrastructure, General Arrangement, Project Area, Plan View*. 1 carte [Fichier : CAWL-301-G-0602_in_progress_20220906.pdf].

ANNEXE

A

ÉTABLISSEMENT DE LA TERMINOLOGIE DE LA SÉVÉRITÉ DES CONSÉQUENCES

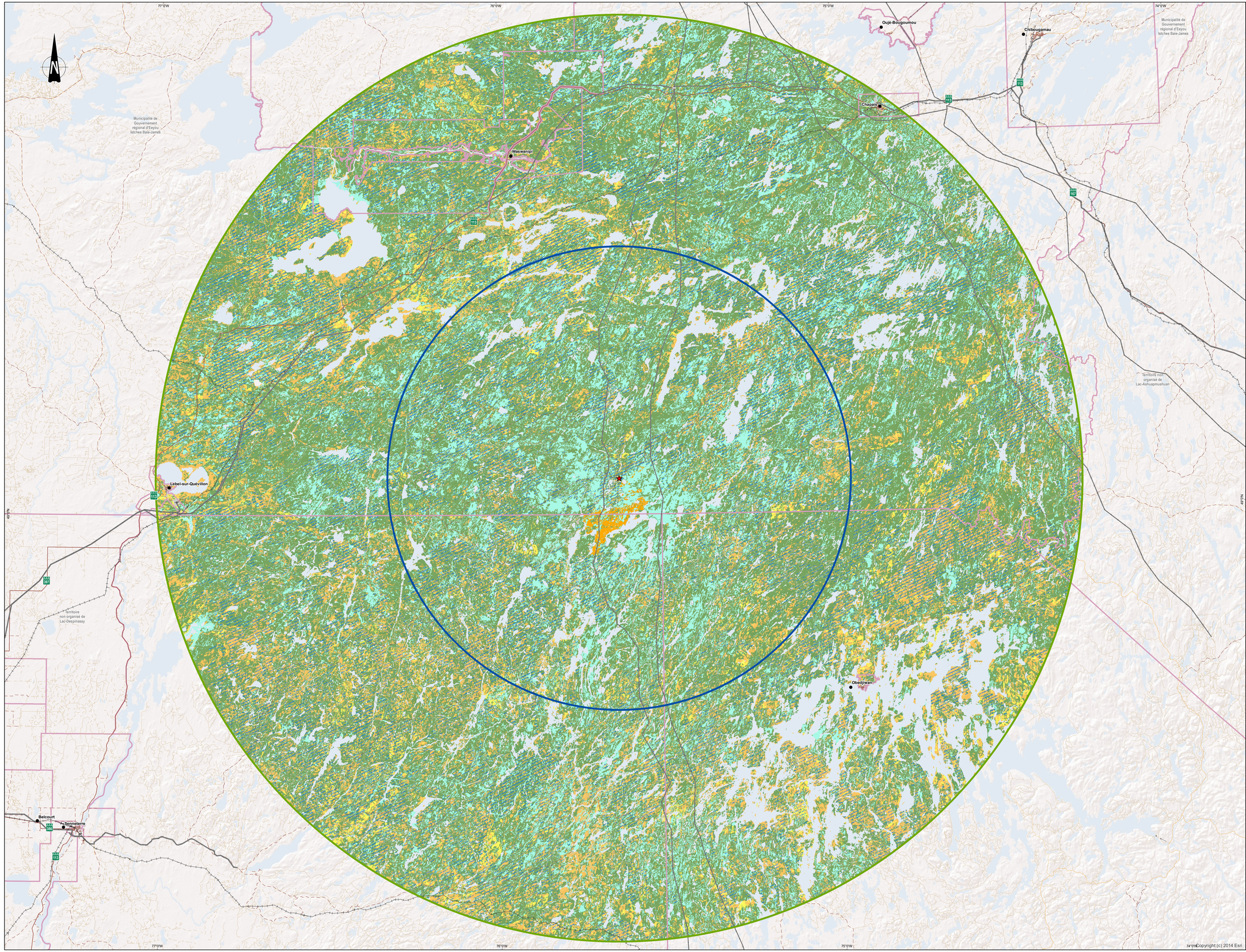
Établissement de la terminologie de la sévérité des conséquences

Facteur	Milieu humain					Environnement	Économie		
Niveau	Santé et sécurité	Société	Réputation	Qualité des services	Gouvernance	Physique	Coût de restauration	Affaires légales et litiges	Économie
1 - Très faible	Premiers secours	Pas d'impact tangible sur la société	Opinion publique impactée temporairement à l'échelle locale	Pas d'impact tangible sur les services	Pas de changement de gouvernance requis	Pas d'effet sur l'environnement naturel, pas de restauration requise	Perte financière légère ou augmentation des coûts d'opérations	Pas de litiges ou de problèmes légaux	Pas d'effet sur l'économie à large échelle
2- Faible	Blessure mineure, traitements médicaux avec ou sans réduction de temps de travail	Impacts sociétaux temporaires et localisés	Opinion publique impactée à court terme à l'échelle locale	Arrêts de services temporaires et localisés	Inquiétudes soulevées par des régulateurs, demandant une réaction	Effets minimes sur l'environnement naturel localisés aux limites du site, restauration mineure sur un mois	Coûts additionnels d'opérations, légère perte financière, moins de 10% de taux de renouvellement	Problèmes légaux minimes et individuels	Effet mineur sur l'économie en raison d'arrêt de service de l'actif
3 - Moyenne	Blessure importante et/ou arrêt de travail	Impacts sociétaux à long terme, mais localisés	Opinion publique impactée à long terme localement, avec une couverture médiatique locale négative	Arrêts de service localisés sur le long terme	Enquête de régulateurs, changements dans les procédés de gouvernance requis	Certains dégâts sur l'environnement incluant les écosystèmes locaux, des actions peuvent être requises, rétablissement sur un an	Pertes financière modérées, 10 à 50% de taux de renouvellement	Plusieurs plaintes et/ou litiges	Impact élevé sur l'économie locale avec plusieurs effets sur l'économie grande échelle
4 - Élevée	Blessures majeures ou multiples, blessure permanente ou handicap	Impossibilité de venir en aide aux personnes les plus vulnérables. Impacts sociétaux à long terme et à l'échelle provinciale/nationale	Opinion publique impactée à court terme à l'échelle nationale, avec une couverture médiatique nationale négative	Impossibilité de fournir des services sur le long terme avec des impacts régionaux	Avertissements émis par des régulateurs pour des actions correctives, changements requis, responsabilité des dirigeants mis en cause	Effets majeurs sur l'environnement et les écosystèmes locaux, des actions sont sûrement requises, Rétablissement sur plus d'un an, impossibilité de respecter les normes environnementales	Pertes financières majeures, 50 à 90% de taux de renouvellement	Litiges majeurs et/ou problèmes légaux avec plusieurs requérants	Effets majeurs sur l'économie locale se répandant à grande échelle
5 - Très élevée	Un ou plusieurs décès	Perte de contrôle sur la société et nombreuses manifestations	Opinion publique impactée à long terme à l'échelle nationale, avec un potentiel de stabiliser les gouvernements en place	Arrêt permanent et abandon des services	Changements majeurs de politique, besoin de changements législatifs, changement total de gouvernance	Effets graves et dégâts considérables sur l'environnement, disparition d'espèces, d'habitats et d'écosystèmes possible, des actions sont requises pour limiter les dégâts, restauration nécessaire, rétablissement sur plus d'un an pour être total	Pertes financières extrêmes, plus de 90% de taux de renouvellement	Recours légal collectif	Effets majeurs sur l'économie locale, régionale et globale

Source : Mis au point par WSP.

APPENDIX

11-1 MAP 11-3 ON FLORA AND HABITATS



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 11-3 / *Map 11-3*
Impacts cumulatifs sur la flore et les habitats / *Cumulative Impacts on Flora and Habitats*

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 3,5 7 Km

MTM, fuseau 9 / Zone 9, NAD83

Préparée par / Preparation : C. Martineau
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_aic11_3_169_imp_cum_faune_habitat_230224.mxd

wsp

- Limite administrative / *Administrative boundary*
- Municipalité / *Municiality*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Emprise des lignes de transport d'énergie électrique / *Electric power transportation line right-of-way*

Réseau routier / *Road Network*

- Route nationale / *National road*
- Route régionale / *Regional 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 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)*
- Future exploitation forestière / *Future forest harvesting*

Milieux naturels / *Natural Environment*

- Feuillu / *Deciduous tree*
- Résineux / *Coniferous tree*
- Mixte / *Mixed forest*
- Milieu humide / *Wetland*
- Non-forestier / *Non-forest*
- Coupe forestière effectuée dans les 50 dernières années / *Logging carried out in the last 50 years*

Copyright:(c) 2014 Esri

APPENDIX

12-1 SECTORIAL REPORT – IMPACT MODELLING

NOTE TECHNIQUE – VERSION FINALE

CLIENT :	Minière Osisko inc.		
PROJET :	Projet minier Windfall	**Réf. WSP :**	201-11330-19
OBJET :	Modélisation des conséquences - Dioxyde de soufre et propane	**DATE :**	16 mars 2023
DESTINATAIRE :	Vanessa Millette, Directrice environnement		

1 INTRODUCTION

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée par Minière Osisko inc. (Osisko) pour effectuer une modélisation des conséquences pour des scénarios impliquant le propane et le dioxyde de soufre (SO_2) dans le cadre de l'étude d'impact pour la phase d'exploitation du site du projet minier Windfall. Le propane et le dioxyde de soufre seront présents aux installations du site dans des quantités qui nécessitent une évaluation des conséquences. Le projet est situé approximativement aux coordonnées 49°04'20.0 "N 75°38'57.8 "W sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.

Cette note technique présente les résultats des scénarios normalisés et alternatifs modélisés pour le propane et le SO_2. Ces scénarios ne prennent pas en considération 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'un tel scénario ne survienne.

1.1 DIOXYDE DE SOUFRE

En collaboration avec Osisko et l'équipe de projet de WSP, 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 requis.

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique du réservoir de 36 m^3.
- Scénario normalisé alternatif : Une fuite de 0,2 pouce dans la région supérieur du réservoir (valve de sécurité).
- Scénario alternatif : Une fuite de 0,1 pouce d'une durée de 2 minutes lors du remplissage du réservoir de SO_2.

1.2 PROPANE

Six réservoirs sont prévus d'être installés : cinq réservoirs de 20 000 USG et un réservoir de 40 000 USG.

Afin de calculer les rayons d'impact, seulement un réservoir de 20 000 USG et un réservoir de 40 000 USG ont été retenus. Les résultats pour les réservoirs de mêmes dimensions seraient les mêmes; il n'était donc pas nécessaire de modéliser chacun d'eux.

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique du réservoir de propane (un pour chaque volume).
- Scénario normalisé alternatif : Fuite de 0,2 pouce lors du raccordement à un camion-citerne (un pour chaque volume).
- Scénario d'effets dominos : Étant donné la proximité entre deux des réservoirs, un effet domino a été considéré (modélisation comprenant le volume total des deux réservoirs).

2 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. Le modèle PHAST a été développé par DNV GL à partir d'une publication du Comité néerlandais pour la prévention des catastrophes. Les modèles analytiques inclus dans PHAST pour l'émission, la dispersion et les explosions de matières dangereuses gazeuses et liquides comprennent l'émission par écoulement et pulvérisation, l'évaporation de la nappe, la dispersion de nuage de vapeur, l'explosion de nuage de vapeur, le flux thermique des incendies (feux en chalumeau, feux de nappe et explosion de vapeur en expansion de liquide en ébullition) et la rupture de vaisseaux.

La modélisation a été réalisée en tenant compte de la météorologie la plus défavorable absolue et de la météorologie la plus défavorable recommandée. Une atmosphère stable (classe de stabilité F) et un vent léger (1,5 m/s) ont été considérés pour le scénario le plus défavorable absolu; une atmosphère neutre (classe de stabilité D) avec des vents modérés (4 m/s) a été considérée pour le scénario le plus défavorable recommandé. Pour la classe de stabilité D, « D » correspond au vent de la classe de stabilité, qui représente une atmosphère neutre. Dans ces conditions, tout mouvement vertical existant n'est ni amélioré ni réduit (moins de « mélange » se produisant). Dans les sept scénarios, le modèle PHAST a été exécuté pour des conditions atmosphériques à 25 ºC et avec 50 % d'humidité, conformément aux directives de gestion des risques (CRAIM, 2017). La pression atmosphérique modélisée était de 100,4 kPa.

Les types de scénario PHAST utilisés pour l'analyse étaient « Rupture catastrophique », qui modélise une rupture complète du système de réservoir et « Fuite », qui modélise une fuite d'un tuyau connecté à un récipient sous pression de taille définie. Le type d'émission « Fuite » a été sélectionné comme un scénario d'émission plus crédible (scénario normalisé alternatif) qu'une rupture complète du système tuyau/réservoir (scénario normalisé). Les conditions au début de l'émission sont présumées s'appliquer pendant toute la durée de l'émission, et sont détaillées dans les scénarios d'émission fournis dans la section suivante.

2.1 MÉTÉOROLOGIE

WSP a évalué les conditions météorologiques du site à partir de la station météorologique et la plus représentative. Les données horaires ont été extraites de la station de surveillance continue de Matagami, au Québec (latitude : 49,76; longitude : -77,79) pour les cinq dernières années disponibles, soit les données du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021.

La figure 1 illustre une rose des vents basée sur les cinq années d'observations météorologiques de la station météorologique de Matagami. La rose des vents est utilisée pour illustrer la fréquence de la direction du vent et la force de la vitesse du vent. La rose des vents est composée de barres dont la longueur indique la fréquence des vents soufflant dans toutes les directions.

Les barres sont également divisées en sections, qui définissent une gamme de vitesses. Une section plus longue indique que les vents soufflent plus fréquemment à une vitesse donnée dans cette direction.

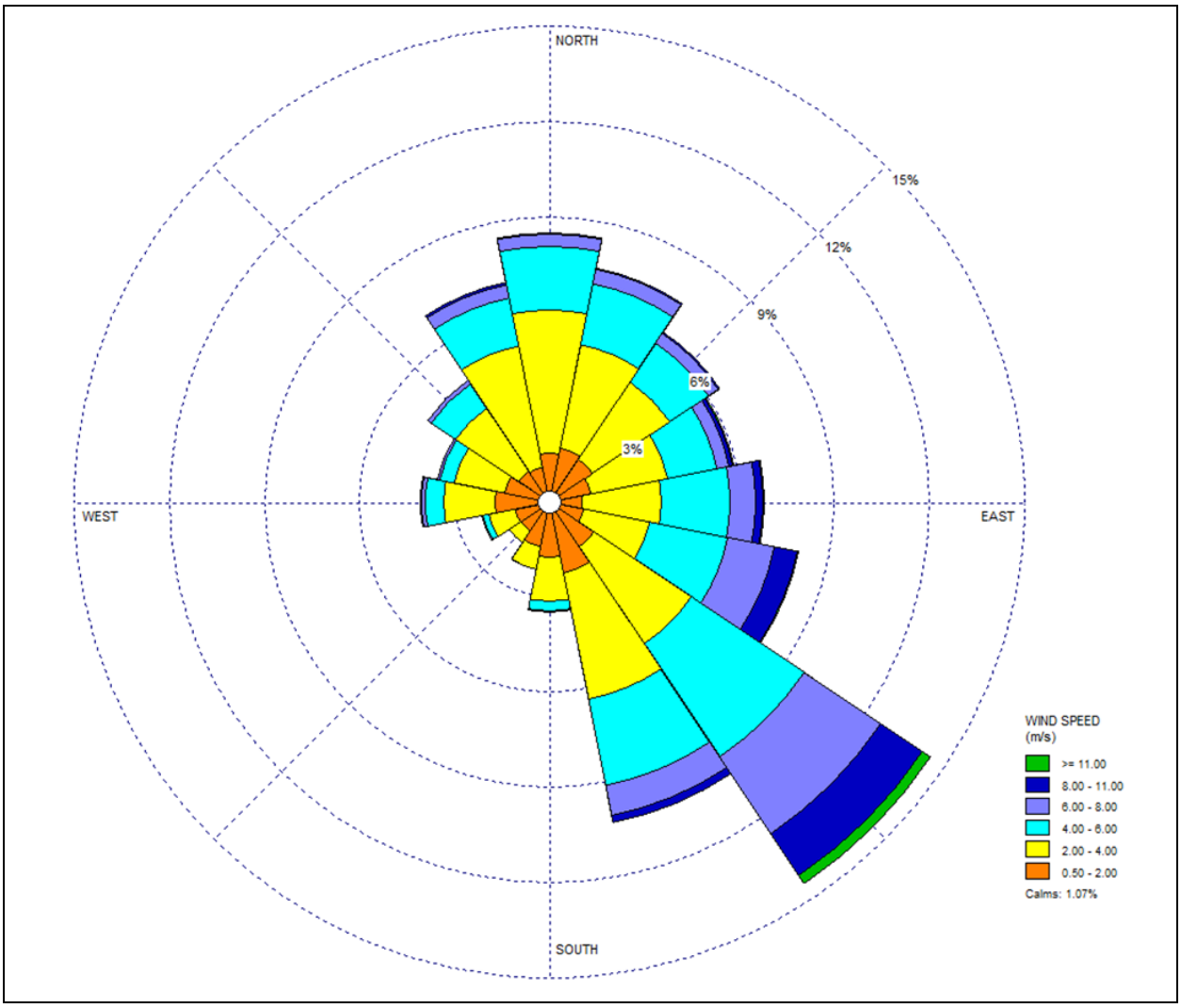


Figure 1 Rose des vents de Matagami pour la période du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021

Tableau 1 Fréquences des vents

Angles du vent (°)	Fréquence (%)					
	0,5-2 m/s	2-4 m/s	4-6 m/s	6-8 m/s	8-11 m/s	≥11 m/s
348,75 – 11,25	1,6	4,5	2,0	0,4	0,0	0,0
11,25 – 33,75	1,7	3,3	1,9	0,5	0,0	0,0
33,75 – 56,25	1,6	2,9	1,5	0,4	0,1	0,0
56,25 – 78,75	1,3	2,5	1,6	0,4	0,1	0,0
78,75 – 101,25	1,0	2,5	2,2	0,8	0,2	0,0
101,25 – 123,75	1,1	2,1	2,5	1,5	0,7	0,0
123,75 – 146,25	1,7	3,7	4,3	2,9	1,6	0,3

Tableau 1 (suite) **Fréquences des vents**

Angles du vent (°)	Fréquence (%)					
	0,5-2 m/s	2-4 m/s	4-6 m/s	6-8 m/s	8-11 m/s	≥11 m/s
146,25 – 168,75	2,3	4,0	2,7	1,0	0,2	0,0
168,75 – 191,25	1,8	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0
191,25 – 213,75	1,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
213,75 – 236,25	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
236,25 – 258,75	1,1	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0
258,75 – 281,25	1,7	1,6	0,6	0,1	0,0	0,0
281,25 – 303,75	1,5	1,6	0,4	0,1	0,0	0,0
303,75 – 326,25	1,2	2,4	0,9	0,1	0,0	0,0
326,25 – 348,75	1,2	3,8	1,5	0,4	0,1	0,0
Total	23,4	38,4	22,6	8,6	3,1	0,4

2.2 SCÉNARIOS

2.2.1 DIOXYDE DE SOUFRE

Les paramètres utilisés pour la modélisation des scénarios impliquant le dioxyde de soufre sont résumés au tableau 2. Pour les trois scénarios modélisés, des émissions à une température de 298,15 K (25 °C) et à une pression atmosphérique ont été utilisées. Les hauteurs d'émission, les pressions, les températures et le volume de matière de dioxyde de soufre ont été fournis par l'équipe d'Osisko.

Tableau 2 **Paramètres d'entrée de la modélisation – Dioxyde de soufre**

Paramètres de modélisation		Scénario normalisé	Scénario normalisé alternatif	Scénario alternatif
Matière	Matière évacuée	Dioxyde de soufre	Dioxyde de soufre	Dioxyde de soufre
	Volume de matière évacuée (m^3) [1]	32,4	1,65	0,014
	Masse de matière évacuée (kg) [1]	44 272	2 248	19
	Pression (psig)	125	125	125
	Température d'entreposage (°C)	25	25	25
Scénario	Type de scénario	Rupture catastrophique	Fuite de réservoir	Fuite d'un boyau
	Taille de la fuite (po)	—	0,2	—
	Direction de l'émission	—	Horizontale	Horizontale
	Taux de rejet (kg/s)	—	0,62	0,16 [2]
	Hauteur d'émission (m)	1,4	2,8	1
	Hauteur du récipient (m)	2,8	2,8	2,8
	Température ambiante (°C)	25		
	Humidité relative	50 %		
	Hauteur du bassin de rétention (m)	1		—
	Superficie interne du bassin de rétention (m^2)	48		—

Notes :
[1] La conversion entre la masse et le volume est basée sur la densité du SO_2 calculée par le modèle PHAST.
[2] Représente une fuite dans un boyau de transfert durant le remplissage

2.2.2 PROPANE

Les paramètres utilisés pour modéliser les scénarios impliquant le propane sont résumés au tableau 3. Pour les deux scénarios modélisés, des émissions à une température de 298,15 K (25ºC) et à une pression atmosphérique ont été utilisées. Les hauteurs d'émission, les pressions, les températures et le volume de la matière ont été fournis par l'équipe d'Osisko.

Tableau 3 Paramètres d'entrée de la modélisation - Propane

Paramètres de modélisation		Réservoir de 20 000 USG		Réservoir de 40 000 USG		Réservoirs combinés
		Normalisé	Alternatif	Normalisé	Alternatif	Effet domino
Matière	Matière évacuée	Propane 100%				
	Volume de matière évacuée (m^3)	64,4		128,7		193,1
	Pression (psig)	150	230	150	230	150
	Température d'entreposage (ºC)	25		25		25
Scénario	Type de scénario	Rupture catastrophique	Fuite	Rupture catastrophique	Fuite	Rupture catastrophique
	Taille de la fuite (po)	—	0,2	—	0,2	—
	Direction de l'émission	—	Horizontale	—	Horizontale	—
	Hauteur d'émission (m)	1,4		1,7		1,4
	Hauteur du réservoir (m)	2,8		3,3		2,8
	Limite inférieure d'inflammabilité (ppm)	21 000				
	Limite supérieure d'inflammabilité (ppm)	95 000				
	Température ambiante (ºC)	25				
	Humidité relative	50 %				

2.3 LIMITES RÉGLEMENTAIRES

2.3.1 DIOXYDE DE SOUFRE

L'émission de dioxyde de soufre peut entraîner la formation d'un nuage toxique qui se disperse sur de grandes distances. Les critères utilisés dans la modélisation PHAST pour déterminer les distances sécuritaires à partir du point d'émission sont les niveaux guides d'exposition aiguë (AEGL) et les niveaux en dessous desquels les effets néfastes sur la santé ne sont pas susceptibles de se produire. Conformément à la réglementation E2 (ECCC, 2019) et aux orientations du CRAIM, la valeur AEGL-2 de 0,75 ppm a été sélectionnée pour le SO_2, car il s'agit de la concentration à laquelle la population pourrait ressentir des effets irréversibles ou graves et durables, ainsi qu'une altération de la capacité à s'échapper (CRAIM, 2017).

2.3.2 PROPANE

Les résultats de la modélisation PHAST sont comparés à diverses limites et directives afin de déterminer les distances sécuritaires du point d'émission.

2.3.2.1 SEUIL D'EFFET DE L'EXPOSITION À LA CONCENTRATION DE VAPEUR INFLAMMABLE

L'émission de propane représente un risque de brûlure 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.

2.3.2.2 SEUIL D'EFFET DE L'EXPOSITION À LA SURPRESSION

WSP a évalué les distances parcourues 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.

WSP a évalué les distances parcourues pour une explosion en surpression de 3 psi 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.

2.3.2.3 SEUIL D'EFFET DE L'EXPOSITION AU RAYONNEMENT THERMIQUE

Les effets thermiques varient selon les individus, mais ils sont quantifiés par le flux de rayonnement thermique en kW/m^2. WSP a évalué les distances à 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 pour la vie humaine (brûlures au second degré après 40 secondes).

WSP a évalué les distances à un seuil de 8 kW/m^2 pour les réservoirs combinés (effet domino) puisqu'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 grave pour la vie humaine.

3 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

3.1 DIOXYDE DE SOUFRE

La modélisation PHAST des émissions accidentelles de SO_2 a été exécutée avec les paramètres sources identifiés au tableau 2, ainsi que d'autres paramètres de configuration détaillés à la section 2.

PHAST a été utilisé pour déterminer la distance jusqu'à une concentration égale à AEGL-2 (0,75 ppm) pour le SO_2 dans le cas d'une rupture catastrophique, d'une fuite du réservoir et d'une fuite d'un boyau de transfert lors du remplissage du réservoir. Les résultats anticipés de chaque scénario modélisé sont détaillés au tableau 4. Les distances d'impact pour les scénarios normalisé et normalisé alternatif sont présentées aux figures 1 et 2 de l'annexe A.

Il convient de noter que les résultats présentés sont ceux des conditions météorologiques les plus défavorables (classe de stabilité F, avec un vent de 1,5 m/s), qui ont produit des distances plus grandes par rapport aux points d'extrémité du rayonnement thermique pour tous les scénarios d'émission, et des conditions météorologiques réalistes plus défavorables (classe de stabilité D, avec un vent de 4 m/s).

Tableau 4 Distance par rapport 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.

3.2 PROPANE

WSP a exécuté la modélisation PHAST avec les paramètres sources identifiés au tableau 3, ainsi que d'autres paramètres de configuration détaillés à la section 2. PHAST a été utilisé pour déterminer les concentrations de propane à différentes distances d'une rupture catastrophique ou d'une fuite du réservoir. Les résultats anticipés de chaque scénario modélisé sont détaillés aux tableaux 5, 7 et 9, qui montrent les distances aux limites inférieures d'inflammabilité (LII). Les tableaux 6, 8 et 10 montrent quant à eux les résultats de l'explosion pour un scénario de surpression de 1 psi et les distances à un niveau de rayonnement de 5 kW/m^2. Notez que les résultats présentés sont pour les conditions météorologiques les plus défavorables (classe de stabilité F, avec un vent de 1,5 m/s) et les conditions météorologiques réalistes les plus défavorables (classe de stabilité D, avec un vent de 4 m/s).

3.2.1 RÉSERVOIRS DE PROPANE DE 20 000 USG

Les résultats pour le scénario normalisé montrent des rayons d'impact de 73 m et de 114 m pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D respectivement, pour atteindre la limite inférieure d'inflammabilité de 21 000 ppm. Les résultats pour le scénario normalisé alternatif montrent des impacts jusqu'à 7 m et 6 m pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D, respectivement. En conséquence, il existe un potentiel d'inflammation sur ces distances en cas de rupture ou de fuite.

Tableau 5 Distance par rapport au seuil de concentration des vapeurs inflammables de 21 000 ppm

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Catégorie de vent	Limite inférieure d'inflammabilité dans l'air (LII)	Distance à la limite d'inflammabilité dans l'air (m)
Scénario normalisé	Rupture catastrophique	150	1,5/F	21 000 ppm	73
			4/D	21 000 ppm	**114** [1]
Scénario normalisé alternatif	Fuite	230	1,5/F	21 000 ppm	**7** [2]
			4/D	21 000 ppm	6

Notes :
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés aux figures 3 de l'annexe A.
[2] Les résultats en gras pour le scénario normalisé alternatif sont présentés aux figures 4 de l'annexe A.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion. Ainsi, les figures 3 illustrent les résultats pour le scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D, et les figures 4 illustrent les résultats pour le scénario normalisé alternatif pour la catégorie de vent 1,5/F.

Tableau 6 Distances au rayonnement thermique (5 kW/m²) et à l'explosion en surpression (de 1 psi)

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Type d'émission	Distance (m)			
				Rayonnement thermique (5 kW/m²)		Explosion par surpression (1 psi)	
				1,5/F	4/D	1,5/F	4/D
Normalisé	Rupture catastrophique	150	Boule de feu	503	**503**		
			Explosion (prématurée)	s.o.	s.o.	470	470
			Explosion (tardive)	s.o.	s.o.	463	**477** [1]
Normalisé alternatif	Fuite	230	Feu en chalumeau	**18** [2]	16	s.o.	s.o.
			Explosion (tardive)	s.o.	s.o.	**17** [2]	s.o.

Notes :
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés aux figures 3 de l'annexe A.
[2] Les résultats en gras pour le scénario normalisé alternatif sont présentés aux figures 4 de l'annexe A.
s.o. : sans objet.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion. Ainsi, les figures 3 illustrent les résultats pour le scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D, et les figures 4 illustrent les résultats pour le scénario normalisé alternatif pour la catégorie de vent 1,5/F.

Pour une explosion prématurée, on suppose que le réservoir explose instantanément (comme indiqué au tableau 6). Dans le cas d'une explosion en surpression de 1 psi du réservoir de propane, le rayon d'impact est de 470 m pour les deux catégories de vent. Dans le cas d'une explosion tardive (également indiquée au tableau 6), on suppose qu'après que l'émission ait déjà commencé et que le nuage a commencé à se disperser (soit pour une rupture catastrophique, soit pour une petite fuite), le réservoir explose alors. En cas de rupture catastrophique (normalisé) et d'explosion tardive, le rayon d'impact maximal est de 477 m pour la catégorie de vent 4/D. S'il y a une explosion après le début de la fuite du réservoir (normalisé alternatif), le rayon d'impact maximal est de 17 m (1,5/F). WSP a également évalué les distances à 5 kW/m² (présentées au tableau 6) car à ce niveau, il y a une destruction importante du verre et c'est le seuil des effets létaux qui délimite la zone de danger pour la vie humaine. Dans le cas d'une rupture catastrophique, une boule de feu pourrait survenir et la distance à ce niveau de rayonnement thermique pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D est de 503 m dans les deux scénarios. En cas de fuite du réservoir de propane, un feu en chalumeau pourrait survenir et le rayon d'impact maximal serait alors de 18 m (1,5/F).

3.2.2 RÉSERVOIRS DE PROPANE DE 40 000 USG

Tableau 7 Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Catégorie de vent	Limite inférieure d'inflammabilité dans l'air	Distance à la limite d'inflammabilité dans l'air (m)
Normalisé	Rupture catastrophique	150	1,5/F	21 000 ppm	99
			4/D	21 000 ppm	**149** [1]
Normalisé alternatif	Fuite	230	1,5/F	21 000 ppm	**8** [2]
			4/D	21 000 ppm	7

Notes:
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés à la figure 5 de l'annexe A.
[2] Les résultats en gras pour le scénario normalisé alternatif sont présentés à la figure 6 de l'annexe A.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion. Ainsi, la figure 5 illustre les résultats du scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D, et la figure 6 illustre les résultats du scénario normalisé alternatif pour la catégorie de vent 1,5/F.

Les résultats pour le scénario normalisé montrent des rayons d'impact de 99 m et 149 m pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D respectivement, pour atteindre la limite inférieure d'inflammabilité de 21 000 ppm. Les résultats pour le scénario normalisé alternatif montrent des rayons d'impact jusqu'à 8 m et 7 m pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D, respectivement. Par conséquent, il existe un potentiel d'inflammation entre les réservoirs de propane et ces points en cas de rupture ou de fuite.

Tableau 8 Distances au rayonnement thermique (5 kW/m^2) et à l'explosion en surpression (de 1 psi)

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Type d'émission	Distance (m)			
				Rayonnement thermique (5 kW/m^2)		Explosion par surpression (1 psi)	
				1,5/F	4/D	1,5/F	4/D
Normalisé	Rupture catastrophique	150	Boule de feu	638	**638** [1]		
			Explosion (prématurée)	s.o.	s.o.	593	593
			Explosion (tardive)	s.o.	s.o.	592	**605** [1]
Normalisé alternatif	Fuite	230	Feu en chalumeau	**17** [2]	15	s.o.	s.o.
			Explosion (tardive)	s.o.	s.o.	**17** [2]	16

Notes :
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés à la figure 5 de l'annexe A.
[2] Les résultats en gras pour le scénario normalisé alternatif sont présentés à la figure 6 de l'annexe A.
s.o.. : sans objet.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion. Ainsi, la figure 5 illustre les résultats du scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D, et la figure 6 illustre les résultats du scénario normalisé alternatif pour la catégorie de vent 1,5/F.

Dans le cas d'une explosion en surpression de 1 psi du réservoir de propane de 40 000 USG, le rayon d'impact est de 593 m pour les deux catégories de vent. En cas de rupture catastrophique (normalisé) et d'explosion tardive, le rayon d'impact maximal est de 605 m pour la catégorie de vent 4/D. S'il y a une explosion après le début de la fuite du réservoir (normalisé alternatif), le rayon d'impact maximal est de 17 m (1,5/F).

En cas de rupture catastrophique, une boule de feu est anticipée et la distance au niveau de rayonnement thermique de 5 kW/m^2 pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D est de 638 m dans les deux scénarios. Dans le cas d'une fuite dans le réservoir de propane, un jet en chalumeau est susceptible de se produire et le rayon d'impact maximal serait alors de 17 m (1,5/F).

3.2.3 RÉSERVOIRS COMBINÉS (EFFET DOMINO)

Tableau 9 Distance par rapport à la limite inférieure d'inflammabilité de 21 000 ppm

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Catégorie de vent	Limite inférieure d'inflammabilité dans l'air	Distance à la limite d'inflammabilité dans l'air (m)
Effets domino	Rupture catastrophique	150	1,5/F	21 000 ppm	118
			4/D	21 000 ppm	**175** [1]

Notes:
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés à la figure 7 de l'annexe A.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion. Ainsi, la figure 7 illustre les résultats du scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D.

Les résultats pour le scénario normalisé montrent un rayon d'impact de 118 m et 175 m pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D respectivement, pour atteindre la limite inférieure d'inflammabilité de 21 000 ppm. Il existe donc un potentiel d'inflammation entre les réservoirs de propane et ces points en cas de rupture ou de fuite.

Tableau 10 Distances au rayonnement thermique (8 kW/m²) et à l'explosion en surpression (de 3 psi)

Scénario	Type de scénario	Pression (psig)	Type d'émission	Distance (m)			
				Rayonnement thermique (8 kW/m²)		Explosion par surpression (3 psi)	
				1,5/F	4/D	1,5/F	4/D
Effets domino[1]	Rupture catastrophique	150	Boule de feu	570	**570** [1]		
			Explosion (prématurée)	s.o.	s.o.	291	291
			Explosion (tardive)	s.o.	s.o.	349	**365** [1]

Notes:
[1] Les résultats en gras pour le scénario normalisé sont présentés à la figure 7 de l'annexe A.
s.o.. : sans objet.
Pour produire les figures, la distance maximale pour l'une ou l'autre des catégories de temps a été cartographiée afin de minimiser la confusion; ainsi, la figure 7 illustre les résultats du scénario normalisé pour la catégorie de vent 4/D.

Dans le cas d'une explosion prématurée en surpression de 3 psi des réservoirs de propane combinés, le rayon d'impact est de 291 m pour les deux catégories de vent. En cas d'explosion tardive, le rayon d'impact maximal est de 365 m pour la catégorie de vent 4/D. En cas de boule de feu, la distance au niveau de rayonnement thermique de 8 kW/m² pour les catégories de vent 1,5/F et 4/D est de 570 m dans les deux scénarios.

4 CONCLUSION

Les distances modélisées présentées dans cette note technique sont basées sur la modélisation des scénarios pour les réservoirs de dioxyde de soufre et de propane du site. Ces scénarios ne prennent pas en considération 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'un tel scénario ne survienne. La modélisation a été préparée en suivant les conseils présentés dans le Guide du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM, 2017).et les Directives techniques pour le Règlement sur les urgences environnementales (E2).

5 LIMITATIONS

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

6 BIBLIOGRAPHIE

- Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM), 2017. Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs, Tableau 2.3
- Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) Directives techniques pour le Règlement sur les urgences environnementales (E2), 2019 < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/programme-urgences-environnementales/reglementation/directives-techniques.html >
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC) Lignes directrices pour la mise en application du Règlement sur les urgences environnementales < https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/publications/lignes-directrices-application-reglement-urgences.html >

Préparé par :

Angele Genereux, M.A.Sc
Consultante en environnement - Qualité de l'air

Révisé par :

Camille Taylor, P.Eng.,ing.
Directrice, Qualité de l'air, bruit et vibration - Science de la Terre et environnement en Ontario

ANNEXE A

Figures

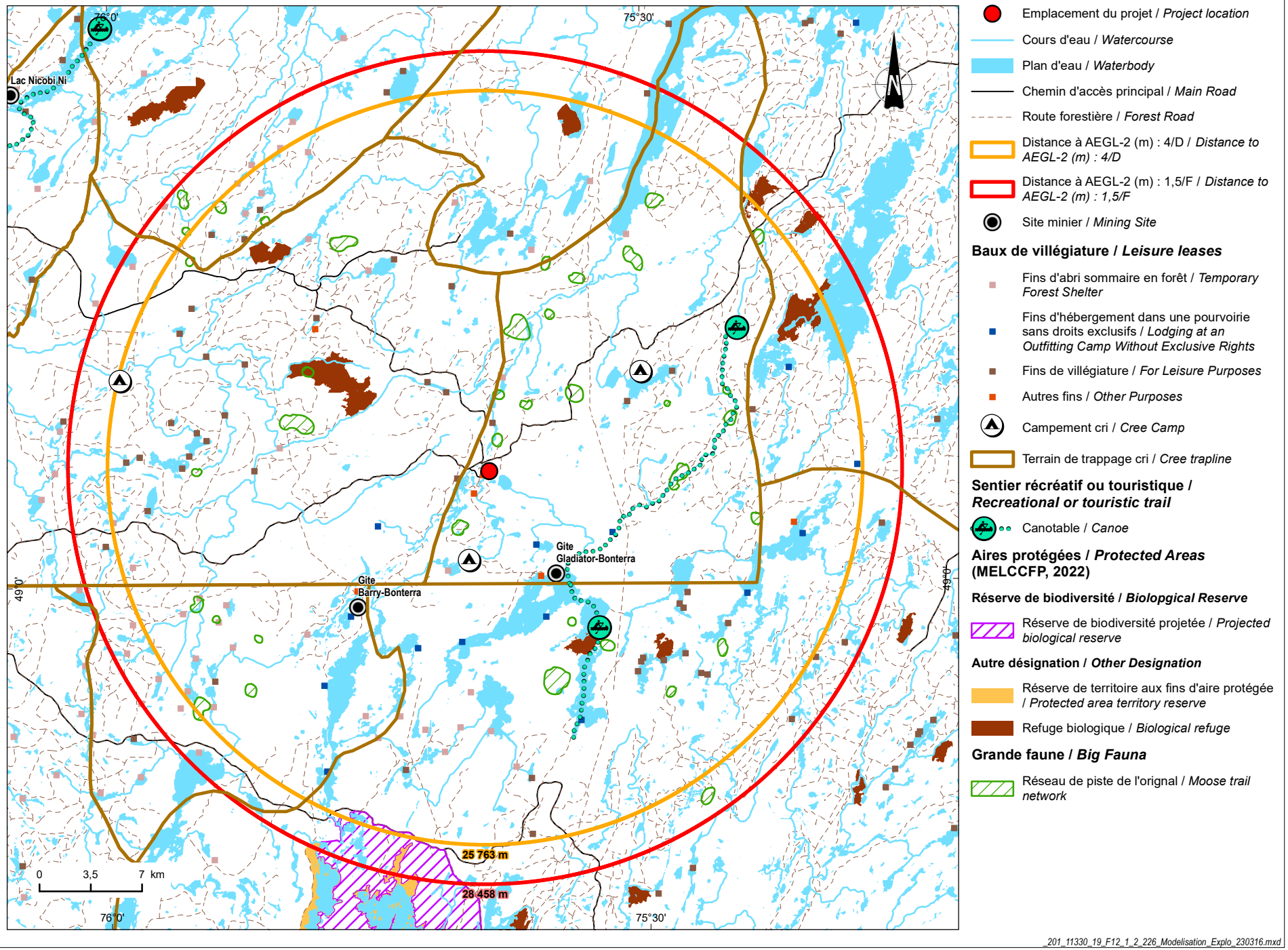


Figure 1 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour le réservoir de SO_2 de 36 m^3 /** ***Normalized Scenario Modeling Impact Radius for the 36 m^3 SO_2 Reservoir*** (réf. WSP, 2023)

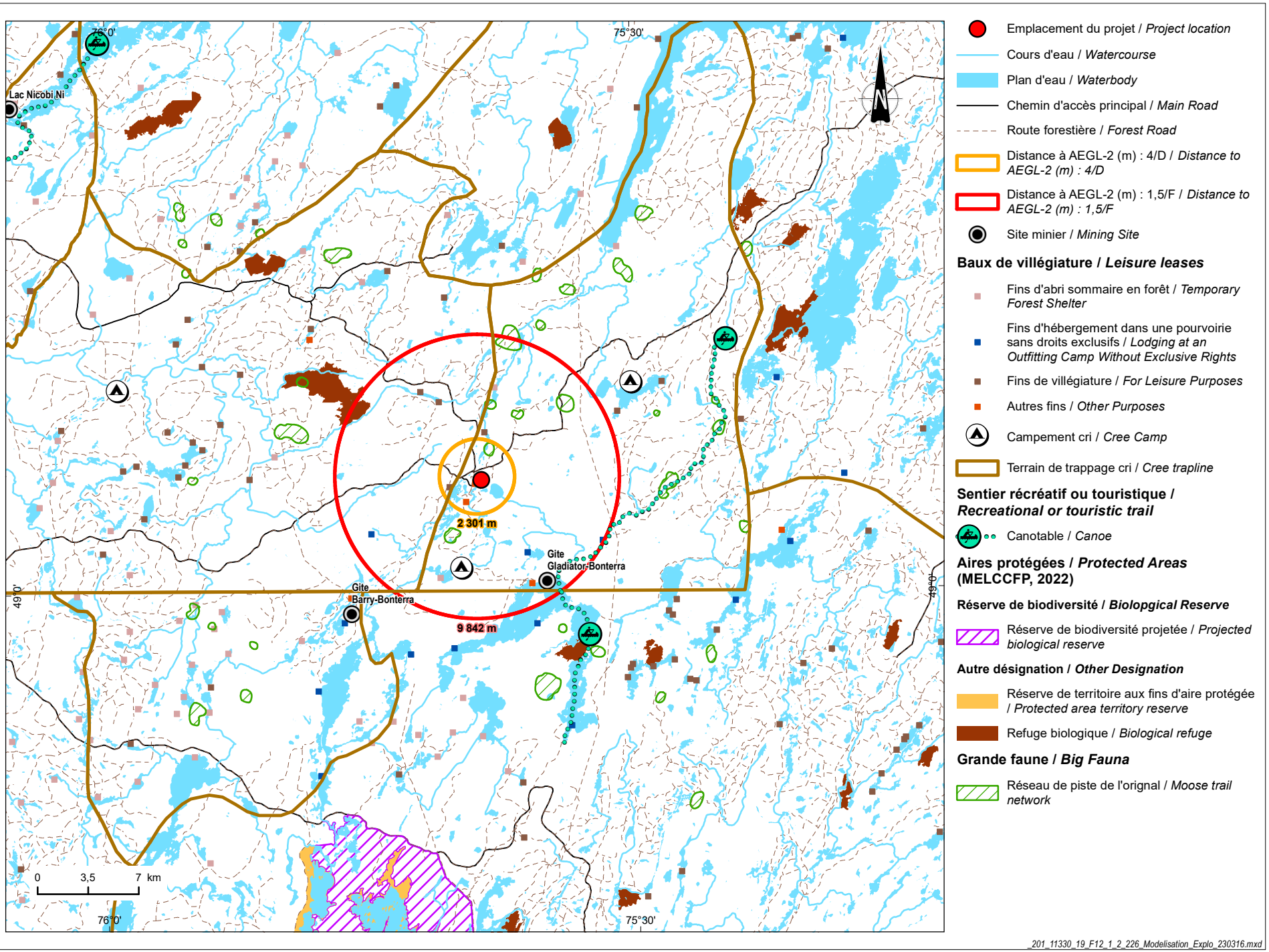


Figure 2 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour le réservoir de SO_2 de 36 m^3 /** ***Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for the 36 m^3 SO_2 Reservoir*** (réf. WSP, 2023)

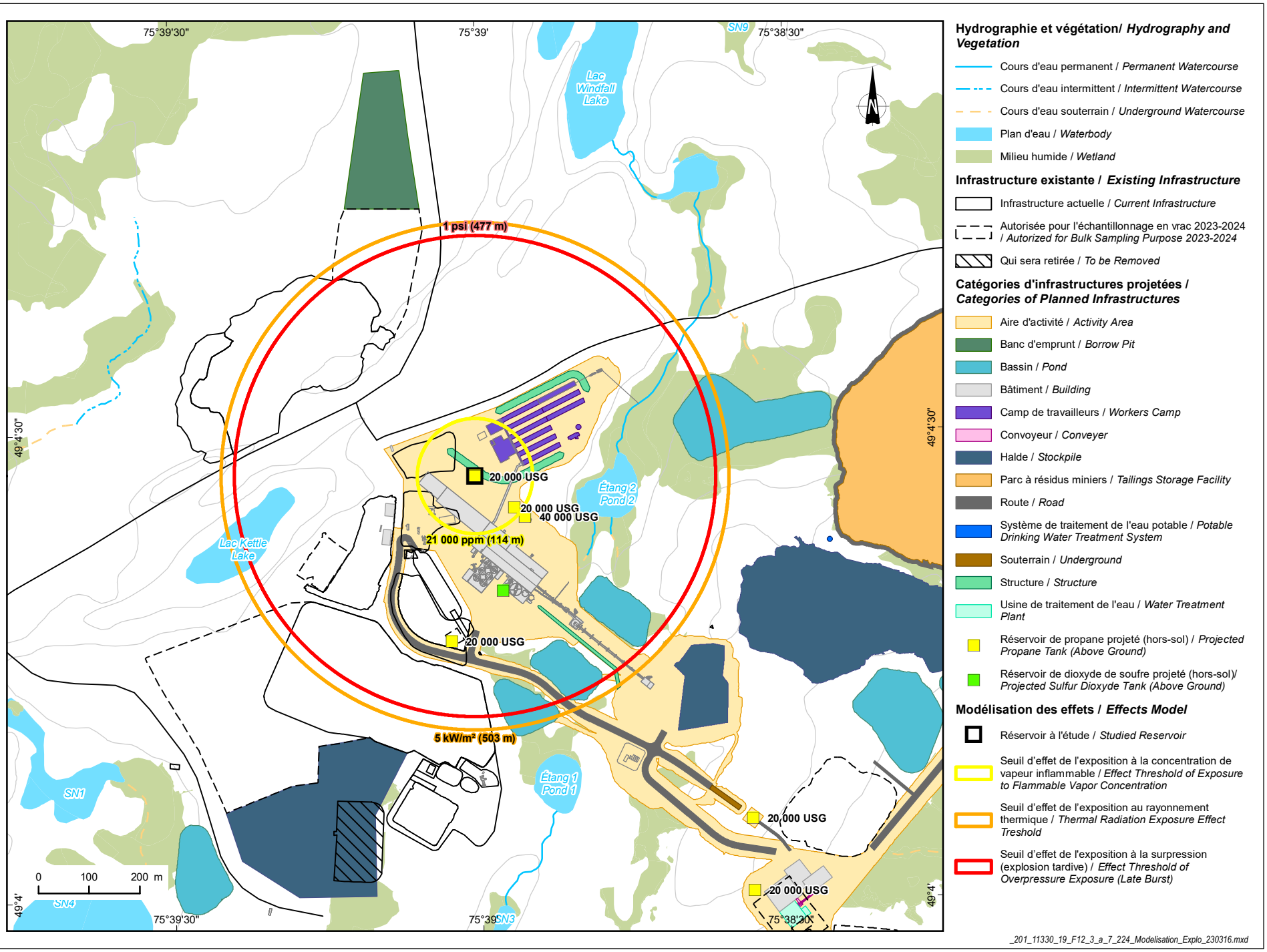


Figure 3-1 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 20 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

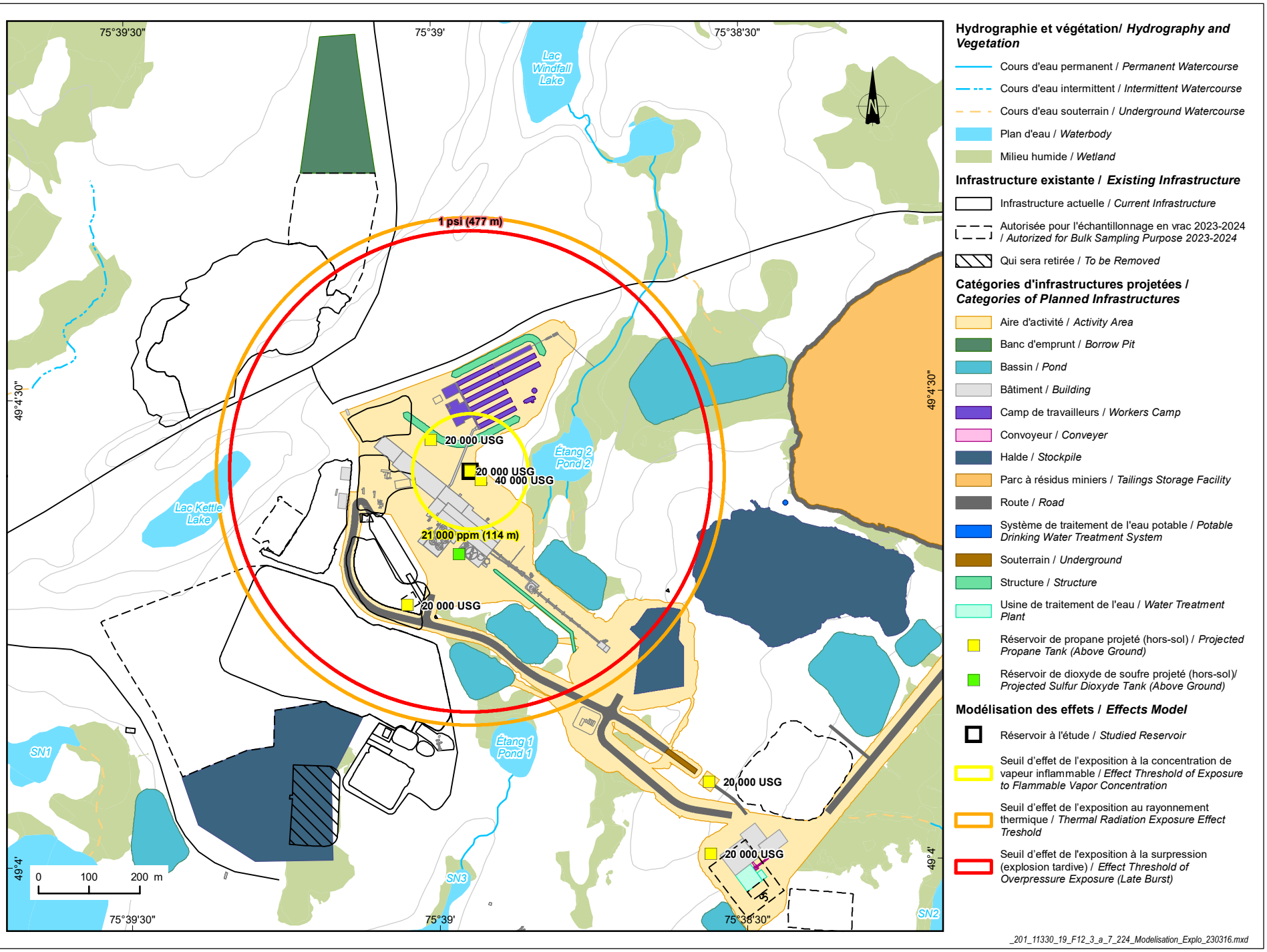


Figure 3-2 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 20 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

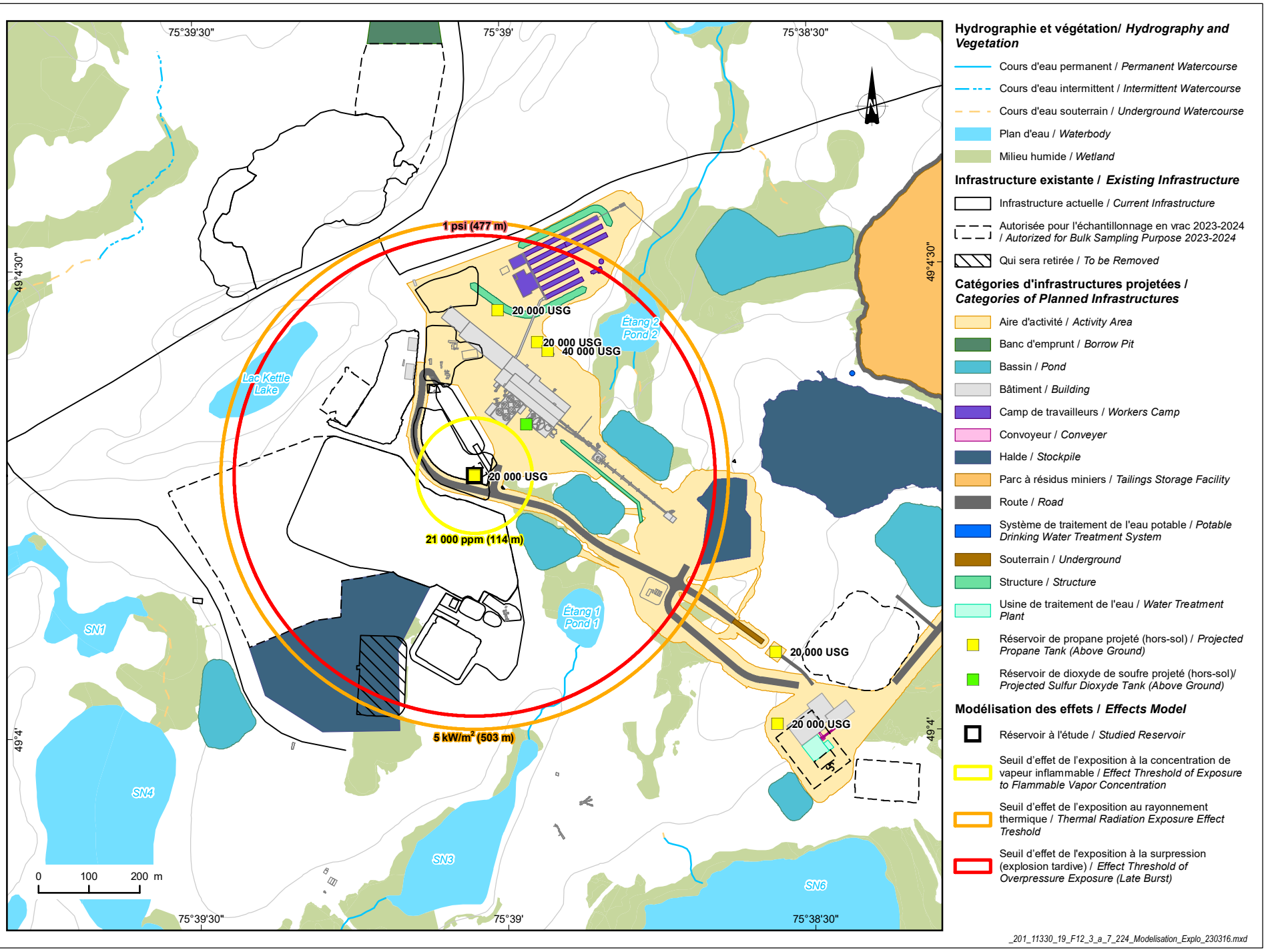


Figure 3-3 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 20 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

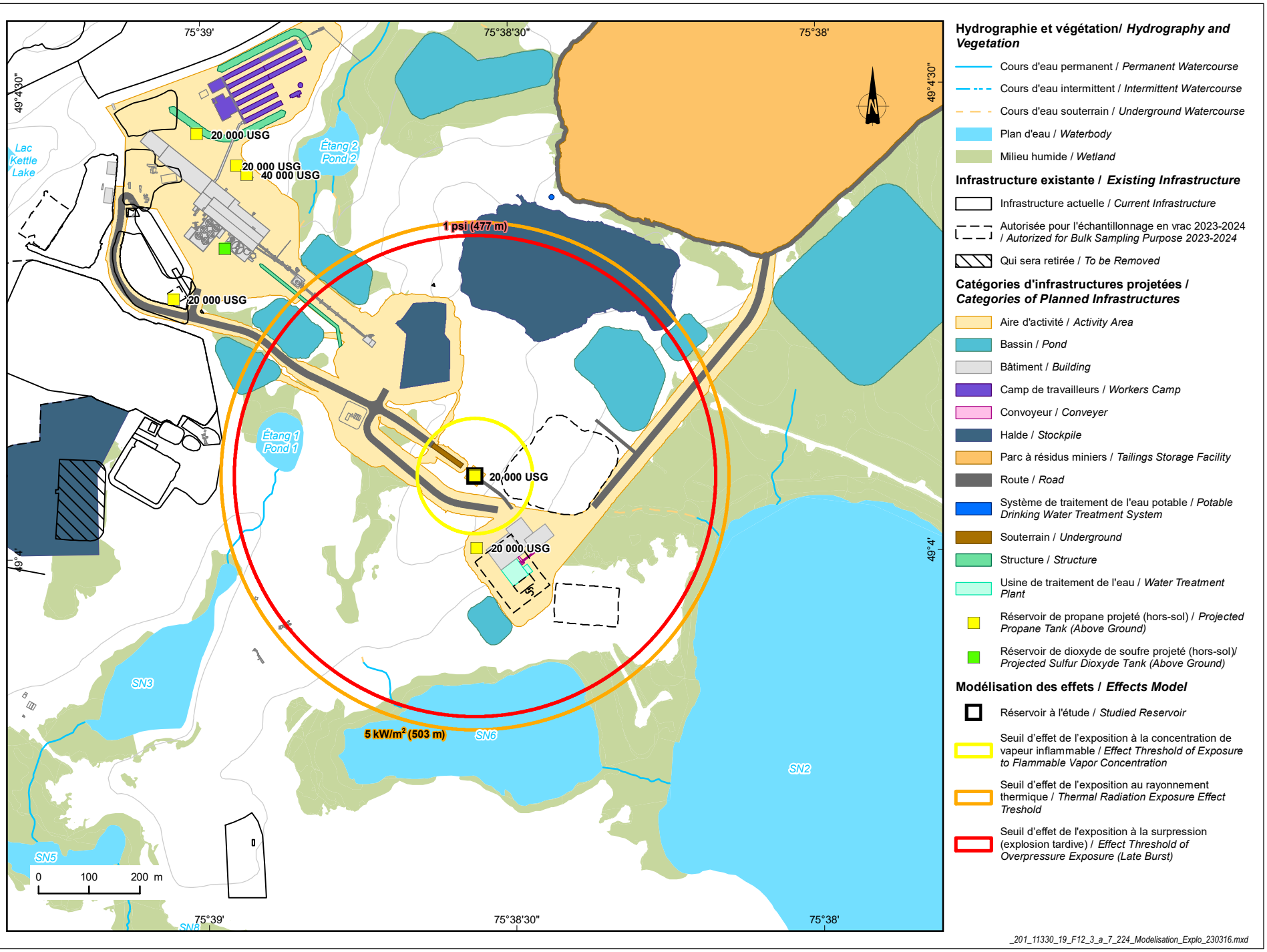


Figure 3-4 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 20 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

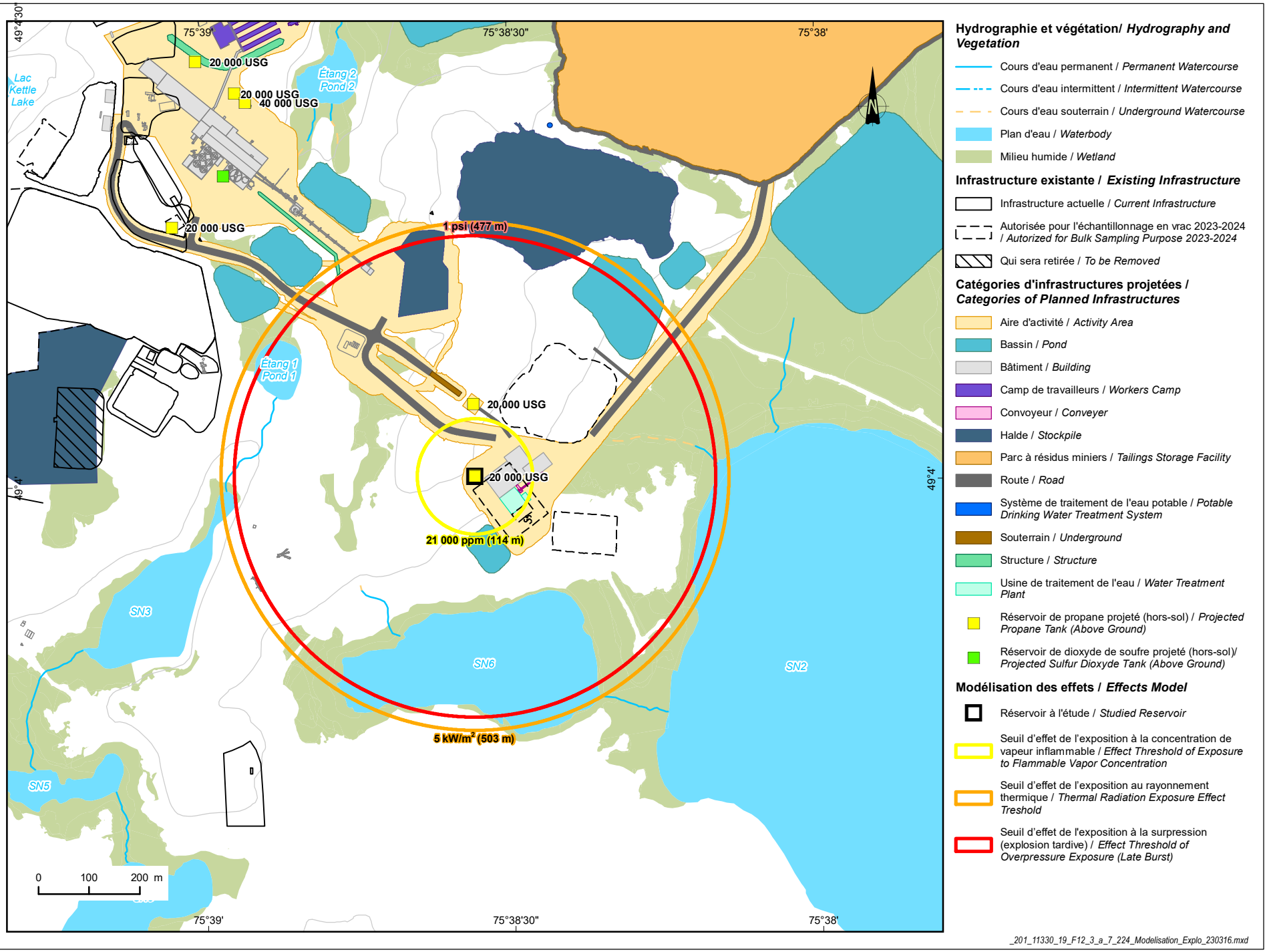


Figure 3-5 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 20 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

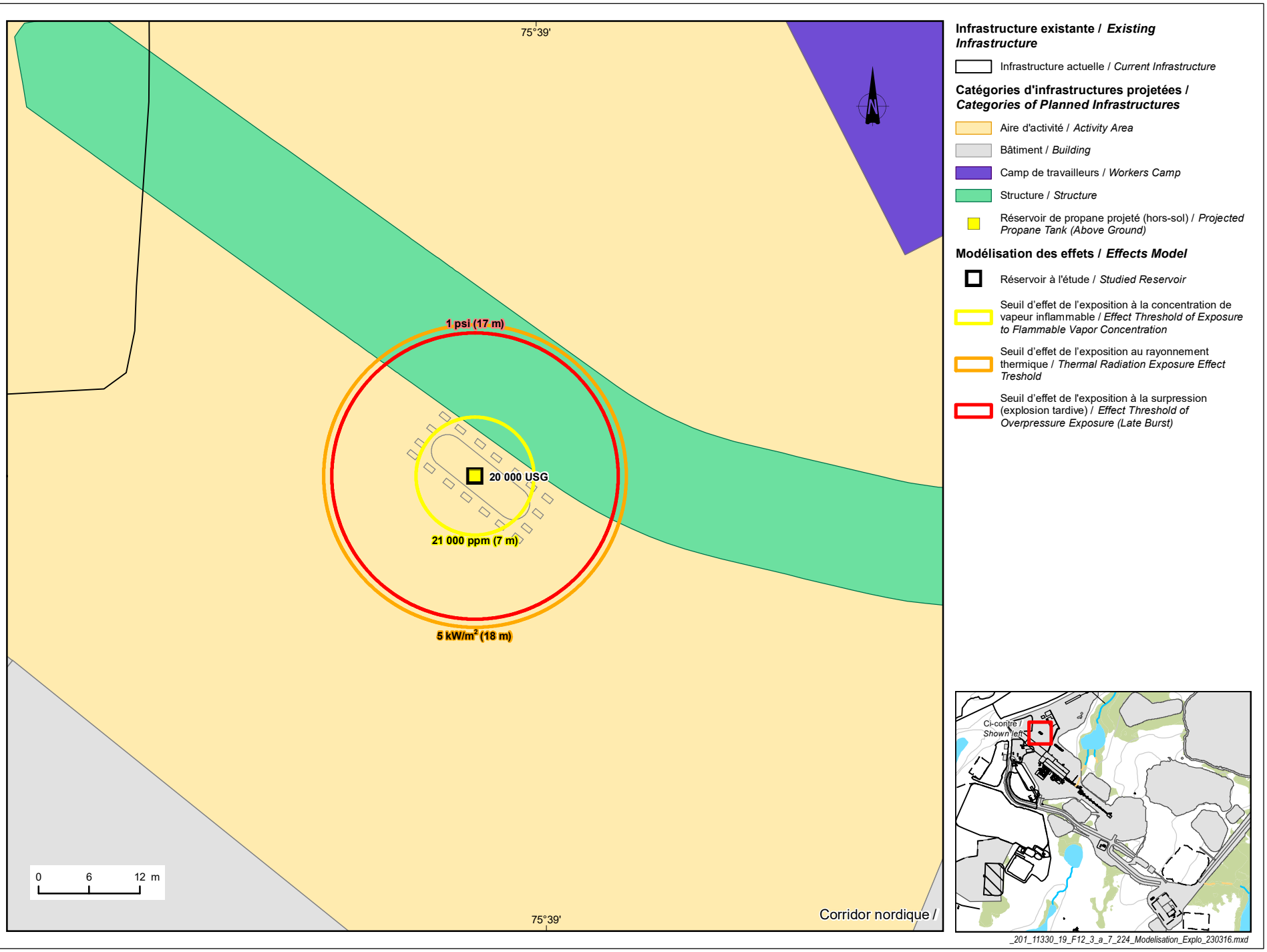


Figure 4-1 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 20 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

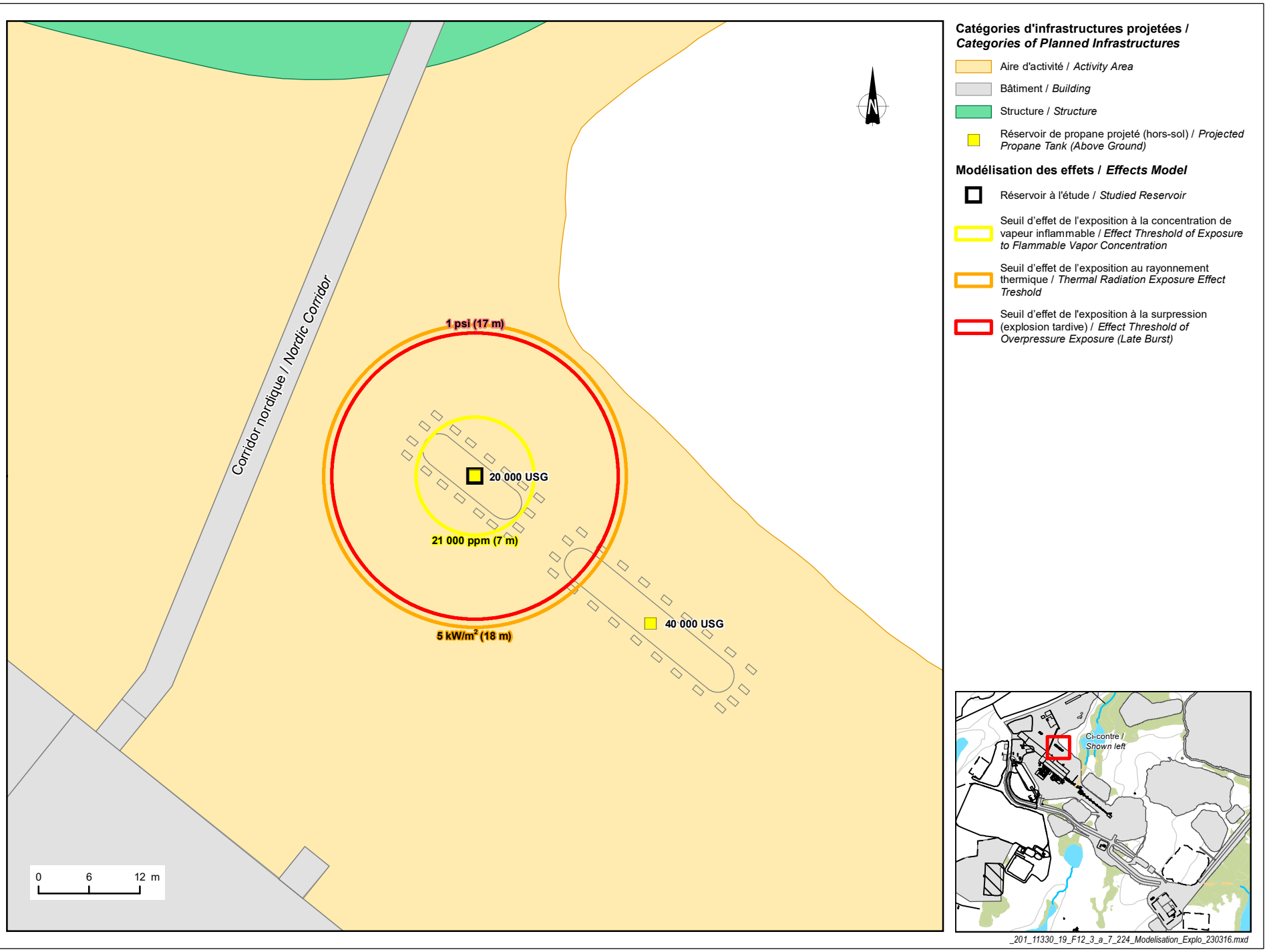


Figure 4-2 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 20 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

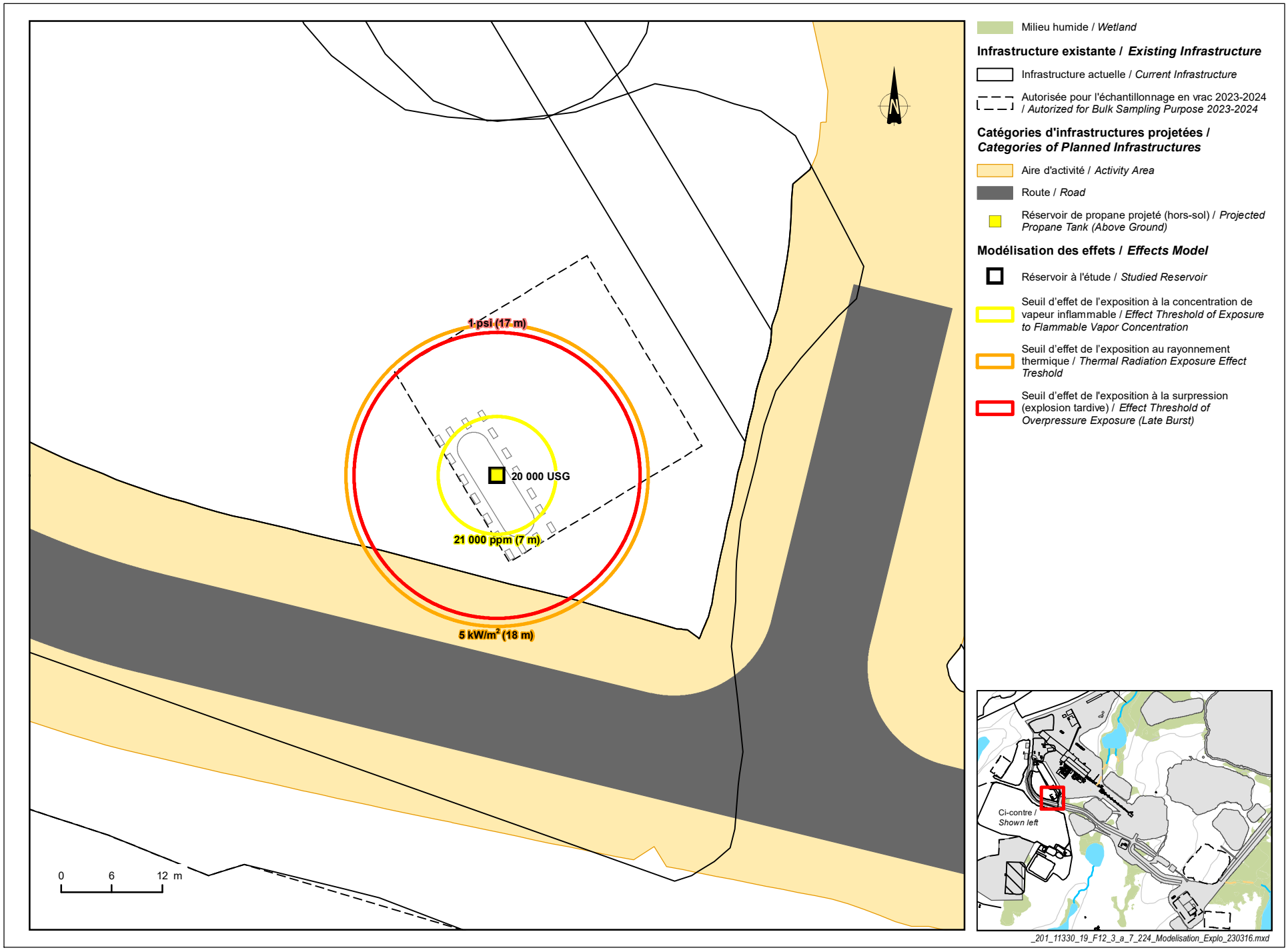


Figure 4-3 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 20 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

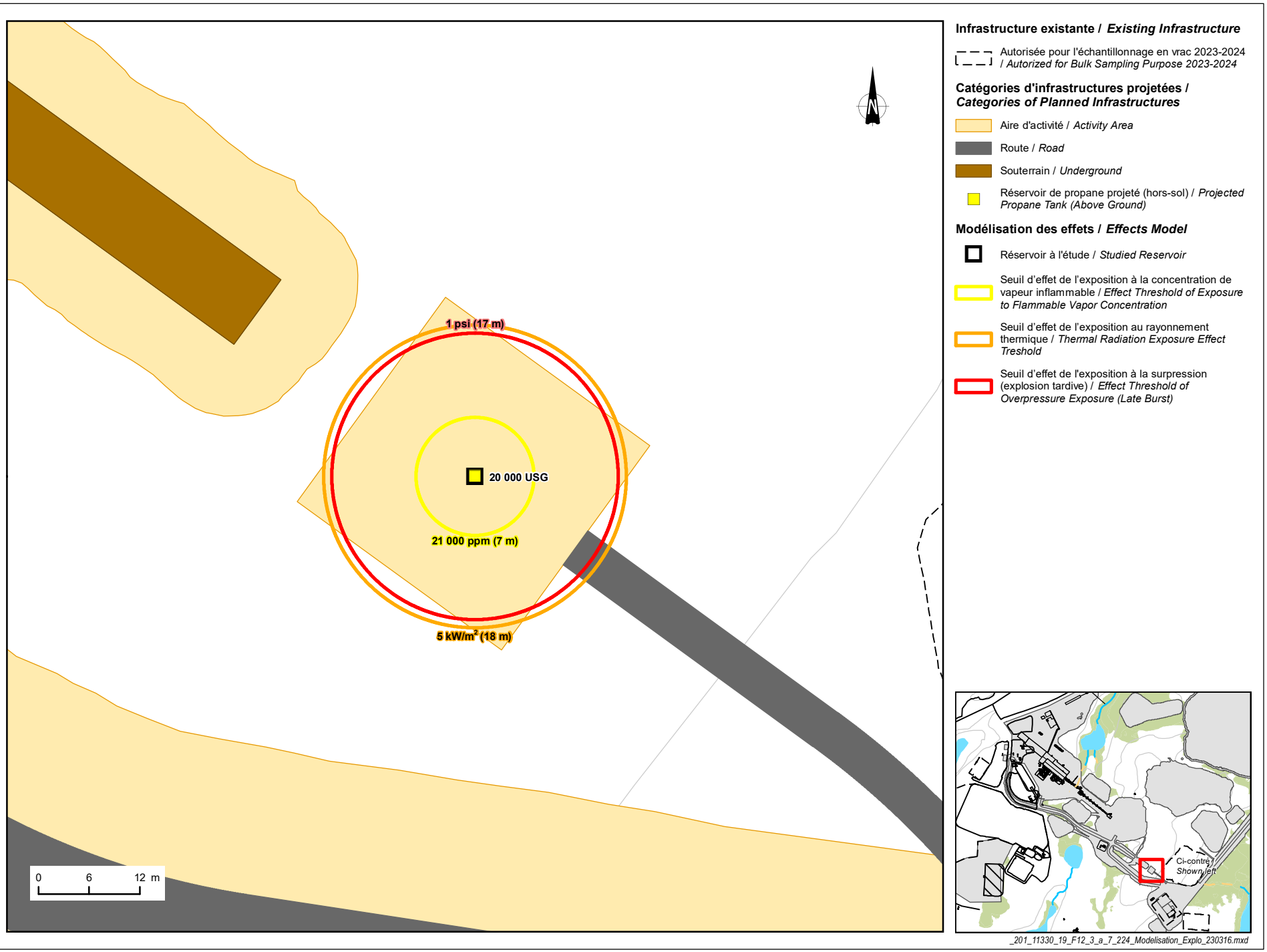


Figure 4-4 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 20 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

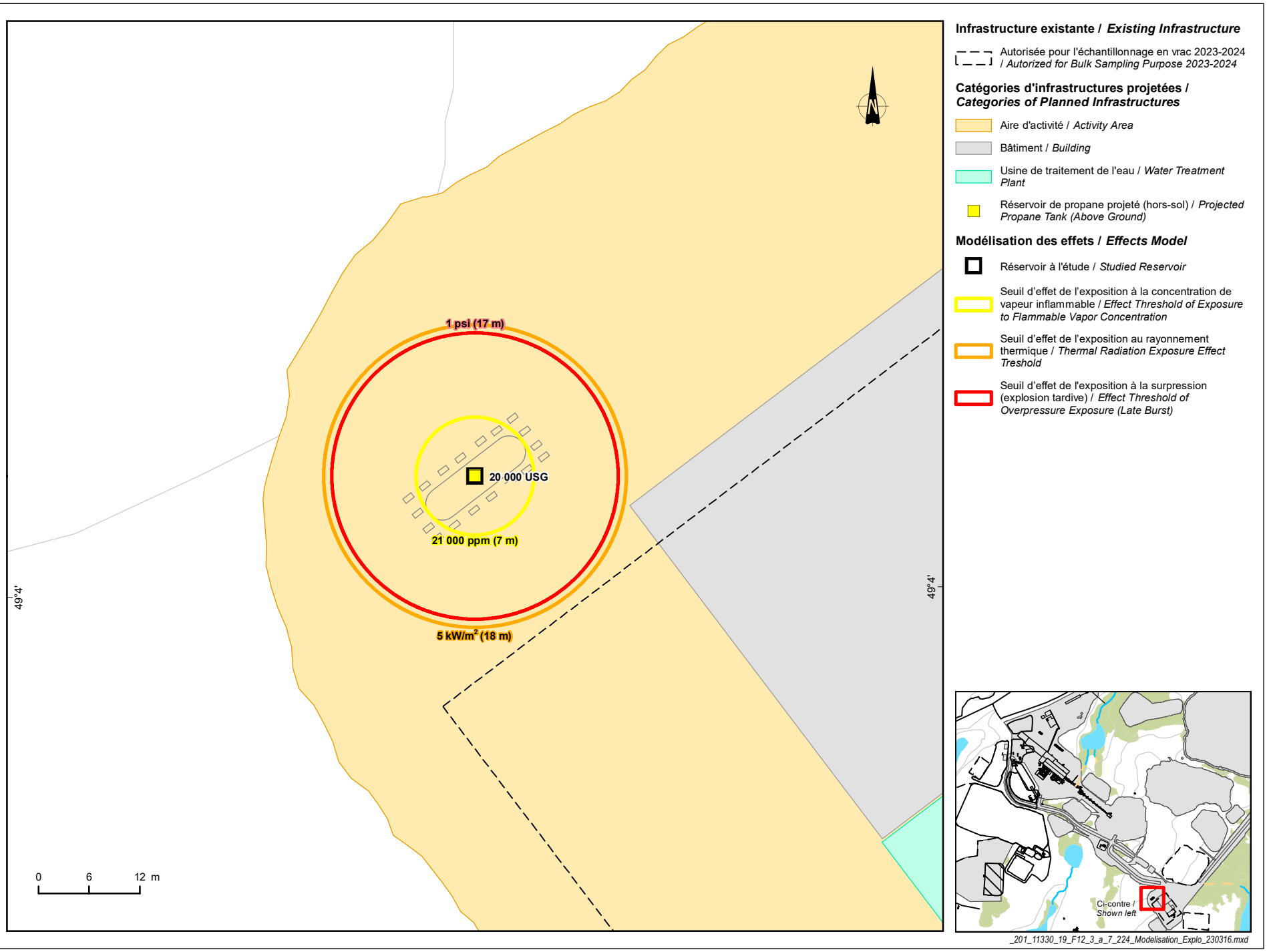


Figure 4-5 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 20 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 20 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

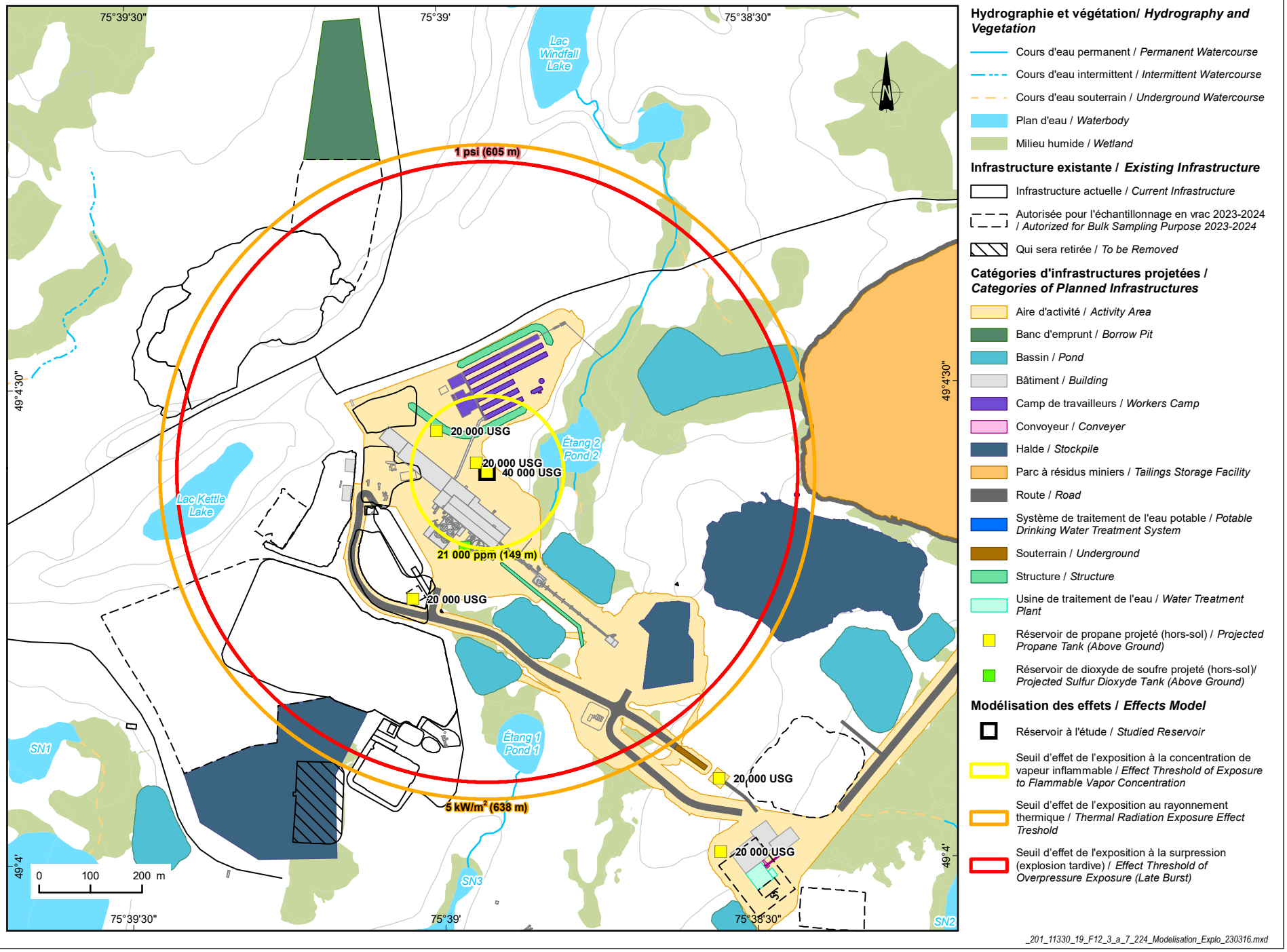


Figure 5 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé pour un réservoir de 40 000 USG / *Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 40 000 USG Reservoir* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

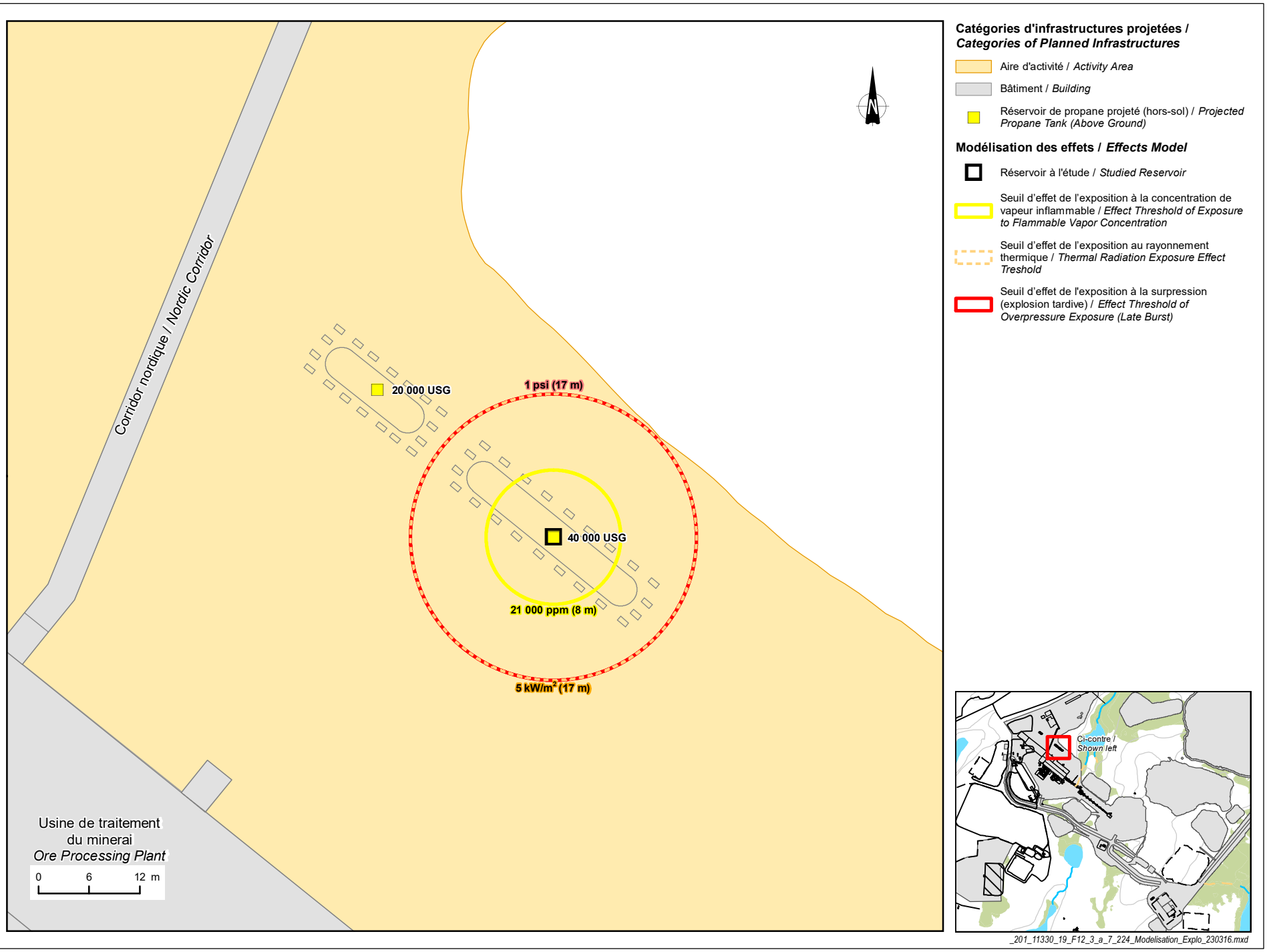


Figure 6 **Rayons d'impact de la modélisation du scénario normalisé alternatif pour un réservoir de 40 000 USG / *Alternative Normalized Scenario Modeling Impact Radius for a 40 000 USG Reservoir* : 1,5/F** (réf. WSP, 2023)

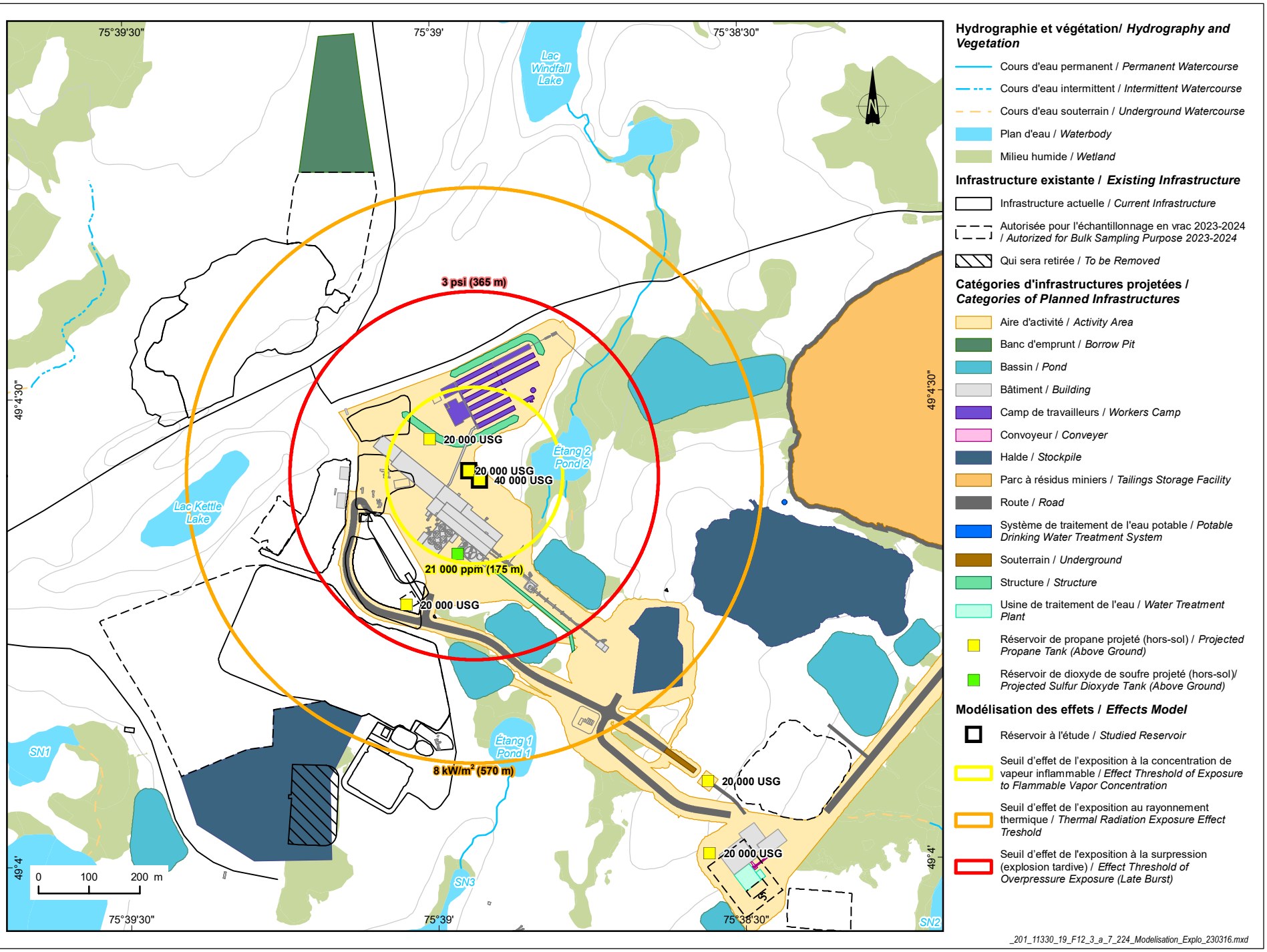


Figure 7 **Rayons d'impact pour l'effet domino pour les deux réservoirs / *Impact Radius for the Domino Effect for Both Tanks* : 4/D** (réf. WSP, 2023)

APPENDIX

12-2 PRELIMINARY EMERGENCY RESPONSE PLAN

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET MINIER WINDFALL

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

MARS 2023



PROJET MINIER WINDFALL

PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

MINIÈRE OSISKO INC.

DATE : MARS 2023

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

PRÉAMBULE

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) pour le projet minier Windfall, dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, Minière Osisko inc. (Osisko) est dans l'obligation de déposer un plan des mesures d'urgence (PMU) préliminaire. Ce PMU doit couvrir les risques reliés aux activités en phase de construction et d'exploitation.

Le PMU a pour but de réunir toute l'information nécessaire pour prévenir des situations dangereuses et pour intervenir adéquatement lorsqu'une telle situation se produit. Il vise à réduire les risques d'accident pouvant entraîner des conséquences néfastes sur la santé et la sécurité du personnel et de la population environnante. De plus, il propose des moyens efficaces d'intervention afin de minimiser les dommages dans l'éventualité où un tel accident surviendrait malgré les mesures correctives en place.

Ce plan, établi dans le cadre de l'ÉIE, est une version préliminaire et a été préparé pendant l'étape de planification du projet (avant la construction et le démarrage du projet). Ce plan sera donc révisé une fois la conception détaillée du site achevée (structure organisationnelle définie, localisations exactes des entreposages de produits chimiques connus, mécanismes et rôles des intervenants établis, etc.) et sera mis à jour périodiquement afin de refléter la réalité.

Dans sa version finale, le PMU sera conforme à la norme CAN/CSA-Z731-F03 : *Planification des mesures et interventions d'urgence* ainsi qu'au Règlement sur les urgences environnementales d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) (DORS/2019-51).

ENGAGEMENTS DE LA DIRECTION D'OSISKO

Le succès et l'efficacité d'un plan des mesures d'urgence reposent sur l'implication et la volonté de la direction à mettre en place les ressources financières, humaines et opérationnelles requises pour assurer une préparation et une réponse rapide et efficace à toute situation d'urgence pouvant survenir dans le cadre des opérations.

Dans un projet minier comme celui de Windfall, des situations d'urgence peuvent survenir et perturber le milieu dans lequel il est implanté. Osisko s'efforce d'en minimiser l'empreinte environnementale en implantant des pratiques responsables à l'égard de l'environnement dans toutes ses activités y compris dans la gestion des situations d'urgence environnementale.

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 fournies en annexe du présent document.

MISE À JOUR DU PMU

Ce plan, établi dans le cadre de l'ÉIE, est une **version préliminaire et a été préparé pendant l'étape de planification du projet** (avant la construction et le démarrage du projet). Ce plan sera donc révisé une fois la conception détaillée du site achevée (structure organisationnelle définie, localisations exactes des entreposages de produits chimiques connus, mécanismes et rôles des intervenants établis, etc.) et sera mis à jour périodiquement afin de refléter la réalité du projet aux différentes étapes. Les procédures d'intervention spécifiques et les coordonnées des intervenants seront intégrées au plan, une fois ces dernières établies.

Registres des révisions du document

Registre des mises à jour et des révisions			
Date	**Mise à jour ou révision**	**Page ou chapitre**	**Objet**
Janvier 2023	00	Complet	Rédaction initiale

Ces mises à jour seront distribuées à toutes les personnes et à tous les organismes qui possèdent une copie du présent PMU (voir liste de distribution à la page suivante).

Les mises à jour et leur distribution sont sous la responsabilité du coordonnateur des mesures d'urgence.

LISTE DE DISTRIBUTION

Propriétaire d'une copie du PMU	
Nº de copie	**Détenteur**
1	Directeur du site
2	Directeur préparation opérationnelle
3	Guérite (sécurité)
4	Responsable environnement
5	Coordonnateur des mesures d'urgence
6	Responsable Santé et sécurité au travail (SST)
7	Service incendie Lebel-sur-Quévillon
8	Direction régionale du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

TABLE DES MATIÈRES

1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET 1

1.1 IDENTIFICATION 1

1.2 LOCALISATION 1

1.3 PRÉSENTATION DU PROJET 2

1.4 IDENTIFICATION DES DANGERS 3

2 RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS 5

2.1 INTERVENANTS INTERNES 5

2.2 RESSOURCES EXTERNES 19

3 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE 23

3.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU 23

3.2 PROCESSUS D'INTERVENTION PAR NIVEAUX 24

3.3 PHASE D'ALERTE 25

3.4 ANALYSE DE LA SITUATION 25

3.5 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS 27

3.6 CENTRE DE COORDINATION D'URGENCE (CCU) 27

4 PROCÉDURES D'INTERVENTION 29

4.1 PROCÉDURE EN CAS D'URGENCE MÉDICALE 29

4.2 PROCÉDURE EN CAS D'ALERTE MÉTÉOROLOGIQUE 30

4.3 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES 30

4.4 PROCÉDURE EN CAS DE BRIS D'UNE CONDUITE DE TRANSPORT D'EAU OU DE RÉSIDUS MINIERS 32

4.5 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION 33

4.6 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ 34

4.7 PROCÉDURE EN CAS DE RISQUE DE OU D'EFFONDREMENT DE STRUCTURE 35

4.8 PROCÉDURE EN CAS D'AFFAISSEMENT DE TALUS OU DE HALDE 36

4.9 PROCÉDURE EN CAS DE RUPTURE DE DIGUE DE RÉTENTION 38

4.10 PROCÉDURE EN CAS DE PANNE ÉLECTRIQUE 39
4.11 PROCÉDURE EN CAS DE PERSONNE MANQUANTE À L'APPEL 40
4.12 PROCÉDURE EN CAS DE PERTE DE COMMUNICATION (RADIO-ÉMETTEURS) 41
4.13 PROCÉDURE EN CAS DE PÉNURIE D'EAU POTABLE 41
4.14 PROCÉDURE D'INTERVENTION SOUS TERRE 42
4.15 PROCÉDURE EN CAS DE VOL / VANDALISME 43
4.16 PROCÉDURE EN CAS DE MENACE ACTIVE / ALERTE À LA BOMBE 43

5 PROCÉDURES D'ÉVACUATION 45
5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION EN SURFACE (PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION) 45
5.2 PROCÉDURE D'ÉVACUATION SOUS TERRE 46

6 RETOUR À LA NORMALE 49
6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE 49
6.2 DÉCONTAMINATION DU PERSONNEL ET DES ÉQUIPEMENTS 49
6.3 PHASE DE RÉHABILITATION DU SITE 49
6.1 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE 50

7 MESURES PRÉVENTIVES 51
7.1 PROGRAMME D'INSPECTION 51
7.2 FORMATION DU PERSONNEL 51
7.3 PLAN DES INSTALLATIONS 51
7.4 ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION 52
7.5 PROGRAMME D'EXERCICES 52

8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE 55
8.1 INTERVENANTS INTERNES 55
8.2 RESSOURCES EXTERNES 55

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 1-1 COORDONNÉES DE L'INITIATEUR DU PROJET 1

TABLEAU 1-2 SCÉNARIOS D'ACCIDENT IDENTIFIÉS 4

TABLEAU 3-1 DÉFINITION DES TROIS NIVEAUX D'INTERVENTION D'URGENCE 24

FIGURE

FIGURE 3-1 SCHÉMA D'ALERTE (PHASE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION) 26

ANNEXE

A RAPPORTS

1 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

1.1 IDENTIFICATION

Les coordonnées complètes de l'initiateur du projet minier Windfall (le Projet) sont présentées au tableau 1-1.

Tableau 1-1 Coordonnées de l'initiateur du projet

Nom	Minière Osisko inc.
Adresse civique	1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, bureau 300 Montréal, QC, H3B 2S2
Responsable du projet	Andréanne Boisvert, géographe, M. A. Vice-Présidente Environnement et Relations communautaires aboisvert@osiskomining.com
Personne-ressource	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env. Directrice Environnement vmillette@osiskomining.com
Téléphone	438-870-6237
Télécopieur	416 363-7579
Site internet	www.osiskomining.com
Nº d'entreprise du Québec	1172033616

1.2 LOCALISATION

La propriété minière Windfall se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec, à moins de 10 km au nord de la limite avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue. 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 à environ 115 km de Lebel-sur-Quévillon et à environ 270 km de Val-d'Or, et sont accessibles par des chemins forestiers.

Les coordonnées géographiques centrales du site de Windfall sont les suivantes :

- latitude nord (NAD 83) : 49° 04' 14";
- longitude ouest (NAD 83) : 75° 39' 00".

L'emplacement de la propriété Windfall se situe essentiellement dans un secteur isolé à vocation minière et forestière. Elle se compose de 286 claims qui couvrent approximativement 12 467 hectares (ha). Le titulaire des claims est Osisko.

1.3 PRÉSENTATION DU PROJET

1.3.1 PROJET MINIER WINDFALL

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.

Les installations sont 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, assurer une meilleure sécurité des employés tout en gardant des distances sécuritaires entre les installations.

1.3.2 INSTALLATIONS DE SURFACE

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 :

1. un parc à résidus miniers;
2. une halde à stériles;
3. une halde à mort-terrain;
4. une aire d'entreposage du minerai;
5. des structures de gestion des eaux (conduites, fossés, bassins et pompes);
6. une usine de traitement des eaux avec un effluent minier;
7. une usine de filtration des résidus et de préparation du remblai souterrain;
8. un garage pour l'entretien mécanique;
9. une carothèque;
10. un parc d'entreposage de produits pétroliers;
11. un dépôt d'explosif souterrain pour chacun des portails;
12. un campement de 406 places pour les employés avec les systèmes de traitement des eaux potable et domestiques;
13. une aire de gestion des matières résiduelles;
14. des bancs d'emprunt;
15. une guérite;
16. un bâtiment multiservice où se trouvera l'usine de traitement du minerai. Dans ce bâtiment, on trouvera les bureaux admnisistratifs, le vestiaire et les douches pour les travailleurs, l'infirmerie, la salle de sauvetage minier, l'entrepôt ainsi que les salles de formation.

Une ligne électrique de 69 kV entre Waswanipi et le site du projet Windfall, pour l'alimenter en électricité, sera construite et gérée par une entité indépendante d'Osisko, soit l'entreprise Miyuukaa Corporation (Miyuukaa).

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 de la mine. Les résidus seront envoyés via des conduites dirigées directement dans les chantiers à remblayer.

Pendant la période d'exploitation de la mine, des conduites de transport d'eau entre les bassins, l'usine de traitement de l'eau et l'usine de traitement du minerai seront également requises pour assurer une gestion efficace de l'eau sur le site et aussi pour l'approvisionnement en eau de l'usine. Au démarrage de l'usine de traitement du minerai, l'eau proviendra d'un des bassins de surface. L'eau sera ensuite recirculée en continu et un apport additionnel provenant de l'usine de traitement des eaux (UTE), via une conduite chauffée et protégée par un caniveau fournira l'apport additionnel nécessaire aux opérations.

Des conduites pour la gestion des eaux potable, de procédé, d'incendie et des résidus seront installées le long des fossés du site et seront recouvertes d'une berme. Ces conduites pourraient également inclure des câbles électriques ou de la fibre optique, si nécessaire.

Finalement, des conduites seront aussi utilisées afin de ramener les eaux vers le site de l'effluent minier. Les conduites qui serviront pour la gestion des eaux seront faites de « High Density Polyethylene » (HDPE). Comme le site se situe à la tête de trois bassins versants, le design a été fait pour éviter la mise en place de ponceau.

Les conduites seront installées à la surface, sauf en cas de traverses de chemins, de routes et de fossés.

1.4 IDENTIFICATION DES DANGERS

Les principaux dangers reliés aux activités sur le site 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;
- transport de résidus miniers par conduites;
- entreposage de résidus miniers et stériles;
- rétention d'eau dans des bassins;
- opération d'une UTE;
- utilisation de système de traitement de l'air.

Tableau 1-2 Scénarios d'accident identifiés

Scénario d'accident	Phase de construction	Phase d'exploitation
Urgence médicale	x	x
Alerte météorologique	x	x
Déversement de matières dangereuses		
- Produits chimiques	x	x
- Produits pétroliers	x	x
- Huiles et graisses	x	x
- Huile diélectrique	x	x
Bris d'une conduite transportant :		
- Eaux usées	x	x
- Résidus miniers		x
Incendie / Explosion		
- Produits pétroliers	x	x
- Impliquant un transformateur		x
- Impliquant du matériel explosif	x	x
Fuite de gaz inflammable et/ou de gaz toxique	x	x
Effondrement d'une structure	x	x
Affaissement de talus ou haldes	x	x
Bris d'une digue de rétention		x
Panne électrique	x	x
Personne manquante à l'appel	x	x
Perte de communication	x	x
Pénurie d'eau potable	x	x
Incident sous-terre		
- Affaissement souterrain	x	x
- Incendie / Explosion	x	x
- Inondation de la mine	x	x
Vol / vandalisme	x	x
Menace active / alerte à la bombe	x	x

2 RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS

Un des éléments essentiels au bon fonctionnement d'une intervention d'urgence consiste à définir clairement le rôle et les responsabilités de chacun des intervenants et à s'assurer que la structure retenue couvre toutes les éventualités (p. ex. absence d'un des intervenants) et évite les chevauchements de responsabilités et de tâches.

Ces rôles et responsabilités doivent être **bien compris et acceptés de chacun** des intervenants, de façon à ce qu'ils effectuent adéquatement les tâches qui leur sont assignées durant une telle intervention. De plus, les responsabilités d'un intervenant lors d'une évacuation d'urgence doivent être compatibles avec ses autres responsabilités.

Chaque personne détenant un rôle clé à l'intérieur du PMU devra s'assurer que son remplaçant connaît les procédures à suivre en son absence et qu'il détient toute l'autorité nécessaire pour accomplir les tâches qui lui incomberont en cas d'urgence.

Lors d'une situation d'urgence, les employés affectés à l'intervention devront laisser leurs opérations en cours, après s'être assuré que cela ne comporte aucun risque pour la sécurité du personnel ou pour l'environnement, et mettre en priorité les opérations visant à corriger la situation d'urgence.

Les responsabilités des intervenants se situent à deux niveaux : légal et moral.

2.1 INTERVENANTS INTERNES

Les rôles et responsabilités des intervenants internes lors d'une situation d'urgence seront attribués de manière à avoir du personnel d'intervention disponible en tout temps. Avant le démarrage du Projet, une liste téléphonique des intervenants internes sera complétée.

Les fiches qui suivent décrivent les rôles et responsabilités des principaux intervenants travaillant sur le site, tant sur le plan de la prévention d'accidents que lors d'interventions faisant suite à une situation d'urgence. En situation d'urgence, le rôle de Coordonnateur des mesures d'urgence devient prioritaire.

Une bonne coordination entre ces intervenants et les intervenants externes (p. ex. pompiers, policiers, représentants du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs [MELCCFP], etc.) est essentielle afin d'assurer le succès d'une intervention.

D'autres personnes peuvent venir en assistance (soutien technique, main d'œuvre, etc.). Le personnel d'assistance sera supervisé par le Coordonnateur des mesures d'urgence. Le type et la quantité de personnel requis dépendront de la gravité de la situation d'urgence.

2.1.1 TÉMOIN DE L'ÉVÈNEMENT (EMPLOYÉS, VISITEURS, ETC.)

RÔLE ET RESPONSABILITÉ DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence. – Collaborer avec les intervenants, dans la mesure de ses possibilités.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connaît les risques associés à son milieu de travail. – Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité. – Reçoit l'information et la formation lui permettant d'assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence. – Sait reconnaitre une alarme incendie. – Connaît les voies d'évacuation de son(ses) lieu(x) de travail et le(s) lieu(x) de rassemblement désigné(s). – Sait à qui se rapporter lors d'une évacuation. – Respecte les procédures et consignes du site.	En cas d'observation d'une situation anormale : – Évalue l'ampleur et la gravité de la situation. – Alerte l'agent de sécurité à la guérite ainsi que son supérieur immédiat en fonction de la gravité de l'incident. – Fournit les informations suivantes (et ne raccroche jamais en premier): - Son nom; - La localisation et la description de la situation d'urgence; - Toute information qui sera demandée. – Intervient, si possible, et sans mettre sa vie en danger, pour contrôler la situation. – Se conforme aux directives de son supérieur immédiat ou du coordonnateur des mesures d'urgence. – Aide les personnes en difficulté, s'il y a lieu. Ne jamais s'aventurer seul au secours d'une personne en difficulté. – Au besoin, établit un périmètre de sécurité et reste à proximité, s'il est sécuritaire de le faire. – En cas de déversement à l'extérieur, installe immédiatement les équipements de contention d'un déversement prévus à cette fin pour éviter la dispersion du contenu déversé. En cas d'alarme sonore ou d'avis verbal d'évacuation : – Quitte son poste de travail après avoir sécurisé, arrêté ou immobilisé sa machine ou l'équipement dont il a la charge. – Prend la voie d'évacuation la plus proche ou la plus sécuritaire et avise les personnes qu'il rencontre, s'il y a lieu. – Se rend au lieu de rassemblement désigné. – Ne retourne pas à son lieu de travail, sans l'approbation du coordonnateur des mesures d'urgence.

2.1.2 AGENT DE SÉCURITÉ (GUÉRITE)

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Recevoir les appels d'urgence et passer les appels demandés par le coordonnateur des mesures d'urgence. – Déclencher le PMU en exécutant la procédure inscrite dans le plan des mesures d'urgence.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connait les procédures d'intervention contenues dans le PMU; – S'assure d'avoir les coordonnées de tous les intervenants internes (notamment du coordonnateur des mesures d'urgence) et externes.	– Lorsqu'il reçoit un appel d'urgence ou dès qu'une alarme est déclenchée, avise le coordonnateur des mesures d'urgence de la situation. – En cas d'incendie, alerte la brigade incendie. – En cas d'urgence médicale, alerte la brigade des premiers répondants. – En cas d'incident sous terre, alerte la brigade sauvetage minier. – Demeure disponible pour assister les intervenants au besoin (p. ex. effectuer des appels téléphoniques). – Contrôle les accès au site, au besoin. – Reçoit et dirige les ressources externes appelées (pompiers, etc.). – Collabore avec les intervenants internes et externes. – Complète un journal des événements et des communications.

2.1.3 OFFICIER EN CHARGE DE LA BRIGADE INCENDIE / POSTE DE COMMANDEMENT

<table>
<tr><td>RÔLES</td><td colspan="2">– Coordonner les activités de la brigade incendie dans les opérations d’urgence nécessitant leur intervention.
– Être le lien entre la brigade incendie et le coordonnateur des mesures d’urgence.</td></tr>
<tr><td colspan="3">RESPONSABILITÉS</td></tr>
<tr><td>Prévention</td><td colspan="2">Intervention</td></tr>
<tr><td>– Évalue les risques d’incendie sur le site.
– Connait les procédures d’intervention du PMU.
– Connait les équipements de protection individuelle.
– Connait la localisation des équipements d’intervention d’urgence et s’assure de leur bon état.
– Organise et participe à des exercices d’intervention.</td><td colspan="2">– À la suite de l’appel de l’agent de sécurité, revêt les équipements de protection individuelle nécessaires, en fonction des informations fournies et s’assure que les membres de la brigade les portent.
– Se rend sur les lieux de l’incident avec les membres de la brigade et établit un poste de commandement mobile.
– Fait une évaluation des risques afin que les membres de la brigade puissent intervenir de façon sécuritaire. Interroge le superviseur du secteur, au besoin.
– Élabore les stratégies d’intervention.
– S’assurer de déployer le matériel requis.
– Fait établir les périmètres de sécurité nécessaires.
– En cas de besoin, déclenche l’évacuation générale en appelant la sécurité ou en tirant la tirette d’alarme.
– Tient informé le coordonnateur des mesures d’urgence.
– Décide avec le coordonnateur des mesures d’urgence et les services d’urgence, le cas échéant, de la reprise des activités.
– À la demande du coordonnateur des mesures d’urgence, participe à l’enquête d’accident.</td></tr>
</table>

2.1.4 MEMBRES DE LA BRIGADE INCENDIE

<table>
<tr><td>RÔLES</td><td colspan="2">– Être les premiers intervenants opérationnels, en cas d’incident nécessitant leur intervention.
– Effectuer des recherches sur le point d’origine, les causes probables et les circonstances des incendies.</td></tr>
<tr><td colspan="3">RESPONSABILITÉS</td></tr>
<tr><td>Prévention</td><td colspan="2">Intervention</td></tr>
<tr><td>– Connaissent les risques d’incendie sur le site.
– Connaissent les procédures d’intervention du PMU.
– Connaissent la localisation des équipements d’intervention d’urgence et les équipements de rétention d’un déversement.
– Connaissent les équipements de protection personnelle, savent s’en servir et voient à leur entretien (p. ex. appareil respiratoire autonome).
– Reçoivent la formation nécessaire pour intervenir en tant que membre de la brigade.
– Participent aux exercices d’intervention périodiques.
– Maintiennent à jour leur formation.</td><td colspan="2">– À la suite de l’appel de l’agent de sécurité, revêtent les équipements de protection individuelle nécessaires, en fonction des informations fournies.
– S’assurent de déployer le matériel requis;
– Se rendent sur le lieu de l’accident selon les directives de l’officier en charge / poste de commandement;
– Établissent un périmètre de sécurité;
– Interviennent sur l’incident selon les directives de l’officier en charge / poste de commandement;
– Informent l’officier en charge / poste de commandement de toute information pertinente à la situation d’urgence.
– Au besoin, assurent le bon déroulement de l’évacuation.
– Au besoin, prodiguent les premiers soins lors d’une urgence médicale.
– En cas d’intervention des pompiers de la ville de Lebel-sur-Quévillon, se tiennent à leur disposition pour toute demande.
– Au besoin, assistent le coordonnateur des mesures d’urgence pour compléter les rapports requis à la suite de l’intervention.</td></tr>
</table>

2.1.5 DIRECTEUR DES OPÉRATIONS MINIÈRES

RÔLES	– Coordonner les opérations d'évacuation et de sauvetage minier.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connait les procédures d'intervention sous-terre du PMU. – S'assure que la formation soit donnée aux membres de la brigade de sauvetage minier. – Organise et supervise les exercices d'intervention périodiques.	– En cas d'évacuation sous terre : · Coordonne l'évacuation de la mine souterraine. · Contacte les contremaitres et leur ordonne de se diriger vers le point de rassemblement désigné. · Recueille le compte-rendu des responsables du dénombrement. · Transmet le résultat du dénombrement au coordonnateur des mesures d'urgence. – En cas d'événement nécessitant des efforts de sauvetage dans la mine souterraine : · Mobilise la brigade de sauvetage minier; · Coordonne les efforts de sauvetage; · Donne les directives à la brigade de sauvetage minier; · Informe le coordonnateur des mesures d'urgence de l'évolution de la situation.

2.1.6 MEMBRES DE LA BRIGADE DE SAUVETAGE MINIER

RÔLES	– Intervenir dans le cas d'un incident nécessitant un sauvetage minier.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connaissent la localisation des équipements d'intervention nécessaires à un sauvetage. – Participent à des exercices d'intervention périodiques.	– En cas d'événement nécessitant un sauvetage dans la mine souterraine, se dirigent vers la salle de sauvetage minier et se préparent pour une intervention. – Exécutent l'ordre de mission du directeur des opérations minières et/ou du coordonnateur des mesures d'urgence. – Tiennent informé le directeur des opérations minières de la situation au fur et à mesure de son évolution. – Remettent conforme l'équipement d'intervention utilisé.

2.1.7 BRIGADE DES PREMIERS RÉPONDANTS / MEMBRES DE L'ÉQUIPE MÉDICALE

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Offrir assistance à toute personne blessée ou en danger, selon ses compétences.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connaissent les procédures d'urgence du PMU. – Reçoivent la formation nécessaire pour intervenir en tant que premiers répondants. – Maintiennent à jour leur formation.	– Lors d'une urgence, restent avec le ou les blessés jusqu'à l'arrivée des équipes d'urgence (ambulance d'Osisko, services d'urgence municipaux, etc.). – Lors d'une urgence médicale : - Évaluent l'état de santé des victimes et prodiguent les premiers soins aux personnes blessées; - Préparent les blessés pour une évacuation médicale éventuelle, le cas échéant et font venir l'ambulance; - Avisent le centre hospitalier, au besoin; - Participent à l'évacuation et au transport des blessés, si nécessaire. – Se mettent à la disposition des équipes d'urgence afin de transmettre les informations et leur apporter leur soutien. – Collaborent avec le coordonnateur des mesures d'urgence et l'informent de l'évolution de la situation ainsi que de toute ressource supplémentaire nécessaire (matérielle ou humaine); – Informent le coordonnateur des mesures d'urgence si le déclenchement de la procédure d'urgence médicale ou si une évacuation médicale est requise. – Collaborent avec le responsable SST.

2.1.8 COORDONNATEUR DES MESURES D'URGENCE

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Planifier et coordonner l'organisation d'une intervention d'urgence. – Assurer la protection de la santé et la sécurité des travailleurs, des visiteurs et de la population, ainsi que de l'environnement. – S'assurer que le PMU est opérationnel en tout temps.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Administre et fait approuver le PMU auprès de la Direction. – Fait rapport à la Direction sur le fonctionnement du plan des mesures d'urgence. – S'assure de maintenir à jour le plan des mesures d'urgence, en fonction des changements de personnel, d'organisation, d'opération, de réglementation, etc. **Minimum une fois par année.** – S'assure que différents responsables sont identifiés en cas d'urgence. – S'assure que les intervenants reçoivent une formation adéquate et périodique. – S'assure que les équipements d'intervention sont en bon état. – Informe ou fait informer les nouveaux employés ainsi que les entrepreneurs travaillant sur le site des procédures à suivre lors d'une situation d'urgence. – S'assure que les exercices d'évacuation d'urgence sont réalisés au moins une fois par année. – S'assure, s'il n'est pas disponible d'avoir un substitut désigné. – S'assure que les mesures préventives prévues soient bien mises en place, dans toutes les situations où elles sont requises. – S'assure que les membres de la brigade reçoivent la formation nécessaire.	– Lorsqu'il est informé d'une situation anormale, se rend sur les lieux. – Évalue les besoins en personnel, équipements, matériel, à la lumière des ressources disponibles et de l'urgence de la situation. – Propose des stratégies d'intervention. – Coordonne les interventions faites par le personnel (brigade d'incendie, brigade de premiers répondants et brigade sauvetage minier) sur le site. – Fait rapport de la situation à la Direction. – Collabore avec les intervenants externes (en fournissant les informations nécessaires concernant les installations, la nature des matières présentes et les risques). – Déclenche l'évacuation du site si la sécurité des occupants est menacée ou le confinement sur le site en cas de fuite de gaz toxique. – Prend ou fait prendre des notes tout au long de l'intervention afin de pouvoir compléter le **Rapport d'incident** dès que possible. – Annonce la fin de la situation d'urgence après validation auprès de la direction et des intervenants externes. – En cas d'enquête, apporte son soutien à l'équipe d'enquêteur. – S'assure que le **Rapport d'incident** est complété adéquatement et en assurer la distribution. – Participe aux réunions post-mortem. – En cas d'évacuation : - Vérifie la sécurité du ou des lieux de rassemblement prévus et, au besoin, désigne un nouveau lieu de rassemblement. - Coordonne l'évacuation du site. - S'assure d'obtenir les résultats du recensement.

2.1.9 RESPONSABLE ENVIRONNEMENT

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– S’assurer du respect de la réglementation en environnement applicable.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Possède une bonne connaissance des activités réalisées sur le site, des produits entreposés et utilisés et des risques inhérents. – Connaît les réglementations applicables en environnement, – Procède à des inspections périodiques en environnement et met en place des mesures correctives ou préventives si applicables. – S’assure que les outils d’intervention nécessaires soient disponibles. – S’assure, s’il n’est pas disponible, d’avoir un ou des substituts désignés.	– À l’appel du coordonnateur des mesures d’urgence, se rend sur les lieux ou envoie quelqu’un de son équipe. – Évalue les impacts potentiels sur l’environnement (rejets de contaminants dans l’eau, l’air ou les sols). – Maintient un contact constant avec le coordonnateur des mesures d’urgence. – Informe les intervenants des dangers environnementaux reliés à l’intervention. – S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière d'environnement. – Au besoin, avise les différents organismes gouvernementaux et complète les rapports requis, dans les délais prescrits par les lois et règlements. – Prend en charge les membres des organismes publics, dans le cas où ces derniers se présenteraient sur le site. – Participe (ou désigne un représentant) aux réunions de coordination avec les intervenants externes (pompiers, autorités municipales, représentants gouvernementaux, etc.) lors d’une intervention majeure – S'assure que le nettoyage et la réhabilitation du site soient faits adéquatement. Au besoin, fait appel à des firmes spécialisées. – Au besoin, assiste le coordonnateur des mesures d’urgence pour compléter les rapports requis à la suite de l’intervention. – Participe aux réunions post-mortem.

2.1.10 RESPONSABLE SST

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– S'assurer du respect de la réglementation en santé, sécurité applicable.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Sélectionne et recommande les équipements de protection individuelle nécessaires. – Veille à l'entretien périodique des vêtements et équipements de protection. – Surveille les dangers et les conditions sur les lieux de travail; – Identifie et forme les intervenants internes sur les techniques d'intervention (p. ex. détecteurs de gaz, etc.) ou s'assure qu'ils reçoivent une formation adéquate et périodique.	– À l'appel du coordonnateur des mesures d'urgence, évalue la situation pour la sécurité et la santé des employés et des intervenants. – S'assure que les mesures d'intervention utilisées respectent les lois, règlements et normes applicables en matière de santé, sécurité. – Établit un contact avec les milieux hospitaliers, si requis. – Prévoit la possibilité de transport en hélicoptère en accord avec le coordonnateur des mesures d'urgence. – Surveille les signes de stress, tels que l'exposition au froid, le stress causé par la chaleur et la fatigue, chez les membres de l'équipe d'intervention. – Maintient un journal des événements et des communications. – Au besoin, assiste le coordonnateur des mesures d'urgence pour compléter les rapports requis à la suite de l'intervention. – Participe aux réunions post-mortem. – Avise la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) dans un délai de 24 heures, si la situation implique un accident de travail et suit les démarches en conséquence. – Au besoin, correspond avec les familles.

2.1.11 CONTREMAÎTRE / RESPONSABLE DE SECTEUR

RÔLES	– Assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence. – Se renseigner sur l'incident et sur la situation des employés sous sa responsabilité. – Collaborer avec les intervenants, dans la mesure de ses possibilités. – S'assurer du bon déroulement de la procédure d'évacuation.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connaît les risques associés au milieu de travail des employés sous sa responsabilité. – Ne met pas sa santé et sa sécurité en danger ni celles des autres personnes présentes sur les lieux du travail ou à proximité. – Reçoit l'information et la formation lui permettant d'assurer sa sécurité lors d'une situation d'urgence. – Sait reconnaitre une alarme incendie. – Connaît les voies d'évacuation de son(ses) lieu(x) de travail et le(s) lieu(x) de rassemblement désigné(s). – Respecte les procédures et consignes du site.	– Respecte les directives du coordonnateur des mesures d'urgence; – Procède au recensement au lieu de rassemblement de son secteur et communique avec les employés sous sa responsabilité : · S'assure de connaitre leur emplacement. · Leur fournis les directives de sécurité. · Au besoin, leur demande, de quitter la zone à risque et de se rendre au lieu de rassemblement. · S'assure que tout le monde à évacuer dans son secteur. – Informe le conseiller logistique de la situation et du dénombrement des employés sous sa responsabilité.

2.1.12 CONSEILLER À LA LOGISTIQUE

RÔLES	– Mettre à jour la liste du personnel en cas d'évacuation. – S'assurer de transmettre la liste aux divers intervenants internes responsables. – Mettre à jour les emplacements (carte) en cas d'évacuation.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– S'assure d'avoir été formé sur son rôle en cas d'évacuation. – Connait l'emplacement de la liste d'évacuation.	– Imprime la liste d'évacuation. – Se dirige au point de rassemblement. – Effectue le décompte avec les contremaîtres. – Informe le coordonnateur des mesures d'urgence en cas de manquement à l'appel.

2.1.13 INGÉNIEUR RESPONSABLE DES EXPLOSIFS

RÔLES	– Lors d'un incident impliquant un explosif, conseille le Responsable SST et le Coordonnateur des mesures d'urgence sur les stratégies d'intervention
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Connait les caractéristiques et dangers reliés aux explosifs utilisés. – Connait les procédures d'intervention du PMU.	– En cas d'incident impliquant un explosif, se dirige au poste de commandement établi; – Informe l'Officier en charge / poste de commandement des mesures adéquates d'intervention, en fonction de la dangerosité du produit. – Informe le coordonnateur des mesures d'urgence du rayon d'évacuation et/ou de confinement requis.

2.1.14 SUPERVISEUR SERVICE SURFACE

RÔLES	– Intervient à la demande du coordonnateur des mesures d'urgence
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– Maintient à jour la liste des principales ressources techniques externes susceptibles d'être appelées en cas de situation d'urgence (Hydro-Québec, gaz propane, entrepreneurs spécialisés, etc.). – Connaît les procédures d'intervention telles que définies dans le PMU. – Connaît les réseaux de la mine (électriques, mécaniques, ventilation, égout, etc.). – Connait les endroits stratégiques d'interruption de courant électrique, d'eau ou de gaz propane pour tous les secteurs. – Connaît l'emplacement des plans disponibles.	– Lorsque appelé, évalue la situation avec l'officier en charge / poste de commandement et/ou le coordonnateur des mesures d'urgence. – Au besoin, fait appel à des ressources supplémentaires (internes ou externes) afin de faciliter l'intervention ainsi que le retour à la normale suite à l'incident. – Fournit les plans et outils/équipements nécessaires à l'intervention. – Évalue les risques potentiels pour les autres secteurs ou bâtiments pouvant être affectés par l'incident et émet des recommandations quant aux dangers résultant de l'incident (propriété). – Fait évaluer les dommages aux structures et tient informer le coordonnateur des mesures d'urgence de l'état de la situation concernant la sécurité des bâtiments. – Se tient à la disposition des services d'urgence externes pour toute demande.

2.1.15 RESPONSABLE DES COMMUNICATIONS (PERSONNE DÉSIGNÉE PAR OSISKO)

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Agir comme porte-parole vis-à-vis des médias et du public.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– S'assure d'avoir les coordonnées de tous les intervenants ainsi que de la Direction. – Connaît la procédure de gestion de la communication prévue par Osisko (gestion de l'information sensible ou non, fréquence et types de message à diffuser, gestion des représentants des médias, etc.). – S'assure, s'il n'est pas disponible d'avoir un ou des substituts désignés.	– À la demande du coordonnateur des mesures d'urgence, se rend au centre de coordination d'urgence. – Consigne ou fait consigner les renseignements reçus, au fur et à mesure, dans un registre d'intervention. – Participe aux comités avec les intervenants externes; – Définit les mécanismes de communication avec la population et les médias. – Au besoin, rencontre les journalistes. – Fait mettre à jour les comptes rendus des médias et conserve des copies des articles, y compris des enregistrements d'émissions radio, télé, si possible. – Reçoit les demandes d'information des employés, du public et des médias. – Prépare des communiqués à l'intention des employés, des familles des employés, des médias, des clients et fournisseurs, etc. et les faire émettre. – Voit à l'accueil des visiteurs sur les lieux de l'intervention (journalistes, représentants de municipalité, ministères, etc.). – Maintient la communication avec le coordonnateur des mesures d'urgence. – Participe aux réunions post-mortem.

2.1.16 DIRECTEUR DU SITE

RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS **INTERVENTION D'URGENCE**

RÔLES	– Assumer la direction des mesures d'urgence en cas de situation d'urgence majeure.
RESPONSABILITÉS	
Prévention	**Intervention**
– S'assure que les budgets, les ressources et les équipements nécessaires soient disponibles (achat et entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.); – Fournit le personnel et le temps nécessaire à l'exécution sécuritaire des activités minières et de support; – S'assure que les outils d'intervention nécessaires soient disponibles; – S'assure auprès du coordonnateur des mesures d'urgence que le PMU est entièrement fonctionnel. – S'assure de la disponibilité des budgets pour maintenir en vigueur le PMU et couvrir toutes les dépenses qui s'y rattachent (achat et entretien de matériel, formation du personnel, exercices, etc.). – S'assure que les intervenants reçoivent les formations adéquates et requises dans le contexte de leurs tâches.	Lors d'une situation majeure : – Se rend disponible au lieu de coordination des mesures d'urgence afin d'aider aux décisions et aux communications. – Ouvre un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoque les responsables nécessaires. – Suit l'état de la situation et s'assure que toutes les mesures nécessaires sont mises en place. – Déclare la fin de l'urgence pour le coordonnateur des mesures d'urgence et assure la mise en place des mesures de rétablissement. – Assiste le coordonnateur des mesures d'urgence, le responsable Environnement et le responsable SST dans les prises de décisions. – Autorise, lorsque requis, les budgets de dépenses reliés à l'intervention d'urgence. – Maintient un contact avec le responsable des communications. – Ordonne, en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant, l'évacuation du site. – Détermine la stratégie de rétablissement des affaires. – Dirige le centre de coordination d'urgence. – Informe les membres de la direction, au besoin. – Ordonne la reprise normale des activités en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence et les intervenants externes, le cas échéant.

2.2 RESSOURCES EXTERNES

Plusieurs ressources externes peuvent être demandées lors d'une situation d'urgence afin de protéger les travailleurs, la population environnante, l'environnement et les biens de l'entreprise.

Les principales ressources externes susceptibles d'intervenir ainsi que leur rôle sont décrites ci-après.

2.2.1 MUNICIPALITÉ DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON

La municipalité veille à la protection de ses citoyens ainsi qu'à la protection des infrastructures municipales sur son territoire. La municipalité de Lebel-sur-Quévillon devra être informée dès qu'un incident aurait un impact sur une installation municipale ou sur leurs citoyens. En cas de situation d'urgence, elle peut fournir des ressources humaines et matérielles. Lebel-sur-Quévillon est située à 115 km du site Windfall.

2.2.2 SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON (SSI)

En tant qu'experts en combat d'incendie, **ces derniers doivent être appelés lors de tout incendie (même maîtrisé), explosion et situation pouvant entraîner un incendie ou une explosion** (p. ex. déversement d'une substance inflammable).

De plus, ils doivent être avisés lors de toute situation nécessitant l'évacuation de bâtisses avoisinantes.

Le chef des pompiers sur place a alors la responsabilité de coordonner les opérations visant à protéger la population et les propriétés avoisinantes. Au besoin, il fera appel à d'autres ressources (p. ex. service de police, sécurité publique, etc.). À l'intérieur des limites de la propriété de la compagnie, le coordonnateur des mesures d'urgence ou son substitut doit collaborer étroitement avec les pompiers, afin de leur fournir les informations pertinentes concernant les produits en cause, la nature des risques, les chemins d'accès et autres informations utiles.

En outre, s'il y a risque de formation ou d'échappement de gaz toxiques ou d'explosion mettant en danger les intervenants ou la population environnante, le coordonnateur des mesures d'urgence doit en aviser immédiatement le Service de sécurité incendie.

2.2.3 CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSS BJ)

En cas d'incident impliquant un nombre important de victimes, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSSBJ) sera contacté. Le CCSSSBJ assure, en partenariat avec le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS), la gestion et l'organisation des services de santé et des services sociaux dans les neuf communautés des terres-cries de la Baie-James.

2.2.4 CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CRSSS DE LA BAIE-JAMES)

En cas d'incident impliquant un nombre important de victimes, le CRSSS de la Baie-James pourra également apporter son soutien.

2.2.5 CONSEIL DE LA PREMIÈRE NATION DES CRIS DE WASWANIPI (PCNW) ET GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ)

Un lien sera établi avec les autorités municipales ou le PNCW concernés et, le cas échéant, leur articulation avec les mesures d'urgence du site sera décrite dans la version finale de ce plan.

2.2.6 SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LE LEU (SOPFEU)

La SOPFEU possède des ressources humaines et matérielles pouvant intervenir en cas d'incendie de grande envergure, tel un feu de forêt. Au besoin, Osisko pourra faire appel à leur service pour combattre un incendie qu'ils ne peuvent maîtriser eux-mêmes ou pour prévenir la propagation d'un incendie à un secteur forestier ou autre.

Dans l'éventualité où un incendie de forêt dans une région avoisinante menacerait le secteur, la SOPFEU, en collaboration avec la Sûreté du Québec, pourrait demander une évacuation des occupants du secteur.

La base de la SOPFEU la plus proche se situe à Val-d'Or à une distance d'environ 270 km.

2.2.7 SÛRETÉ DU QUÉBEC (LEBEL-SUR-QUÉVILLON)

Le soutien de la Sûreté du Québec peut être nécessaire. Elle est joignable via le 9-1-1.

La Sûreté du Québec pourra établir un périmètre de sécurité, contrôler l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux du sinistre, assurer la sécurité des voies de circulation, escorter les véhicules d'urgence ainsi que guider les citoyens et les travailleurs vers les voies d'évacuation.

2.2.8 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP)

En vertu de l'article 21 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), le responsable Environnement ou son substitut s'assure que le MELCCFP a été avisé **dès qu'il y a présence accidentelle dans l'environnement d'un contaminant** susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

En plus de s'assurer que les mesures d'intervention et de réhabilitation du site respectent l'intégrité de l'environnement, les experts du MELCCFP peuvent apporter un appui technique important sur les méthodes d'intervention et de s'assurer que les diverses exigences réglementaires relatives à la protection de l'environnement sont respectées.

2.2.9 ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC)

En vertu du Règlement sur les urgences environnementales, tout incident (feu, déversement) constituant une menace pour l'environnement et impliquant toute substance inscrite dans la liste des substances à l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales doit être déclaré à Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) dans les meilleurs délais.

Le nitrate d'ammonium, le propane, le dioxyde de soufre et l'acide hydrochlorique sont des substances utilisées dans le cadre du Projet qui sont soumis au Règlement de ECCC. Parmi ces substances, le propane et le dioxyde de soufre sont entreposés dans des quantités suffisantes pour dépasser les seuils prescrits dans ce règlement.

De plus, tout rejet de contaminants dans l'habitat du poisson doit être déclaré sans délais aux représentants de ministère.

2.2.10 CENTRE CANADIEN D'URGENCE EN TRANSPORT (CANUTEC)

CANUTEC relève de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada et peut fournir, par téléphone et par télécopieur, des renseignements et des conseils sur les propriétés chimiques et physiques des matières dangereuses, les risques, les mesures à mettre en place, etc. lors d'interventions d'urgence.

2.2.11 RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (RBQ)

La RBQ :

- assure le respect de ses règlements en lien avec les équipements et installations techniques, tels que les équipements pétroliers, électricité, gaz, plomberie et appareils sous pression;
- peut enquêter sur les causes d'un incident;
- émet des recommandations afin d'éviter les risques de répétition de l'évènement à la suite d'une intervention.

De plus, la RBQ s'assurera que l'équipement ou l'installation ne présente aucun risque pour la sécurité des utilisateurs.

Selon l'article 137 du Code de sécurité, la RBQ doit être avisée dans les 24 heures de tout incendie, explosion, déversement supérieur à 100 litres ou autres sinistres qui met en cause un équipement pétrolier à risque élevé, en utilisant leur formulaire disponible sur internet.

2.2.12 HYDRO-QUÉBEC

Lors d'un incident relié à l'approvisionnement électrique (panne de courant, rupture de ligne, etc.), Hydro-Québec peut fournir une équipe de mesures d'urgence. Cet organisme possède l'expertise et les moyens pour rétablir le plus rapidement possible le service et réparer les équipements endommagés.

2.2.13 SÉCURITÉ CIVILE

La sécurité civile coordonne l'assistance fournie par les différents ministères et organismes québécois impliqués dans une situation d'urgence majeure.

2.2.14 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS EN ENVIRONNEMENT

Certaines entreprises sont spécialisées dans les interventions lors d'urgences environnementales. Leur personnel possède une formation de base pour le déploiement de matériel antipollution et la restauration de lieux contaminés.

Leur service de réponse aux urgences peut être disponible 24 heures par jour et elles peuvent offrir un personnel et des équipements spécialisés.

2.2.15 AUTRES RESSOURCES

D'autres ressources telles que les ambulanciers, médecins, services hospitaliers, etc., peuvent également être requises lors d'une situation d'urgence. De plus, des fournisseurs spécialisés pourront être appelés à soutenir l'intervention en fonction de leur expertise (récupération des matières dangereuses, fourniture de matériel, etc.).

3 MISE EN PLACE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE

3.1 CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU

L'ampleur de l'intervention variera selon le **genre** et la **nature** de l'incident. Il est impossible de définir préalablement la gravité d'une situation puisque tout qualificatif (mineur ou majeur) est fonction de la nature du produit impliqué, de la quantité, du lieu de l'incident et du contexte.

C'est pourquoi la décision initiale de demander de l'aide supplémentaire appartient au premier témoin d'une situation anormale. Toutefois, afin de réduire les risques d'aggravation de la situation, le premier témoin ne devrait intervenir, pour corriger lui-même la situation, que s'il en connaît tous les risques. En cas de doute, il devrait aviser son supérieur, ce qui lui permettra d'obtenir de l'aide du coordonnateur des mesures d'urgence ou de toute autre personne compétente. De plus, le déclenchement du PMU permettra aux autres personnes présentes dans le secteur d'être aux aguets et de réagir rapidement au cas où la situation se détériorerait.

Il est important de se rappeler les priorités qui doivent être considérées lors de toute intervention. Il s'agit de :

- protéger les vies;
- protéger l'environnement;
- protéger les biens.

Plusieurs types de situations d'urgence peuvent apparaître dans le cadre du Projet, que ce soit lors de la phase de construction ou d'exploitation.

Ces situations incluent :

- le déversement de produit chimique;
- le déversement de produit pétrolier;
- le déversement de résidus miniers;
- une fuite de gaz inflammable ou toxique;
- un incendie et/ou explosion;
- un affaissement de terrain;
- un évènement climatique grave (catastrophe naturelle).

3.2 PROCESSUS D'INTERVENTION PAR NIVEAUX

L'ampleur de l'intervention (en corrélation avec la gravité d'une situation) varie en fonction de plusieurs facteurs, tels que :

- le type d'incident (déversement, incendie, explosion, plainte, etc.);
- la nature du produit impliqué;
- le lieu de l'incident et le contexte;
- l'impact sur les travailleurs, sur la population du voisinage, sur l'environnement, sur la production, sur la propriété;
- la médiatisation de l'incident;
- les risques de poursuites et réclamations.

Le tableau 3-1 présente les trois niveaux d'intervention qui ont été définis afin de répondre de façon adéquate à une situation d'urgence. Ces niveaux permettent un processus de mobilisation progressive des ressources afin d'assurer une réponse adaptée à la gravité du problème.

La résolution de la plupart des incidents est effectuée en faisant appel aux niveaux 1 ou 2 seulement. Il faut cependant rappeler que les avis de déversement sont aussi importants au niveau 1 qu'aux deux autres niveaux puisque, à la phase initiale, rien ne les distingue les uns des autres et qu'ils ont tous la même valeur en termes d'amélioration du système.

Tableau 3-1 Définition des trois niveaux d'intervention d'urgence

Niveau 1 – Situation contrôlée sur place	Situation d'urgence pouvant être réglée par une intervention immédiate et sécuritaire, après en avoir informé le superviseur du secteur, avec l'aide d'autres employés à proximité. Aucune évacuation n'est nécessaire. La situation n'a pas d'impact majeur sur les opérations et sur l'environnement.
	Exemples : *Déversement contrôlé d'un produit connu des travailleurs, pour lequel un équipement de protection personnelle n'est pas nécessaire, tel le déversement de faible quantité d'un produit pétrolier sur le sol, incendie affectant un seul équipement et contrôlé à l'aide d'un extincteur.*
Niveau 2 – Intervention des ressources internes	Situation d'urgence ne pouvant être réglée de façon sécuritaire par le premier témoin. Il doit contacter le Coordonnateur des mesures d'urgence, qui évaluera la situation et, au besoin, demandera une aide supplémentaire de ressources internes (p. ex. Ingénieurs géotechniciens, mécaniciens, etc.) et/ou de ressources externes (p. ex. fournisseur, entrepreneur, etc.) spécialisées. Une évacuation locale peut être nécessaire.
	Exemple : *Déversement nécessitant une réhabilitation des sols, incendie, fuite de gaz inflammable sans incendie.*
Niveau 3 – Intervention des ressources externes	Situation d'urgence ne pouvant être réglée de façon sécuritaire par le premier témoin. La situation nécessite l'intervention de ressources internes spécialisées ainsi que de ressources externes (service de sécurité incendie, Sûreté du Québec, ambulance, service d'urgence environnementale, etc.). L'évacuation d'une partie ou de la totalité du site peut être requise. La situation peut avoir un impact à l'extérieur du site.
	Exemples : *Fuite de gaz inflammable, incendie en mine souterraine ou risquant de se propager à l'extérieur du site, explosion, affaissement souterrain, rupture d'une digue.*

3.3 PHASE D'ALERTE

L'efficacité d'une intervention d'urgence dépend souvent de sa rapidité d'exécution. Dès qu'une situation anormale se présente, il est donc important de déclencher l'alerte dans les plus brefs délais.

L'alerte peut être déclenchée de diverses façons (détecteur de chaleur et/ou de gaz, tirette d'alarme, appel verbal, etc.), dépendant de l'endroit où se produit l'incident et de la période (p. ex. heures de travail, nuit, jour de congé, etc.).

Le témoin d'un incident devra recueillir le maximum d'information possible afin de pouvoir décrire la situation. Au minimum, il devra recueillir les informations suivantes :

- le lieu de l'incident;
- la quantité de produits déversée;
- s'il y a un incendie ou un risque d'incendie;
- s'il y a des blessés;
- s'il y a des dangers (réservoirs de produits pétroliers à proximité, risque de propagation, etc.);
- si le feu a atteint un ou des bâtiments.

Il transmettra ces informations au coordonnateur des mesures d'urgence afin de faciliter l'analyse de la situation et d'enclencher le schéma d'alerte présenté à la page suivante.

3.4 ANALYSE DE LA SITUATION

À la suite d'une alerte, il faudra **bien évaluer la situation**, c'est-à-dire connaître :

La nature du problème	Étapes de l'incident Nocivité du produit en cause Type et condition du contenant
Les conditions variables	Localisation de l'accident / incident Période (les ressources sont-elles toutes disponibles ?) Conditions météorologiques actuelles et prévues
Les pertes potentielles	Blessés ? Danger pour les travailleurs ou la population environnante ? Menace à l'environnement ? Risques pour la propriété ?
Les mesures de contrôle	Identification des ressources internes et externes qui seront nécessaires

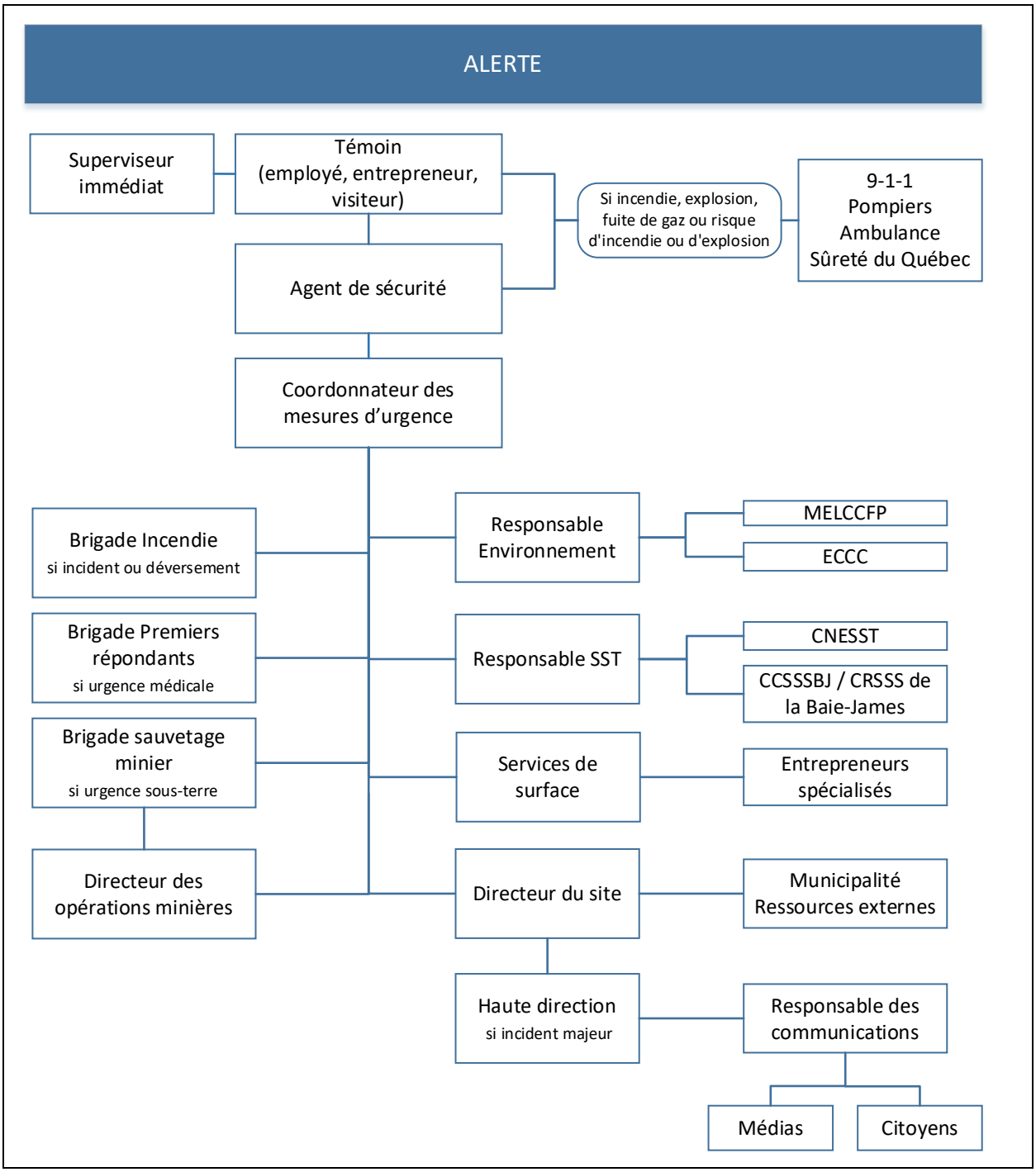


Figure 3-1 Schéma d'alerte (phase de construction et d'exploitation)

Dans un second temps, une analyse décisionnelle sera effectuée, c'est-à-dire qu'il faudra analyser les diverses alternatives d'intervention et choisir celles qui sont les mieux adaptées à la situation en cours. Les objectifs suivants seront considérés étant prioritaires :

- se protéger contre les expositions à des produits ou gaz toxiques;
- secourir les personnes blessées ou en danger;
- contenir ou neutraliser les risques;
- contrôler l'incendie ou la fuite;
- prévenir l'escalade des dommages;
- nettoyer et réhabiliter le site;
- éliminer les déchets générés;
- phase de contrôle et de confinement.

Pour cela, les intervenants pourront utiliser le Guide des mesures d'urgence de Transports Canada (GMU) afin de planifier leurs interventions.

Après avoir déclenché l'alerte et analysé la situation et les alternatives d'intervention, il faudra procéder le plus rapidement et de façon le plus sécuritaire possible à la phase de contrôle et/ou de confinement du déversement, de la fuite de gaz ou de l'incendie.

Le principe fondamental qui régira toute intervention consiste à minimiser les dommages causés par l'accident / incident en priorisant, dans l'ordre suivant :

1. la santé et la sécurité des individus;
2. l'environnement naturel;
3. les propriétés.

3.5 COMMUNICATION ENTRE LES INTERVENANTS

Tous les intervenants seront munis d'une radio afin de pouvoir être contactés rapidement en cas de situation d'urgence. Les fréquences d'urgence sont fournies dans le bottin téléphonique à la section 8.

3.6 CENTRE DE COORDINATION D'URGENCE (CCU)

Au besoin, un centre de coordination sera établi sur le lieu de l'incident ou à l'extérieur, afin de réunir les intervenants et de décider des mesures à prendre pour résoudre la situation d'urgence. Des radios seront disponibles au centre de coordination.

Les membres du comité d'urgence se rassembleront au CCU et :

- prendront les principales décisions afin de gérer au mieux les opérations d'intervention;
- fourniront les informations techniques nécessaires à l'action des équipes sur le terrain;

- fourniront les ressources nécessaires;
- évalueront les dommages;
- conserveront les informations relatives à la situation d’urgence et les diffuseront auprès de toutes les parties internes et externes concernées.

Une copie du PMU sera disponible au CCU, ainsi que les plans des installations, emplacement des équipements de secours, coordonnées des intervenants internes et externes et tout autre document utile en cas de situation d’urgence.

L’emplacement de ce CCU sera identifié à la suite de la construction et/ou réaménagement des infrastructures.

4 PROCÉDURES D'INTERVENTION

Lorsque le PMU sera déclenché, les intervenants appliqueront des procédures d'intervention spécifiques qui sont adaptées à la nature de la situation d'urgence. Dépendant du type de situation, l'intervention variera en tenant compte des différents dangers et de façon à minimiser les risques pour la santé et l'environnement. Les principales procédures d'intervention spécifiques sont décrites dans les sous-sections suivantes. La version finale du plan d'urgence couvrira tous les incidents susceptibles de se produire.

Dans le cas d'un incident majeur, l**e directeur du site ou directeur préparation opérationnelle doit :**

- faire ouvrir un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoquer les responsables nécessaires;
- suivre l'état de la situation et s'assurer que toutes les mesures nécessaires sont mises en place;
- déclarer la fin de l'urgence pour le coordonnateur des mesures d'urgence et assurer la mise en place des mesures de rétablissement.

4.1 PROCÉDURE EN CAS D'URGENCE MÉDICALE

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

En cas d'incident impliquant un ou plusieurs blessés, le blessé ou le premier témoin doit :

- assurer sa propre sécurité et celle des personnes à proximité avant toute intervention;
- vérifier son état ou l'état de la personne et la gravité de la blessure;
- recourir au service d'un secouriste s'il y en a de disponible dans l'environnement immédiat ou faire appel à la brigade de premiers répondants;
- aviser son supérieur immédiat.

EN CAS DE BLESSURE MINEURE :

- faire administrer les premiers soins par un secouriste ou premier répondant;
- vérifier le caractère adéquat des premiers soins.

EN CAS DE BLESSURE MAJEURE :

- ne déplacer le blessé que si sa sécurité est compromise;
- évacuer le personnel non essentiel et établir un périmètre de sécurité;
- contacter la guérite :
  - **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
  - **téléphone filaire : poste 132107.**
- contacter le responsable SST;
- faire appel à l'ambulance d'Osisko (si la personne blessée doit être transportée à un centre hospitalier).

L'agent de sécurité à la guérite avisera l'équipe médicale et le coordonnateur des mesures d'urgence et communiquera les informations reçues du témoin. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. les services de la sécurité publique [911], etc.).

Si le blessé doit être transporté à l'hôpital, un membre de l'équipe médicale avisera le centre hospitalier de destination de la situation, afin d'être d'établir le protocole pour le transport du blessé. Un membre de la brigade des premiers répondants accompagnera le blessé et tiendra informé les services médicaux de Lebel-sur-Quévillon et le coordinateur des mesures d'urgence.

Le responsable SST avisera la CNESST dans un délai de 24 heures s'il s'agit d'un accident de travail, et le responsable des communications informera la famille du blessé si de dernier devait rester à l'hôpital. En cas d'incident impliquant un nombre important de victimes, le CCSSSBJ sera contacté. Le CCSSSBJ assure, en partenariat avec le MSSS, la gestion et l'organisation des services de santé et des services sociaux dans les neuf communautés des terres-cries de la Baie-James.

4.2 PROCÉDURE EN CAS D'ALERTE MÉTÉOROLOGIQUE

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Les catastrophes naturelles regroupent les séismes (tremblements de terre), les inondations, les glissements de terrain, les vents et pluies violentes.

En cas de catastrophe naturelle mettant en danger le personnel sur le site et pouvant causer des dommages aux installations, une évacuation sera ordonnée par le coordonnateur des mesures d'urgence, à moins que le danger ne soit plus grand à l'extérieur (p. ex. tremblement de terre avec risque d'effondrement de structures), auquel cas des salles de confinement seront utilisées.

4.3 PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES

PHASES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION

Une fuite ou un déversement accidentel de carburant, de matières dangereuses, de matières premières ou de sous-produits peut provenir de réservoirs ou de lieux d'entreposage, de la tuyauterie de transport, des véhicules de transport ou des équipements de production. Les déversements peuvent survenir sur le sol et atteindre éventuellement l'eau en fonction des conditions au moment du déversement.

Les procédures suivantes définissent le processus général à appliquer en cas de déversement.

SI LE DÉVERSEMENT PEUT ÊTRE CONFINÉ DE FAÇON SÉCURITAIRE :

- mettre les équipements de protection individuelle nécessaires;
- si possible et de façon sécuritaire, effectuer les opérations suivantes :
  - faire cesser les opérations dans le secteur;

- protéger le personnel sur place en les informant de la zone touchée par le déversement. Limiter la circulation dans le secteur par l'établissement d'un périmètre de sécurité;
- éliminer toute source-d'ignition;
- déterminer l'origine du déversement et le produit impliqué;
- tenter de faire cesser la fuite à la source (soit en colmatant la fuite, soit en coupant l'alimentation au moteur dans le cas d'une pompe);
- circonscrire le déversement avec le matériel de la trousse de déversement;
- éviter que le déversement n'atteigne un cours ou un plan d'eau. Au besoin, créer une digue ou une tranchée pour contenir le produit;
- évaluer la quantité déversée.

— contacter la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

L'agent de sécurité à la guérite avisera le coordonnateur des mesures d'urgence et le responsable Environnement et leur communiquera les informations reçues du témoin du déversement. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. membres de la brigade Incendie, entrepreneur spécialisé, etc.). Le responsable Environnement informera les autorités sur la nature de l'urgence environnementale.

— Les intervenants mobilisés procèderont à :

- récupérer le produit déversé et, au besoin, faire appel à une firme spécialisée;
- nettoyer les lieux;
- entreposer les matériaux contaminés dans des contenants prévus à cet effet et bien identifiés, en attente d'une disposition par une firme de services environnementaux apte à le faire;
- consigner les renseignements nécessaires pour rédiger le rapport ou transmettre l'information au coordonnateur des mesures d'urgence et responsable Environnement (quantité, type de produit, endroit, odeurs, couleur, conditions météorologiques, organismes contactés, etc.).

SI LE DÉVERSEMENT NE PEUT ÊTRE CONFINÉ DE FAÇON SÉCURITAIRE :

— aviser le coordonnateur des mesures d'urgence et le responsable Environnement, si ce n'est pas déjà fait. Ils contacteront les organismes publics nécessaires (MELCCFP, ECCC, Régie du bâtiment, etc.);

— faire évacuer le secteur, si la santé et la sécurité des travailleurs sont en péril;

— aviser la haute direction ainsi que le responsable des communications;

— contacter un entrepreneur spécialisé pour procéder à la récupération du produit déversé (p. ex. pompage du produit à l'aide d'un camion vacuum) ainsi qu'au nettoyage des surfaces contaminées.

4.4 PROCÉDURE EN CAS DE BRIS D'UNE CONDUITE DE TRANSPORT D'EAU OU DE RÉSIDUS MINIERS

PHASE D'EXPLOITATION

Les résidus miniers proviennent principalement de l'usine de traitement du minerai vers l'usine de remblai. À cet endroit, une partie des résidus asséchés est mélangée à du ciment et envoyés dans les chantiers à remblayer via des conduites. Certains chantiers à remblayer seront remplis de stériles puis cimentés (aucune conduite dans ce cas-ci) avec la pâte résidus/ciment; d'autres seront remplis seulement de pâte résidus/ciment. En plus des conduites de résidus miniers, les conduites d'eau de surface renvoient les eaux des différents bassins vers l'UTE pour traitement. Les eaux souterraines et de procédé sont aussi renvoyées à leurs secteurs respectifs, afin de combler le manque à gagner pour maintenir les opérations actives.

En cas de détection d'un changement de pression sur la ligne (signal d'alarme au poste de contrôle), les mesures suivantes doivent être prises par l'opérateur :

— arrêter la pompe de la ligne concernée;

— contacter le superviseur en devoir;

— contacter le coordonnateur des mesures d'urgence.

Une équipe sera envoyée sur les lieux afin d'inspecter la ligne et constater s'il y a des dommages sur la conduite.

EN CAS DE FUITE MINEURE :

Au besoin, la vanne de contournement de la ligne sera actionnée et la pompe arrêtée. La fuite sera alors confinée entre les deux conduites.

Des mesures de réparation seront alors mises en place.

Si le bris survient durant la période hivernale, la conduite sera drainée afin de prévenir le gel. Le drainage des conduites en conditions hivernales est réalisé par l'insertion d'une torpille à l'intérieur de la conduite et le drainage par l'installation de points de drainage.

EN CAS DE BRIS MAJEUR ENTRAINANT LE DÉVERSEMENT DE D'EAU OU DE RÉSIDUS MINIERS SUR LE SOL :

En cas de bris occasionnant le déversement d'eau ou de résidus miniers sur le sol, la procédure en cas de déversement de matières dangereuses devra être appliquée.

S'il est possible de le faire, la fuite au niveau de la conduite devra être colmatée.

Les membres de l'équipe d'intervention devront alors voir à confiner l'eau ou les résidus hors de l'atteinte d'un cours d'eau en utilisant des techniques d'endiguement (tranchées, dérivation, etc.). Au besoin, ils feront appel à de la machinerie présente sur le site.

Les contaminants déversés devront être excavés et envoyés soit à l'UTE (pour les eaux) ou au parc à résidus (pour les résidus).

4.5 PROCÉDURE EN CAS D'INCENDIE ET/OU EXPLOSION

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Dans tous les cas, lors de la découverte d'un incendie (peu importe son intensité) ou d'une explosion, le premier témoin avise la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

Et lui indique :

- la nature et le lieu de l'incendie;
- son intensité (début, contrôlé, en progression, etc.);
- s'il y a des blessés;
- les équipements affectés ou menacés.

Par la suite, l'agent de sécurité à la guérite avisera l'officier en charge de la brigade incendie / poste de commandement et le coordonnateur des mesures d'urgence et leur communiquera les informations reçues du témoin de l'incendie ou l'explosion. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. responsable SST, ingénieur responsable des explosifs, responsable Environnement, membres de la brigade de sauvetage).

EN CAS DE DÉBUT D'INCENDIE :

- faire cesser les opérations dans le secteur et protéger le personnel sur place en les informant de la zone touchée par l'incendie. Empêcher toute circulation dans le secteur;
- si possible, et si cela ne présente pas de risque, tenter d'éteindre le feu avec les équipements disponibles (eau, extincteur, etc.).

SI L'INCENDIE PREND DE L'AMPLEUR :

- évacuer le secteur et procéder au dénombrement au lieu de rassemblement;
- appeler la brigade d'incendie pour qu'ils interviennent avec leur véhicule d'urgence;
- appeler le service de protection incendie de la municipalité, si nécessaire;
- aider la brigade d'incendie et/ou les pompiers du service municipal en leur fournissant toute l'information nécessaire à leur intervention;
- attendre qu'une inspection des pompiers ait été réalisée avant de retourner dans la zone affectée par l'incendie.

Des procédures de lutte contre les incendies seront développées et des équipes spécialisées seront montées afin de faire face aux situations particulières susceptibles d'être rencontrées sur le site. Ces procédures seront intégrées à la version finale du PMU.

Si la fumée risque de pénétrer sous terre par la ventilation, le directeur des opérations minières et le responsable SST devront être contactés. Ils prendront la décision de demander à l'opérateur du treuil de déclencher la procédure d'évacuation du personnel sous terre (section 5.2).

4.6 PROCÉDURE EN CAS DE FUITE DE GAZ

PHASE D'EXPLOITATION

En cas de bris d'un équipement ou d'une conduite d'alimentation, une quantité de gaz inflammable (propane) ou toxique (chlorure d'hydrogène, dioxyde de soufre, etc.) pourrait s'échapper.

EN CAS DE FUITE MINEURE, les mesures suivantes seront prises :

- arrêter la fuite, s'il est possible de le faire de façon sécuritaire;
- arrêter les équipements à proximité, si applicable;
- éliminer les sources d'ignition à proximité;
- éloigner toutes matières inflammables;
- contacter la guérite :
  - **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
  - **téléphone filaire : poste 132107**

Par la suite, l'agent de la sécurité à la guérite avisera le coordonnateur des mesures d'urgence et communiquera les informations reçues du témoin de la fuite. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. membres de la brigade Incendie, services de surface, etc.).

EN CAS DE FUITE MAJEURE OU FORMATION D'UN NUAGE TOXIQUE :

Le confinement du personnel sur le site sera déclaré par le coordonnateur des mesures d'urgence. Toutes les personnes du secteur se rassembleront dans un lieu confiné dont les systèmes de ventilation seront contrôlés. Ils attendront alors les consignes du coordonnateur des mesures d'urgence.

Les interventions mécaniques se feront par des intervenants s'étant équipés d'appareils de protection respiratoire.

La direction du vent sera établie avant toute intervention.

Si les vapeurs risquent de pénétrer sous terre par la ventilation, le directeur des opérations minières devra être contacté. En collaboration avec le responsable SST, il prendra la décision de déclencher la procédure d'évacuation du personnel sous terre.

4.7 PROCÉDURE EN CAS DE RISQUE DE OU D'EFFONDREMENT DE STRUCTURE

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Plusieurs causes sont possibles pour l'effondrement d'une structure sur le site minier, soit :

- faille, défaillance ou faiblesse dans la conception, la construction ou le matériel utilisé;
- évènements naturels tels que séismes, précipitations abondantes, glissements de terrain;
- erreurs humaines : erreur d'exploitation, surveillance ou entretien insuffisant, etc.

Le niveau d'intervention variera en fonction de la gravité de l'incident, la procédure suivante a été élaborée en fonction des scénarios évalués dans l'ÉIE du Projet.

ALERTE

Le témoin (p. ex. personne découvrant visuellement l'effondrement de la structure ou une situation inhabituelle ou une anomalie au niveau d'une structure ou bâtiment, avise la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**
- reste disponible pour fournir de l'aide, si sa sécurité n'est pas menacée.
- s'il y a ordre d'évacuation, suit les directives et se rendra au lieu de rassemblement.

En cas de rupture de structure réelle ou imminente, la sécurité alerte :

- le coordonnateur des mesures d'urgence;
- le responsable SST.

INTERVENTION

Le contremaître du secteur doit :

- valider et analyser la situation d'urgence en allant inspecter la ou les structures concernée(s) sur place, si cela est sécuritaire de le faire;
- prendre les mesures de sécurité pour le personnel du secteur afin de prévoir une éventuelle évacuation (p. ex. préalarme);
- aviser le superviseur service surface.

Le coordonnateur des mesures d'urgence doit :

- se rendre sur les lieux de l'incident;
- prendre contact avec le contremaître du secteur;
- élaborer la stratégie d'intervention après analyse de la situation, en collaboration avec le responsable SST;

— faire retentir l'alarme et ordonner l'évacuation du personnel, selon la procédure d'évacuation établie;

— aviser ou faire aviser les ressources externes nécessaires. Si ces derniers se présentent sur le site, il les accompagnera ou les fera accompagner.

— tenir la direction informée et suivre ses instructions;

— prendre les mesures pour limiter l'accès aux secteurs dangereux.

Le superviseur service surface doit :

— procéder ou faire procéder aux inspections ou réparations nécessaires (au besoin fait appel à des ressources externes);

— tenir informé le coordonnateur des mesures d'urgence de l'état de la situation et des travaux requis.

Le directeur du site ou directeur préparation opérationnelle doit :

— faire ouvrir un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoquer les responsables nécessaires;

— suivre l'état de la situation et s'assurer que toutes les mesures nécessaires sont mises en place;

— déclarer la fin de l'urgence pour le coordonnateur des mesures d'urgence et assurer la mise en place des mesures de rétablissement.

4.8 PROCÉDURE EN CAS D'AFFAISSEMENT DE TALUS OU DE HALDE

PHASE D'EXPLOITATION

Plusieurs causes sont possibles pour l'affaissement d'un talus ou d'une halde, soit :

— faille, défaillance ou faiblesse dans la conception, la construction ou le matériel utilisé;

— évènements naturels tels que séismes, précipitations abondantes, glissements de terrain;

— erreurs humaines : erreur d'exploitation, surveillance ou entretien insuffisant, etc.

Le niveau d'intervention variera en fonction de la gravité de l'incident, la procédure suivante a été élaborée en fonction des scénarios évalués dans l'ÉIE du Projet.

ALERTE

Le témoin (p. ex. personne découvrant visuellement l'effondrement) qui constate un affaissement ou un risque d'affaissement au niveau d'un talus ou d'une halde à stériles avise la guérite :

— **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**

— **téléphone filaire : poste 132107.**

— demande à faire éviter le secteur;

— reste disponible pour fournir de l'aide, si sa sécurité n'est pas menacée;

— s'il y a ordre d'évacuation, suit les directives et se rend au lieu de rassemblement.

En cas d'affaissement imminent ou réel, la sécurité alertera :

— le coordonnateur des mesures d'urgence;

— le responsable environnement.

INTERVENTION

Le coordonnateur des mesures d'urgence doit :

— se rendre sur les lieux de l'incident;

— élaborer la stratégie d'intervention après analyse de la situation, en collaboration avec le responsable Environnement;

— évaluer les risques pour les risques pour les travailleurs environnants et l'environnement;

— au besoin, faire retentir l'alarme et ordonner l'évacuation du personnel du secteur, selon la procédure d'évacuation établie ou procéder à la mise en place d'un périmètre de sécurité;

— aviser ou faire aviser les ressources externes nécessaires:

— si ces derniers se présentent sur le site, il les accompagnera ou les fera accompagner;

— tenir la direction du site (directeur général et directeur préparation opérationnelle) informée et suivre ses instructions;

— prendre les mesures pour limiter l'accès aux secteurs dangereux.

Le Responsable environnement doit :

— conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence relativement aux risques d'impact sur l'environnement;

— en cas d'impact sur l'environnement, contacter sans délai le MELCCFP et le ECCC;

— élaborer une stratégie de caractérisation pour évaluer les effets sur l'environnement.

Le directeur du site ou directeur préparation opérationnelle doit :

— faire ouvrir un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoquer les responsables nécessaires;

— communiquer sans délai avec les autorités municipales et provinciales concernées;

— suivre l'état de la situation et s'assurer que toutes les mesures nécessaires sont mises en place;

— déclarer la fin de l'urgence pour le coordonnateur des mesures d'urgence et assurer la mise en place des mesures de rétablissement;

— aviser les responsables municipaux de la fin de la situation d'urgence.

La Sûreté du Québec / Sécurité civile pourraient, quant à eux, intervenir sur la circulation sur les chemins forestiers et coordonner l'évacuation, le cas échéant.

4.9 PROCÉDURE EN CAS DE RUPTURE DE DIGUE DE RÉTENTION

PHASE D'EXPLOITATION

Plusieurs causes sont possibles pour la rupture réelle ou imminente d'une digue de rétention, soit :

- faille, défaillance ou faiblesse dans la conception, la construction ou le matériel utilisé;
- évènements naturels tels que séismes, précipitations abondantes, glissements de terrain;
- erreurs humaines : erreur d'exploitation, surveillance ou entretien insuffisant, etc.

Le niveau d'intervention variera en fonction de la gravité de l'incident. La procédure suivante a été élaborée en fonction des scénarios évalués dans l'ÉIE du Projet, soit le bris potentiel des digues des bassins de rétention de surface.

ALERTE

Le témoin (p. ex. personne découvrant visuellement la fuite, contrôleur qui reçoit une alerte d'un système de détection, inspection de l'ouvrage, etc.) qui constate une situation inhabituelle ou une anomalie au niveau d'une des digues (c.-à-d. alarme, faille, niveau trop élevé, etc.) avise la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107**
- reste disponible pour fournir de l'aide, si sa sécurité n'est pas menacée.
- s'il y a ordre d'évacuation, suit les directives et se rend au lieu de rassemblement.

En cas de rupture réelle ou imminente d'une digue de rétention, la sécurité alertera :

- le coordonnateur des mesures d'urgence;
- le responsable environnement.

INTERVENTION

Le contremaître du secteur doit :

- valider et analyser la situation d'urgence en allant inspecter la digue concernée;
- prendre les mesures de sécurité pour le personnel du secteur afin de prévoir une éventuelle évacuation (p. ex. préalarme);
- procéder des réparations, s'il est sécuritaire de le faire.

Le coordonnateur des mesures d'urgence doit :

- se rendre sur les lieux de l'incident;
- prendre contact avec le contremaître du secteur;

- élaborer la stratégie d'intervention après analyse de la situation, en collaboration avec le responsable Environnement;
- faire retentir l'alarme et ordonner l'évacuation du personnel, selon la procédure d'évacuation établie;
- aviser ou faire aviser les ressources externes nécessaires :
- si ces derniers se présentent sur le site, il les accompagnera ou les fera accompagner;
- aviser ou faire aviser les ressources externes nécessaires. Si ces derniers se présentent sur le site, il les accompagnera ou les fera accompagner;
- tenir la direction informée et suivre ses instructions;
- en cas d'impact sur l'environnement, contacter sans délai le MELCCFP et le ECCC;
- tenir la direction informée et suivre ses instructions;
- prendre les mesures pour limiter l'accès aux secteurs dangereux.

Le responsable environnement doit :

- conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence relativement aux risques d'impact sur l'environnement;
- en cas d'impact sur l'environnement, contacter sans délai le MELCCFP et le ECCC;
- si ces derniers se présentent sur le site, il les accompagnera ou les fera accompagner;
- élaborer une stratégie de caractérisation pour évaluer les effets sur l'environnement.

En cas de rupture de la digue, le directeur du site ou directeur préparation opérationnelle doit :

- faire ouvrir un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoquer les responsables nécessaires;
- communiquer sans délai avec les autorités municipales et provinciales concernées;
- aviser les responsables municipaux de l'atteinte potentielle de contaminants dans les cours d'eau environnants;
- suivre l'état de la situation et s'assurer que toutes les mesures nécessaires sont mises en place;
- déclarer la fin de l'urgence pour le personnel de la compagnie et assurer la mise en place des mesures de rétablissement;
- aviser les responsables municipaux de la fin de la situation d'urgence.

La Sûreté du Québec / Sécurité civile pourraient, quant à eux, intervenir sur la circulation sur les chemins forestiers et coordonner l'évacuation des personnes exposées, le cas échéant.

4.10 PROCÉDURE EN CAS DE PANNE ÉLECTRIQUE

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Une panne électrique générale peut survenir à tout moment, peu importe la saison. Elle peut être provoquée par la foudre, le verglas ou tout autre élément naturel, mais la panne peut aussi être le résultat d'un bris.

Malgré le fait que les compagnies d'utilités (p. ex. Hydro Québec) puisse annoncer la durée de la panne, il faut mettre en place les procédures et ne pas sous-estimer la durée de la panne, surtout au cours de la période hivernale. Lors d'une panne électrique générale, chaque secteur de la mine a des actions concrètes à réaliser pour assurer la sécurité des employés, des bâtiments et des équipements.

Dans le cas d'une panne de courant électrique, le premier témoin informera la guérite afin d'aviser l'agent de sécurité de l'emplacement et de l'impact de la panne:

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

Par la suite, l'agent de sécurité avisera le coordonnateur des mesures d'urgences de la situation. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. superviseur service surface, électriciens, etc.).

Le coordonnateur des mesures d'urgence informera le directeur des opérations minières, et le responsable SST. Après un délai de deux heures, un bilan sera effectué par le coordonnateur des mesures d'urgence. En tout moment, si la panne peut mettre en danger la santé et sécurité du personnel, une évacuation sera effectuée selon la procédure d'évacuation du site (surface ou de la mine souterraine) établie à la section 5.

4.11 PROCÉDURE EN CAS DE PERSONNE MANQUANTE À L'APPEL

PHASE DE CONSTRUCTION

Une personne est considérée manquante à l'appel lorsqu'elle ne se rapporte pas à la guérite toutes les deux heures durant son quart de travail lors de travail éloigné et difficile d'accès, ne se rapporte pas à son contremaître selon une demande spécifique de ce dernier, ou n'a pas donné signe de vie 30 minutes après une heure prévue à un point de rencontre. Dans ces cas, personne n'est en mesure de rejoindre la personne avec les moyens de communication.

Dans une situation ou une personne est manquante à l'appel, le contremaître tente d'abord de rejoindre la personne via des communications par radio afin de s'assurer qu'il s'agit bien d'une personne manquante à l'appel. Le contremaître peut :

- demander aux collègues si l'employé a été vu avant le quart de travail;
- vérifier les endroits où l'employé serait susceptible de se retrouver (salle de bain, cuisine, sècherie, à sa chambre, etc.);
- lancer un appel général sur la radio pour vérifier si l'employé a été aperçu par un collègue;
- se rendre sur les lieux de travail de l'employé.

S'il demeure toujours impossible d'établir un contact avec l'employé, le contremaître avisera la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

Ensuite, l'agent de sécurité à la guérite avisera le coordonnateur des mesures d'urgence de la situation. Sur demande, il contactera tout autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. membres de la brigade de sauvetage, équipe médicale, etc.) selon l'emplacement supposé de la personne disparue.

4.12 PROCÉDURE EN CAS DE PERTE DE COMMUNICATION (RADIO-ÉMETTEURS)

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

En cas de perte de fonctionnalité des radio-émetteurs, le premier témoin avise l'agent de sécurité à la guérite en utilisant le numéro de poste suivant :

- **téléphone filaire : poste 132107.**

Par la suite, l'agent de sécurité avisera le coordonnateur des mesures d'urgences de la situation. Sur demande, il contactera toute autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. Services de télécommunications) en fonction de l'impact sur les opérations.

Si des lieux critiques sont affectés par la perte de communications (c.-à-d. les lieux ou les radios-émetteurs sont requises en tout temps), le coordonnateur des mesures d'urgence contactera les contremaitres/responsables des secteurs affectés et ordonnera l'arrêt complet des opérations et l'évacuation du personnel.

4.13 PROCÉDURE EN CAS DE PÉNURIE D'EAU POTABLE

PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

Dans le cas où l'eau potable viendrait à manquer sur le site, le premier témoin avise la guérite :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

Par la suite, l'agent de sécurité à la guérite avisera le coordonnateur des mesures d'urgence de la situation.
Le coordonnateur des mesures d'urgence en collaboration avec le responsable Environnement doit :

- évaluer la situation;
- effectuer un appel radio à tous pour aviser de l'alerte eau non potable en vigueur et aviser la cuisine de ne plus consommer l'eau du robinet;
- établir un contact avec les ressources externes afin d'organiser une livraison d'eau potable;
- déterminer l'inventaire d'eau potable disponible sur le site (c.-à-d. embouteillée).

Le responsable Environnement effectuera des tests de l'eau périodiquement et, si nécessaire, établira une nouvelle stratégie pour avoir une nouvelle ressource en eau. Il est possible que le responsable Environnement fasse appel aux services du superviseur service surface. La municipalité de Lebel-sur-Quévillon pourrait également être contactée, mais à prime abord, les ressources externes préétablies pour la livraison d'eau potable en cas de bris de service seront les premiers intervenants contactés.

4.14 PROCÉDURE D'INTERVENTION SOUS TERRE

PHASE D'EXPLOITATION

Un incident sous terre peut consister en un incendie, une explosion, une inondation, une fuite de gaz ou un affaissement souterrain. Un tel incident pourrait entrainer le déclenchement de la procédure d'évacuation de la mine souterraine.

Lors d'une urgence sous-terre, le coordonnateur des mesures d'urgence et le directeur des opérations minières prennent en charge l'intervention. En cas d'évacuation de la mine, ce dernier coordonne l'évacuation et donne ses directives aux membres de la brigade de sauvetage.

Lors d'un tel incident, il faut faire diriger les employés de la zone à risque vers une zone sécuritaire (p. ex. les refuges). Pour ce faire, trois étapes doivent être suivies :

- définir la situation d'urgence :
  - déversement;
  - incendie;
  - effondrement;
  - inondation;
  - infiltration.
- voir à contrôler la situation :
  - éteindre le feu;
  - arrêter le déversement;
  - intervenir sur un équipement;
  - fermer l'accès à la zone.

S'il n'est pas sécuritaire d'intervenir, le premier témoin avise la guérite qui contactera tout autre intervenant interne ou ressource externe.

En cas d'incident nécessitant l'évacuation du personnel sous terre :

- sonner l'urgence, suivi du signal du niveau;
- rejoindre l'opérateur du treuil qui déclenchera le système automatique de mercaptans et déclenchera les lumières d'urgence;

La procédure d'évacuation sous terre mentionnée à la section 5 sera appliquée.

4.15 PROCÉDURE EN CAS DE VOL / VANDALISME

PHASE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION

Toute personne victime ou témoin d'un quelconque acte de vol ou de vandalisme doit rapidement rapporter les faits à la sécurité (guérite) :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

L'agent procèdera ensuite à sécuriser les lieux (fermer toutes les barrières d'accès au site) et contactera le coordonnateur des mesures d'urgence afin de faire établir un périmètre de sécurité et/ou d'évacuer toute personne du secteur. Sur demande, l'agent de sécurité contactera tout autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. Sûreté du Québec).

La Sûreté du Québec pourra utiliser les outils à sa disposition afin de mener l'enquête (p. ex. caméras de sécurité). Au besoin, ils pourront faire procéder à la fouille des chambres, bagages, bâtiments et véhicules dans le cadre de leur enquête.

4.16 PROCÉDURE EN CAS DE MENACE ACTIVE / ALERTE À LA BOMBE

PHASE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION

Toute personne victime ou témoin de tout comportement agressif (verbal ou physique) doit rapidement rapporter les faits à la sécurité (guérite) :

- **radio fréquence : « SÉCURITÉ »;**
- **téléphone filaire : poste 132107.**

La personne victime ou témoin devra ensuite trouver un endroit sécuritaire et rester en contact avec l'agent de sécurité.

L'agent procèdera ensuite à sécuriser les lieux (fermer toutes les barrières d'accès au site) et contactera le coordonnateur des mesures d'urgence afin d'établir un périmètre de sécurité et/ou évacuer toute personne du secteur.

Dans le cas d'une alerte à la bombe (ou un colis suspect), le personnel du site devra quitter les lieux pour se diriger vers le point de rassemblement et informer toute autre personne à proximité. En aucun temps, le personnel présent ne devra toucher à des objets sur les lieux de la menace. Sur demande, l'agent de sécurité contactera tout autre intervenant interne ou ressource externe (p. ex. Sûreté du Québec).

APPEL TÉLÉPHONIQUE D'UN MALFAITEUR CONCERNANT UN COLIS SUSPECT / BOMBE

Il est primordial que la personne recevant l'appel reste calme et garde l'interlocuteur en ligne le plus longtemps possible en l'encourageant à prolonger la conversation. Il est important que cette personne note le numéro de l'appel ainsi que le maximum d'informations en lien avec la menace, afin de le transmettre au coordonnateur des mesures d'urgence et aux forces policières de la Sûreté du Québec. Dans la mesure du possible, les questions suivantes doivent être posées à l'interlocuteur :

- Qui êtes-vous ?
- Où est la bombe – le colis ?
- À quoi ressemble-t-elle ?
- Que voulez-vous ?
- Pourquoi ?

5 PROCÉDURES D'ÉVACUATION

L'évacuation d'un secteur ou de l'ensemble du site pourra s'avérer nécessaire lorsqu'une situation met en péril la santé ou la sécurité des travailleurs et autres occupants, soit :

- incendie;
- explosion;
- danger d'incendie ou d'explosion;
- présence de gaz inflammables et/ou toxiques;
- alerte à la bombe;
- autres dangers.

5.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION EN SURFACE (PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION)

5.1.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

Cette procédure sera applicable à tous les travailleurs en surface :

Lorsque la consigne d'évacuer est donnée, il faut immédiatement :

a) cesser de travailler;

b) arrêter et sécuriser sa machine ou son équipement;

c) quitter les lieux calmement par le chemin le plus court et le plus sécuritaire;

d) au besoin, aviser en passant ses compagnons de travail;

e) si une personne blessée ou en danger est aperçue, rapporter la situation au coordonnateur des mesures d'urgence avant de porter secours et faites-vous accompagner;

f) se rendre au lieu de rassemblement identifié pour son secteur;

g) se rapporter à la personne responsable d'effectuer le décompte;

h) attendre les consignes du coordonnateur des mesures d'urgence.

5.1.2 LIEU(X) DE RASSEMBLEMENT

C'est l'endroit où doivent se retrouver les personnes qui évacuent le site. Le ou les lieux de rassemblement ne sont actuellement pas définis. Le plan d'évacuation sera précisé dans le PMU final, lorsque l'ingénierie détaillée sera disponible.

Une liste de tous les points de rassemblement et des cartes indiquant les itinéraires pour y accéder seront affichées aux endroits-clés du site.

Le coordonnateur des mesures d'urgence déterminera si le(s) lieu(x) défini(s) sont sécuritaires en fonction du danger et de la direction des vents.

5.1.3 RECENSEMENT

Cet exercice sert à identifier les personnes manquantes à l'endroit même du secteur de rassemblement. Le recensement se fait en comptant chaque personne évacuée. Ce nombre doit correspondre au nombre d'employés comptés lors de la répartition des tâches en début du quart de travail. De plus, le registre des visiteurs et le témoignage des personnes évacuées permettront de dénombrer les visiteurs sur le site.

Le recensement sera réalisé par les contremaitres/responsables de secteur, conjointement avec le conseiller à la logistique. Ils devront informer le coordonnateur des mesures d'urgence des résultats du recensement (p. ex. nombre de personnes manquantes, équipe complète).

Une fois le recensement complété, si quelqu'un est déclaré manquant, une équipe de pompiers partira à sa recherche sans mettre leur sécurité en péril. Au besoin, les pompiers pourraient demander à être accompagnés d'un employé d'Osisko afin de les guider sur le site.

5.2 PROCÉDURE D'ÉVACUATION SOUS TERRE

5.2.1 PROCÉDURE D'ÉVACUATION

En cas d'évacuation sous terre, c'est le directeur des opérations minières qui coordonne l'évacuation de la mine souterraine et qui dirige la brigade de sauvetage minier en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence.

Cette procédure sera applicable à tous les travailleurs dans la mine souterraine.

Lorsque la consigne d'évacuer est donnée, il faut immédiatement :

a) cesser de travailler;

b) arrêter et sécuriser sa machine ou son équipement;

c) quitter les lieux calmement par le chemin le plus court et le plus sécuritaire;

d) au besoin, aviser en passant ses compagnons de travail;

e) si une personne blessée ou en danger est aperçue, rapporter la situation au directeur des opérations minières avant de porter secours et faites-vous accompagner;

f) se rendre au lieu de rassemblement identifié pour son secteur;

g) se rapporter à son contremaître pour le décompte;

h) attendre les consignes du directeur des opérations minières ou du coordonnateur des mesures d'urgence.

5.2.2 CONSIGNES D'ÉVACUATION SOUS TERRE

En cas de consigne d'évacuation sous terre (sonnerie d'urgence) :

Le directeur des opérations minières doit :

- assurer la communication avec les personnes sous terre;
- faire le contrôle des hommes qui se rapportent dans les refuges et en informer le coordonnateur des mesures d'urgence au fur et à mesure.
- contacter la guérite :
  - **radio fréquence : "SÉCURITÉ";**
  - **téléphone filaire : poste 132107.**

À l'odeur du mercaptan, les travailleurs du secteur doivent :

- se réfugier dans la salle de refuge la plus proche;
- ne jamais traverser un nuage de fumée, trouver un refuge alternatif;
- avertir la personne responsable et attendre;
- sceller la porte et ouvrir l'air comprimé;
- fermer la ventilation secondaire, au besoin;
- attendre l'autorisation du responsable pour quitter le refuge.

L'agent de sécurité à la guérite :

- informe le directeur des opérations minières;
- fait appel à la brigade de sauvetage minier.

Le directeur des opérations minières :

- prend connaissance de la situation;
- coordonne l'évacuation de la mine ;
- établit les plans d'intervention ;
- s'assure que les ventilateurs principaux fonctionnent;
- s'assure d'avoir tout l'équipement et les ressources nécessaires à l'intervention.

5.2.3 SALLES DE REFUGE

C'est l'endroit où doivent se retrouver les personnes qui évacuent la mine souterraine. L'ensemble des salles de refuge ne sont actuellement pas définis, mis à part les refuges déjà existants sous-terre. Le plan d'évacuation sera précisé dans le PMU final, lorsque l'ingénierie détaillée sera disponible.

Une liste de toutes les salles de refuge et des cartes indiquant les itinéraires pour y accéder seront affichées aux endroits-clés de la mine souterraine.

Le directeur des opérations minières en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence déterminera si le(s) lieu(x) défini(s) sont sécuritaires.

5.2.4 RECENSEMENT

Cet exercice sert à identifier les personnes manquantes à l'endroit même du secteur de rassemblement. Le recensement se fait en comptant chaque membre de l'équipe à partir des badges des travailleurs indiqués sur un tableau à l'entrée de la mine (au moment de l'entrée). Le recensement se fera donc via radios-émetteurs entre le personnel sous-terre et la surface. Ce nombre doit correspondre au nombre d'employés comptés lors de la répartition des tâches en début du quart de travail.

Le recensement sera réalisé par les contremaitres/responsables de secteur sous la direction du directeur des opérations minières. Ils devront informer ce dernier des résultats du recensement (p. ex. nombre de personnes manquantes, équipe complète) afin qu'il puisse les transmettre au coordonnateur des mesures d'urgence.

Une fois le recensement complété, si quelqu'un est déclaré manquant, les membres de la brigade de sauvetage minier partiront à sa recherche sans mettre leur sécurité en péril.

6 RETOUR À LA NORMALE

6.1 DÉCLARATION DE FIN DE LA SITUATION D'URGENCE

Lorsqu'une situation d'urgence a été maîtrisée, une série d'actions organisées doit s'enclencher de façon à ce que les opérations normales puissent reprendre le plus rapidement possible.

Le Coordonnateur des mesures d'urgence, après s'être assuré que la situation est parfaitement sécuritaire, sera autorisé à déclarer que l'urgence est terminée et que la reprise des opérations peut se faire de façon sécuritaire.

En cas d'urgence impliquant des ressources externes, il consultera lorsque requis les intervenants de la sécurité publique (police, pompiers), le cas échéant.

Même lorsque la situation d'urgence est maîtrisée, le lieu du déversement, de l'incendie et/ou l'explosion peut demeurer dangereux et des précautions doivent être prises afin de diminuer les risques. Le coordonnateur des mesures d'urgence s'assurera que toutes les inspections requises ont été effectuées avant d'autoriser la reprise des opérations normales.

6.2 DÉCONTAMINATION DU PERSONNEL ET DES ÉQUIPEMENTS

Lors d'une intervention d'urgence, les personnes (employés et intervenants externes) affectées aux opérations d'intervention pourront se laver dans les douches des employés avant de quitter les lieux ou si elles sont éclaboussées par une matière dangereuse.

Les vêtements de travail contaminés (p. ex. couvre-touts, imperméables, etc.) devront être récupérés et nettoyés ou éliminés en tant que matières dangereuses résiduelles.

Les équipements (boyaux d'arrosage, boyaux de camions-vacuum, pompes, véhicules, etc.) contaminés par le produit déversé ou par la fumée (en cas d'incendie) devront être nettoyés avant de quitter les lieux. Le lavage des équipements devra se faire sur une surface imperméable et l'eau de lavage récupérée dans un camion-vacuum pour être traitée avant d'être rejetée à l'égout.

Bien qu'une telle éventualité soit peu probable, si le produit déversé ou la fumée (en cas d'incendie) contient une ou des substances toxiques, un protocole de décontamination spécifique pour le personnel et pour les équipements devra être établi. Ce protocole pourra prévoir, au besoin, des mesures de suivi médical pour le personnel, ainsi que des tests démontrant l'efficacité de décontamination des équipements.

6.3 PHASE DE RÉHABILITATION DU SITE

Une fois la situation d'urgence contrôlée, il est important de procéder le plus rapidement possible au nettoyage et à la réhabilitation du site, en définissant les méthodes qui seront utilisées, le niveau de décontamination visé et la destination des déchets générés.

Ce plan d'action variera en fonction de la nature de l'incident, des produits en cause et de l'état des installations.

Lors de ces travaux, la protection des travailleurs doit être assurée en conformité avec les règlements et les directives de la CNESST.

6.1 SUIVI D'UNE INTERVENTION D'URGENCE

À la suite d'une intervention d'urgence, le Coordonnateur des mesures d'urgence doit organiser une réunion avec les personnes et organismes concernés, afin d'identifier les causes de l'incident, dresser un bilan de l'intervention et déterminer des mesures correctives afin d'éviter qu'une telle situation ne se reproduise. **Le compte-rendu de cette réunion doit faire l'objet du rapport d'incident soumis aux autorités compétentes**.

Le témoin d'une situation dangereuse doit recueillir le maximum d'informations possible, afin de pouvoir décrire la situation aux autres intervenants. Dès qu'il le peut, il doit remplir le formulaire intitulé **Rapport d'incident** afin de ne pas oublier ses observations et de faciliter le suivi de l'événement et le remettre au coordonnateur des mesures d'urgence.

7 MESURES PRÉVENTIVES

Plusieurs mesures préventives seront mises en place afin de réduire les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement sur le site du Projet. Quelques-unes sont présentées dans les sous-sections suivantes. Une liste plus exhaustive sera fournie dans la version finale du PMU.

7.1 PROGRAMME D'INSPECTION

Un programme d'inspection sera mis en place pour s'assurer du bon état des installations et des équipements. Toutes les installations à risques seront inspectées sur une base régulière et les informations serviront à l'établissement d'un programme de maintenance.

7.2 FORMATION DU PERSONNEL

Tous les employés travaillant sur le site recevront une formation initiale destinée à les sensibiliser au PMU et à leur permettre de réagir adéquatement en cas d'urgence. Les plans et procédures d'urgence seront affichés à des endroits stratégiques.

Une formation plus spécifique sera également dispensée au personnel susceptible d'intervenir en cas de situation d'urgence, afin que ces derniers connaissent leur rôle et responsabilité, les procédures d'interventions, les risques liés aux matières dangereuses utilisés ainsi que les équipements d'intervention d'urgence.

7.3 PLAN DES INSTALLATIONS

Les plans détaillés des installations seront fournis dans la version finale du PMU, lorsque l'ingénierie détaillée du projet sera disponible. Ces plans indiqueront, notamment, l'emplacement des :

- trousses de déversement;
- équipements d'intervention;
- points de rassemblement;
- lieux d'entreposage de matières dangereuses;
- lieux d'entreposage du propane incluant les conduites d'alimentation;
- entrées d'eau dans les bâtiments;
- aires d'entreposage des résidus miniers;
- unités de traitement des eaux et des effluents finaux;
- localisation des refuges sous-terre, etc.

7.4 ÉQUIPEMENTS D'INTERVENTION

La liste ci-dessous énumère le matériel d'intervention prévu. Le matériel d'intervention sera placé sur le site dans des endroits clés, afin d'assurer une intervention rapide et efficace en cas d'urgence (p. ex. à l'intérieur des véhicules circulant sur le site, dans les zones d'utilisation ou d'entreposage des matières dangereuses, etc.). Cette liste sera complétée dans la version finale du PMU, avant la mise en exploitation de l'usine :

- extincteurs portables;
- masques de protection respiratoire;
- respirateurs autonomes;
- vêtements de protection;
- trousses de déversement;
- matériel de premiers soins;
- matériel de désincarcération;
- équipement de sauvetage en espace clos / en hauteur;
- poste de commandement mobile;
- véhicules de protection d'incendie et d'ambulance.

Ce matériel sera disponible aussi bien dans les infrastructures de surface qu'aux différents niveaux souterrains, lorsqu'applicable.

Il est à noter que l'équipe médicale, en plus des membres de la brigade de premiers répondants, sera constituée de deux infirmiers en permanence sur le site ainsi que d'un médecin externe.

7.5 PROGRAMME D'EXERCICES

Le programme d'exercice sera établi et détaillé dans la version finale du PMU; les sections suivantes en donnent cependant certains éléments.

7.5.1 MISE À L'ESSAI DU PMU

Le PMU sera mis à l'essai périodiquement par des exercices de table et/ou d'intervention. Ces exercices permettent de soulever les faiblesses du PMU et d'y apporter des corrections. Les mises à l'essai porteront sur toutes les composantes du PMU.

De plus, en vertu du Règlement sur les urgences environnementales chaque année, un exercice doit être réalisé à l'égard d'une substance assujettie au Règlement, pour chaque catégorie de danger. Il permet à chacun de se familiariser avec ses rôles et responsabilités et de connaître les procédures d'alerte et d'intervention. Les exercices doivent simuler une urgence environnementale différente pour chaque exercice.

Le Projet comprend deux substances assujetties au Règlement sur les urgences environnementales, soit le propane et le dioxyde de soufre. Ces produits sont dans deux catégories de danger, soit respectivement danger d'explosion et danger en cas d'inhalation. Par conséquent, deux exercices de simulation devront, minimalement, avoir lieu par année en exploitation.

7.5.2 EXERCICES D'ÉVACUATION

Des exercices d'évacuation seront réalisés, minimalement une fois par année, dans tous les secteurs, que ce soit en surface ou en souterrain. L'objectif visé est de familiariser le personnel avec les procédures et le lieu de rassemblement. Un exercice d'évacuation est généralement de courte durée.

Le responsable de l'évacuation doit produire un rapport succinct en y indiquant la date et l'heure de l'évacuation, sa durée ainsi que le nom des personnes qui y ont participé. Ce rapport doit être remis au coordonnateur du PMU qui devra le conserver.

Il est à noter qu'une évacuation effectuée lors d'une situation d'urgence réelle peut être considérée comme un exercice annuel.

7.5.3 PRATIQUES DES MEMBRES DES BRIGADES

Les membres de la brigade des premiers répondants pratiqueront trois fois par année.

Les membres de la brigade d'incendie pratiqueront des interventions en cas d'incendie huit fois par année.

Chaque sauveteur pratiquera six fois par année, en collaboration avec la CNESST.

8 BOTTIN TÉLÉPHONIQUE

8.1 INTERVENANTS INTERNES

Une liste préliminaire est fournie ci-dessous. Celle-ci sera complétée dans la version finale du PMU, avant le début de la phase de construction.

8.1.1 APPELS D'URGENCE (RADIO-ÉMETTEURS)

Intervenant	Radio-Émetteurs
Urgence	Fréquence radio 1
Sécurité	Fréquence radio 6

8.1.2 ADMINISTRATION

Le numéro de téléphone général du site minier est le 418-317-0421. Le numéro de poste indiqué dans le tableau ci-dessous peut être utilisé afin de rejoindre les intervenants énumérés.

Intervenant	Nom	Poste	Numéro de téléphone mobile (cellulaire)[1]
Coordonnateur des mesures d'urgence	Patrick McNicoll / François Pichette	132158 / 132168	
Responsable environnement	Maxime Baillargeon	132113	
Responsable SST	Sylvain Drolet	132120	
Directeur des opérations minières	Isabelle Roy	132115	
Directeur du site	Salvatore Spataro Martin Fillion	132115	
Guérite (Agent de sécurité)	-	132107	
Équipe médicale	Marc-André Gagné Christian Racine	132104	
Conseiller à la logistique	Carolyn Gagnon	132106	
Ingénieur responsable des explosifs	Guillaume-Guy Lamontagne	132125	
Superviseur service surface	Éric Gagnon / Piero Hardy	132125	

[1] Les numéros de téléphone seront inscrits dans la version officielle du document, mais ne sont pas fournis ici par souci de confidentialité.

8.2 RESSOURCES EXTERNES

Une liste préliminaire est fournie ci-dessous. Celle-ci sera complétée dans la version finale du PMU, avant le début de la phase de construction.

8.2.1 SÉCURITÉ PUBLIQUE

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
Urgence (incendie, police, ambulance / 24 h)	911
Service de sécurité incendie (Lebel-sur-Quévillon)	819-755-7387
Sûreté du Québec (Lebel-sur-Quévillon)	873-994-3841
Conseil de la Première Nation des Cris de Waswanipi /	819 753-2587
Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James	819-739-2713
Lebel-sur-Quévillon (ligne d'urgence travaux publics 24h/24)	819-755-4826 poste 300 / 819-755-4826 option1
CANUTEC (Matières dangereuses / 24 h / 7 j)	613-995-0479
Transport Québec	418-644-7271

8.2.2 SÉCURITÉ CIVILE

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
Sécurité civile du Québec (Service d'urgence / 24 h / 7 j)	1-866-776-8345
Sécurité civile du Québec	1-819-763-3636

8.2.3 ENVIRONNEMENT

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
MELCCFP Urgence Environnement Québec (24 h / 7 j)	1-866-694-5454
ECCC Urgence (24 h / 7 j)	1-866-283-2333
SOPFEU – Feu de forêt (urgence)	1-800-463-3389
Régie du bâtiment du Québec	1-800-361-0761 option 5

8.2.4 ENTREPRENEURS

Un bottin téléphonique des entrepreneurs sera complété avant le début de la phase de construction.

8.2.5 SANTÉ

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
Centre antipoison du Québec	1-800-463-5060
Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)	819-527-7064
Centre intégré de Santé et de Services Sociaux de Lebel-sur-Quévillon (CISSS)	418-287-5461
Clinique Waswanipi	819-753-2511
Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSSBJ)	819-753-2511
Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James (CRSSS)	819 755-4881

8.2.6 UTILITÉS

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
Hydro-Québec (Pannes et urgences)	1-800-790-2424 (24 h)

8.2.7 SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES

Ressource / Organisme	Numéro (Urgence)
Environnement Québec (Info climat)	418 521-3820, poste 4579

ANNEXE

A

RAPPORTS

Rapport sur un appel d’urgence

Rapport d’incident

Rapport d’évacuation

RAPPORT SUR UN APPEL D'URGENCE

Ce rapport sera rempli par la personne qui fait des appels d'aide aux ressources internes et externes concernant une situation d'urgence (soit : superviseur ou répartiteur).

Nom de l'appelant :		**Numéro de téléphone** (pour le rappel)		
Adresse de l'appelant :				
Nom et numéro de téléphone de la personne-ressource sur les lieux du sinistre (s'ils diffèrent du nom et du numéro précités)				
Lieu du sinistre		**Date et heure du sinistre**		
Indications pour se rendre sur les lieux				
Type de sinistre :	incendie [ ] déversement [ ]	fuite de gaz [ ] explosion [ ]	autre (préciser) [ ]	
Type de contenant :	camion [ ] barils [ ]	réservoir fixe [ ]	autre (préciser) [ ]	
Produit en cause		**Classe du produit (TMD)**	(si disponible)	
Y a-t-il fuite? Oui [ ] Non [ ]	**Si oui, source de la fuite**		**Quantité ou débit approximatif**	

Qui a été informé de l'incident?

Police	[ ]	ECCC	[ ]	MELCCFP	[ ]
Pompiers	[ ]	Expéditeur	[ ]	RBQ	[ ]
Autres (spécifier)		[ ]			

Suivi

Appeler la personne-ressource (urgence) _____

Nom de la personne-ressource _____

Numéro de téléphone _____

Information retransmise à (heure) _____

Fait par : _____

RAPPORT D'INCIDENT

Ce rapport sera complété pendant et suivant toute situation d'urgence sur le site.

Incident :	**Nº :**
Date : / / Heure :	**Nom du témoin :**
Nature de l'incident :	**Lieu de l'incident :**
Nature du produit impliqué : (s'il y a lieu)	
Cause probable de l'incident :	
Quantité déversée : (s'il y a lieu)	
Description de l'incident : _____ _____ _____	

Personnes contactées :

Nom	Titre	Téléphone	Heure

Causes des délais (s'il y a lieu)

Description de l'intervention :

_____

_____

_____

_____

RAPPORT D'INCIDENT (SUITE)

Section à compléter à la fin de l'intervention.

Description des mesures prises :

_____

_____

_____

_____

_____

Quantité de matières dangereuses résiduelles récupérées :

Lieu d'élimination des matières dangereuses résiduelles :
(numéros de manifestes, s'il y a lieu)

Description des dommages à l'environnement :

_____

_____

_____

_____

Correctifs mis en place pour éviter la reproduction de cette situation :

_____

_____

_____

_____

Responsable du secteur concerné : _____ **Date :** _____/_____/_____

Signature : _____

Rédigé par : _____ **Date :** _____/_____/_____

Signature : _____

RAPPORT D'ÉVACUATION

Ce rapport doit être complété par une seule personne, soit le superviseur du secteur affecté.

Date : _____/_____/_____ **Heure :**

Cause de l'évacuation :

[ ] 1- incendie [ ] 2- explosion [ ] 3- fuite de gaz

[ ] 4- panne d'électricité [ ] 5- tremblement de terre (ou autre catastrophe naturelle) [ ] 6- alerte à la bombe

[ ] 7- fausse alarme [ ] 8- exercice [ ] 9- autre

Précisez :

Évacuation et sauvetage :

[ ] 1- totale (tous les occupants) [ ] 2- partielle

Si partielle, précisez le(s) secteur(s) affecté(s) :

Nombre de personnes évacuées : _____

Durée de l'évacuation : _____

Identification de la personne qui a ordonné et dirigé l'évacuation :

Nom : Fonction :

Demande d'assistance extérieure (nom des organismes ou personnes qui ont contribué)

Constatations (anomalies, déficiences, etc.)

Rédigé par : _____

Signature : _____

Date : _____/_____/_____