

PR3.3 Étude d'impact - Études de référence

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard– Saint-Antonin

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 3 : Études de référence

Étude déposée au ministère de
l'Environnement, de la Lutte contre les
changements climatiques, de la Faune
et des Parcs

Dossier 3211-12-246

24 janvier 2023



Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard– Saint-Antonin

Étude d'impact sur l'environnement Volume 3 : Études de référence

PESCA Environnement
24 janvier 2023

TABLE DES MATIÈRES – VOLUME 3 : ÉTUDES DE RÉFÉRENCE

Étude 1 Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

Étude 2 Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Étude 3 Identification des systèmes de télécommunications

Étude 4 Étude de potentiel archéologique

Étude 5 Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

Citation recommandée : Invenergy (2023). *Étude d'impact sur l'environnement – Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin*. Étude réalisée par PESCA Environnement et déposée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

Étude 1 Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin



Décembre 2022

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

PESCA
ENVIRONNEMENT

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

2022-12-16

Responsable client : M. Louis Robert, directeur, Développement - Énergies renouvelables

Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

N/Réf. : 2561

Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

□ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODOLOGIE	2
3.1	Rapaces	5
3.1.1	Points d'observation.....	5
3.1.2	Recherche de nids.....	6
3.2	Oiseaux forestiers	7
3.2.1	Transects	7
3.2.2	Points d'écoute	8
3.3	Sauvagine	9
3.3.1	Visite de plans d'eau et de cours d'eau.....	9
3.3.2	Inventaires non spécifiques	10
3.4	Traitement des données	10
3.4.1	Rapaces.....	10
3.4.2	Oiseaux forestiers.....	11
3.4.3	Sauvagine.....	11
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	12
4.1	Rapaces	12
4.1.1	Migration printanière	12
4.1.1.1	<i>Indice d'abondance et nombre d'espèces.....</i>	<i>12</i>
4.1.1.2	<i>Altitude et direction de vol</i>	<i>15</i>
4.1.1.3	<i>Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski.....</i>	<i>16</i>
4.1.2	Nidification	17
4.1.3	Migration automnale	21
4.1.3.1	<i>Indice d'abondance et nombre d'espèces.....</i>	<i>21</i>
4.1.3.2	<i>Altitude et direction de vol</i>	<i>23</i>
4.1.3.3	<i>Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac.....</i>	<i>24</i>
4.2	Oiseaux forestiers	24
4.2.1	Migration printanière	24
4.2.2	Nidification	27
4.2.3	Migration automnale	29
4.3	Sauvagine	32
4.4	Espèces à statut particulier	33

5	CONCLUSION.....	34
	BIBLIOGRAPHIE.....	35

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin.....	2
Tableau 2	Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux forestiers en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin.....	8
Tableau 3	Effort d'inventaire durant la nidification des oiseaux forestiers en 2022 dans la zone d'étude.....	9
Tableau 4	Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude.....	12
Tableau 5	Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude.....	14
Tableau 6	Altitude de vol des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude.....	15
Tableau 7	Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude.....	21
Tableau 8	Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude.....	22
Tableau 9	Altitude de vol des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude.....	23
Tableau 10	Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude.....	26
Tableau 11	Densité de couples nicheurs d'oiseaux forestiers estimée durant la nidification en 2022 dans les trois habitats majeurs de la zone d'étude.....	27
Tableau 12	Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude.....	31
Tableau 13	Sauvagine observée lors de la visite des plans d'eau et des cours d'eau durant la nidification en 2022 dans la zone d'étude.....	32
Tableau 14	Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2022 dans la zone d'étude.....	33

□ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022	3
Figure 2	Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude	16
Figure 3	Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski	17
Figure 4	Zone survolée en hélicoptère lors de la recherche de nids de rapaces en 2022	19
Figure 5	Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude	24
Figure 6	Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude	25
Figure 7	Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude	26
Figure 8	Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude	30
Figure 9	Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude	31

□ LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Description des sites d'inventaire de la faune avienne visités en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
Annexe B	Conditions météorologiques lors des inventaires de la faune avienne réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
Annexe C	Oiseaux observés lors d'inventaires spécifiques et non spécifiques réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
Annexe D	Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

1 Introduction

Énergies renouvelables Invenergy Canada (ci-après Invenergy) étudie la possibilité de développer un projet éolien au Bas-Saint-Laurent, dans les MRC de Témiscouata, de Kamouraska et de Rivière-du-Loup, dans le contexte des appels d'offres A/O 2021-01 et A/O 2021-02 d'Hydro-Québec. Au total, 53 éoliennes de 6,6 MW et d'une hauteur maximale de 200 m sont prévues pour ce projet. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser les inventaires d'oiseaux permettant de dresser le portrait de la faune avienne dans la zone d'étude. Les données recueillies en 2022 serviront de base à l'évaluation des impacts du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin sur ces espèces.

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2022 ont été réalisés selon des méthodes conformes aux protocoles de référence en vigueur. À cet effet, le gouvernement provincial a élaboré le document *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec* (MRNF, 2008). Une validation a été effectuée auprès du Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) afin de confirmer les exigences en vigueur. Le document *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux* (Environnement Canada, 2007) demeure pertinent et en vigueur en ce qui a trait aux oiseaux migrateurs (M. Paradis, coordonnateur principal de l'évaluation environnementale, Service canadien de la faune, 15 février 2021).

Le protocole spécifique au projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a été transféré au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) le 1^{er} mai 2022.

Les inventaires effectués en 2022 visaient trois objectifs :

- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les rapaces en périodes de migrations (printanière et automnale) et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux forestiers en périodes de migrations (printanière et automnale) et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par la sauvagine en périodes de migrations (printanière et automnale) et de nidification;

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative aux inventaires d'oiseaux du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a une superficie de 35 845 ha. Elle est située sur le territoire des MRC de Témiscouata, de Kamouraska et de Rivière-du-Loup, entre les routes 185 et 289 (figure 1). La zone d'étude est située en terres publiques, principalement en milieu forestier exploité. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. L'altitude varie entre 220 m et 660 m.

3 Méthodologie

Les inventaires ont été réalisés selon cinq méthodes choisies en fonction des périodes d'inventaire et des groupes d'oiseaux ciblés (tableau 1). Les inventaires ont totalisé 364,8 h d'observation réparties de façon à couvrir les périodes de migrations et de nidification en 2022.

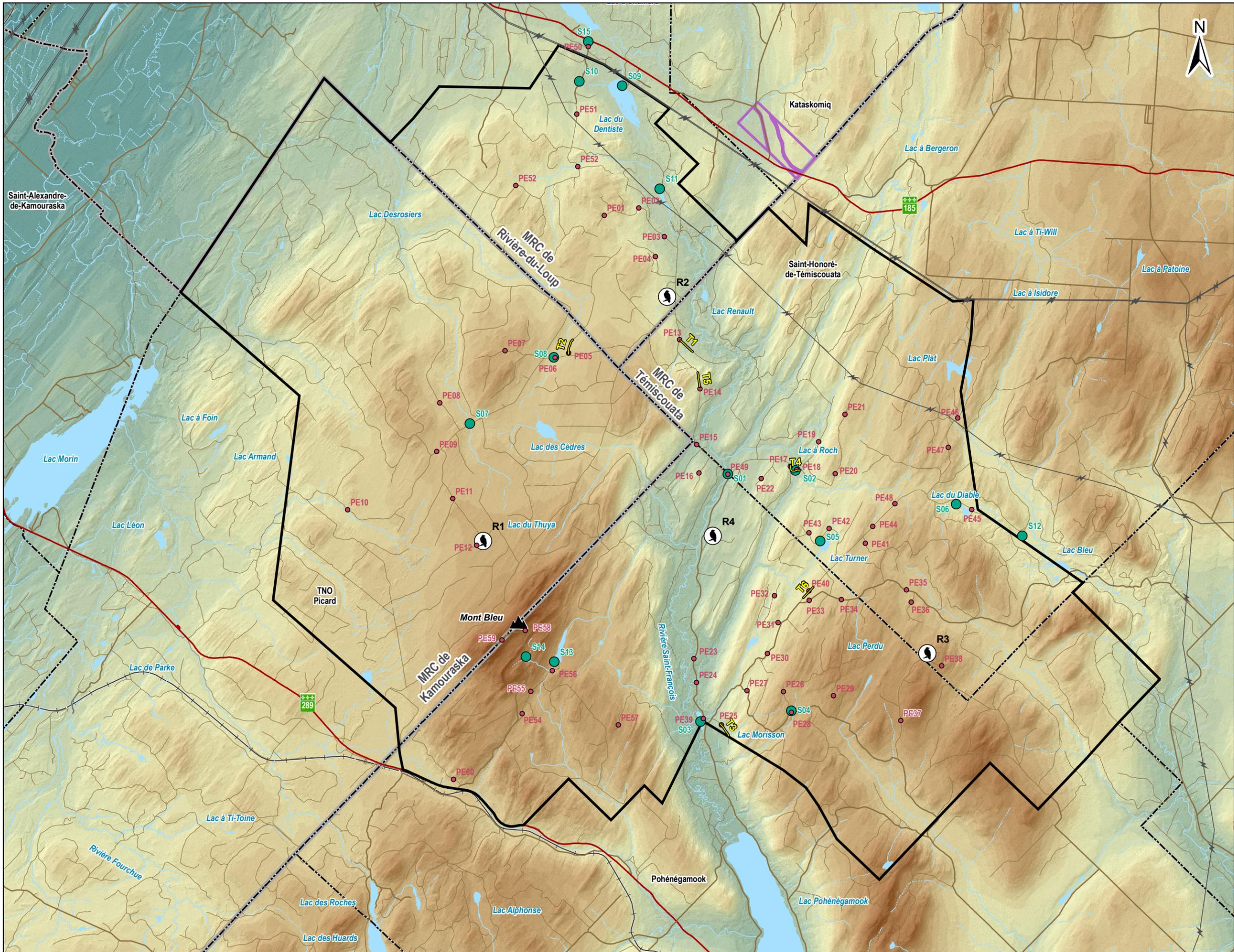
Tableau 1 Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Groupe d'oiseaux	Méthode d'inventaire spécifique	Migration printanière (h)	Nidification (h)	Migration automnale (h)	Total (h)
Rapaces	Points d'observation	140,0	s. o.	168,0	308,0
	Recherche de nids par survol hélicopté	s. o.	5,6	s. o.	5,6
Oiseaux forestiers	Transects d'écoute	12,0	s. o.	15,2	27,2
	Points d'écoute	s. o.	20,0	s. o.	20,0
Sauvagine	Visite de plans et de cours d'eau	s. o.	4,0	s. o.	3,7
	Inventaires non spécifiques à ce groupe (points d'observation et transects)	Voir rapaces et oiseaux forestiers	s. o.	Voir rapaces et oiseaux forestiers	s. o.
Total	-	152,0	29,6	183,2	364,8

La sauvagine a été observée au cours des inventaires de rapaces et d'oiseaux forestiers et lors des migrations printanière et automnale.

s. o. : sans objet

Les groupes d'oiseaux ciblés sont les rapaces, les oiseaux forestiers et la sauvagine. Aucun inventaire n'a été requis pour la grive de Bicknell puisqu'aucune éolienne ou infrastructure n'est prévue dans l'habitat potentiel de cette espèce ni à proximité. Dans le contexte des présents inventaires, les oiseaux forestiers désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux et les pics. La sauvagine regroupe les espèces appartenant à la famille des anatidés, plus exactement les oies, les cygnes, les canards barboteurs et les canards plongeurs.



Zone d'étude

- Sauvagine
- Point d'écoute
- Transect des oiseaux forestiers
- Point d'observation de rapaces

Hydrographie

- Cours d'eau à écoulement permanent
- Cours d'eau à écoulement intermittent
- Plan d'eau

Autres éléments

- Route nationale et régionale
- Route
- Chemin forestier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'électricité
- Sommet le plus élevé (666 m)
- Limites municipales
- Limites de MRC
- Territoire Kataskomiq (Première Nation Wolastoqiyik (Malécite) Wahsipekuk)

Élévation (m)

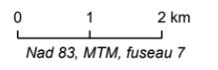
666
0

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antoine

Figure 1
Zone d'étude des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

Sources :
AQRéseau+, 2021
Canvec
GRHQ, 2019
Produit dérivé du LIDAR, 2016
SDA, 2022



2022-12-15



3.1 Rapaces

3.1.1 Points d'observation

Un inventaire de rapaces a été réalisé en périodes de migrations automnale et printanière à partir de quatre points d'observation. Ces points sont localisés à des endroits accessibles et ouverts, offrant une vue dégagée sur les alentours, afin de couvrir la plus grande superficie de territoire possible, en particulier les sommets propices à l'implantation d'éoliennes et des voies potentielles de migration. Les corridors de migration sont intimement liés à la topographie et cette caractéristique demeure stable dans le temps.

Les coordonnées géographiques des points d'observation sont indiquées à l'annexe A.

Chaque point d'observation a été visité une fois par semaine pendant 3,5 h consécutives, en alternant les après-midis et les matinées d'une semaine à l'autre. Les observations ont été effectuées entre 8 h 30 et 17 h 00. L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables à la migration des rapaces, soit lors de journées sans pluie ni brouillard, à l'exception de quelques visites durant lesquelles du brouillard ou des précipitations (faibles à moyennes) ont été notés par moment, tout en offrant de bonnes conditions de visibilité (annexe B). Les observateurs étaient munis de jumelles et d'un télescope.

L'inventaire durant la migration printanière des rapaces s'est déroulé du 23 mars au 2 juin 2022 (10 semaines) et a couvert un total de 140 h d'observation, soit 35 h à chacun des points. L'inventaire durant la migration automnale s'est déroulé du 19 août au 1^{er} novembre 2022 (10 semaines) et a couvert un total de 168 h d'observation, soit 42 h à chacun des points d'observation.

L'inventaire a été suspendu pendant la période de chasse à l'original à l'arme à feu (14 au 22 octobre 2022) pour des raisons de sécurité. Le temps d'inventaire hebdomadaire prévu durant cette semaine a été réparti sur les semaines précédentes et suivantes.

Les informations suivantes ont été notées lors des observations de rapaces :

- la date et l'heure;
- le numéro du point d'observation;
- l'espèce;
- le nombre d'individus;
- le comportement (p. ex. vol, chasse);
- le type de vol (p. ex. plané, battu, circulaire);
- la provenance, la direction et l'altitude de vol (0-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150-200 m, 200 m et plus);
- le stade de maturité et le sexe de l'oiseau, lorsque c'était possible.

Les données météorologiques notées au début de chaque heure d'inventaire ont été :

- la température;
- la force et la direction du vent;
- la couverture nuageuse;
- les précipitations;
- la hauteur approximative du plafond nuageux.

La sauvagine aperçue au cours de cet inventaire a été notée ponctuellement durant la migration. Aucun effort spécifique n'a été consacré à ce groupe d'oiseaux, les rapaces demeurant la priorité lors de l'inventaire.

3.1.2 Recherche de nids

Un inventaire hélicopté a été réalisé dans le but de trouver des nids d'espèces de rapaces à statut particulier dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin. Les observateurs étaient munis de jumelles. Les espèces visées lors de cet inventaire étaient l'aigle royal, le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin, lesquelles sont désignées vulnérables au Québec (Gouvernement du Québec, 2022). L'inventaire a été effectué le 21 avril 2022 et a nécessité 5,6 h de vol.

L'aigle royal fréquente les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux et escarpés. Son territoire de chasse est caractérisé par des habitats ouverts et semi-ouverts tels que les plateaux, prés, tourbières, brûlis et zones de coupes forestières. Il construit son nid sur une falaise, un escarpement rocheux ou, plus rarement, dans un arbre (Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2020; Gouvernement du Québec, 2022).

Le pygargue à tête blanche niche à proximité de grandes étendues d'eau (bords de mer, plans d'eau ou cours d'eau à fort débit) associées à une bonne productivité piscicole. Il y construit son nid, généralement à moins de 300 m des rives, sur un arbre dominant (conifère ou feuillu) d'une forêt mature et surannée. Au Québec, les arbres les plus souvent fréquentés sont le pin blanc, le mélèze laricin, le sapin baumier et les épinettes (Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec, 2002; Gouvernement du Québec, 2017, 2022).

Le faucon pèlerin niche généralement sur les falaises situées à proximité de l'eau. Il utilise aussi des structures anthropiques comme des ponts, des édifices, des pylônes électriques ou des tours de télécommunication. Le faucon pèlerin ne construit pas de nid; il s'installe directement dans des dépressions peu profondes sur la terre ou le gravier (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec, 2002; Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2018; Gouvernement du Québec, 2022).

Les habitats retenus et le plan de vol hélicopté (figure 4, section 4) ont été acceptés par la représentante régionale du MFFP (G. Bourget, MFFP, 6 avril 2022). La recherche de nids a été effectuée dans les milieux suivants par deux observateurs à bord de l'hélicoptère :

- Les lacs de 30 ha et plus bordés par une forêt mature (survol d'une zone d'environ 500 m autour des lacs et recherche de nids dans la cime des arbres);
- Les cours d'eau principaux (survol d'une bande d'environ 500 m de chaque côté de la rive et recherche de nids dans la cime des arbres);
- Les zones de falaises (vol stationnaire et déplacement lent permettant de scruter l'ensemble de la paroi).

Tout nid observé au cours de ce survol, qu'il appartienne ou non à une espèce à statut particulier, a été localisé et noté. Le vol stationnaire à proximité d'un nid occupé a été limité à deux minutes afin de limiter le dérangement.

3.2 Oiseaux forestiers

Dans le contexte du présent inventaire, les oiseaux forestiers désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux et les pics.

Conformément aux protocoles recommandés (Environnement Canada, 2007), les transects (migrations printanière et automnale) et les points d'écoute (nidification) ont été répartis dans les habitats majeurs de la zone d'étude (peuplements résineux, mélangés et feuillus). Les habitats majeurs ont été identifiés à partir des données écoforestières du gouvernement du Québec (MFFP, 2022).

Les relevés par transects et points d'écoute ont été réalisés le matin, dès le lever du soleil, dans des conditions de vitesse de vent inférieure ou égale à 3 (19 km/h) ou à 4 (30 km/h) sur l'échelle de Beaufort aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée. Les inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire sans pluie ni brouillard, à l'exception de quelques visites durant lesquelles du brouillard ou des précipitations (faibles à moyennes) ont été notés, tout en offrant de bonnes conditions de visibilité.

3.2.1 Transects

La méthode d'inventaire par transects consiste à noter tous les oiseaux entendus ou observés le long d'un parcours, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Six transects de 400 m chacun ont été répartis dans la zone d'étude à raison de deux transects par type d'habitat majeur (figure 1). Les caractéristiques des transects sont décrites à l'annexe A.

Au printemps, les six transects ont été visités de quatre à huit fois chacun pour un total de 12,0 h d'inventaire entre le 25 avril et le 10 mai 2022. À l'automne, les six transects ont été visités huit fois chacun pour un total de 15,2 h d'inventaire entre le 19 août et le 1^{er} novembre 2022. Le tableau 2 présente l'effort d'inventaire des oiseaux forestiers durant les migrations printanière et automnale.

Les transects ont été visités entre 5 h 15 et 8 h 55 au printemps et entre 5 h 38 et 8 h 20 à l'automne. Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 3 (19 km/h) ou à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort, aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée, et lors de journées sans précipitations, à l'exception de trois journées où de la faible pluie a été notée (annexe B).

Tableau 2 Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux forestiers en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Habitat majeur	Transect	Nombre de visites au printemps	Nombre de visites à l'automne	Nombre total de visites
Peuplements feuillus	T05	6	8	14
	T06	5	8	13
Peuplements mélangés	T01	8	8	16
	T03	5	8	13
Peuplements résineux	T02	6	8	14
	T04	4	8	12
Total	-	34	48	82

Les peuplements résineux et mélangés comprennent les classes d'âge de plus de 30 ans.

Les informations suivantes ont été notées lors des inventaires par transects :

- la date et l'heure;
- le numéro du point d'observation;
- l'espèce;
- le nombre;
- le comportement (p. ex. : chant, cri, vol);
- la direction de vol;
- la distance perpendiculaire de l'oiseau par rapport au transect, lorsque possible (0-25 m, 25-50 m, 50-75 m, 75-100 m, 100 m et plus).

Les données météorologiques ont aussi été notées lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1.1; annexe B).

3.2.2 Points d'écoute

L'inventaire des oiseaux forestiers en période de nidification s'est déroulé entre le 6 juin et le 18 juillet 2022 en utilisant une méthode d'inventaire par points d'écoute. Cette méthode consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe pendant une période de 10 minutes, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Un total de 60 points d'écoute, espacés d'au moins 250 m les uns des autres, ont été répartis de façon équitable parmi les trois habitats majeurs de la zone d'étude (tableau 3 et figure 1). Les points d'écoute ont été visités deux fois chacun, avec un délai minimal de 10 jours entre les visites, pour un total de 120 visites (tableau 3).

Tableau 3 Effort d'inventaire durant la nidification des oiseaux forestiers en 2022 dans la zone d'étude

Habitat	Nombre de points d'écoute	Nombre de visites
Peuplements feuillus	20	40
Peuplements mélangés	20	40
Peuplements résineux	20	40
Total	60	120

Les peuplements résineux et mélangés comprennent les classes d'âge de plus de 30 ans.

Les points d'écoute ont été visités entre 4 h 45 et 8 h 55, pour un total de 20,0 h d'écoute réparties sur 10 jours. L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables, à l'exception de quatre journées au cours desquelles du brouillard ou de la pluie (faible à moyenne) ont été enregistrés (annexe B).

Les informations notées lors des inventaires par points d'écoute ont été les mêmes que lors des inventaires par transects (section 3.2.1). Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1.1). Les coordonnées géographiques correspondant aux différents points d'écoute ainsi que les habitats majeurs dans lesquels ils sont localisés sont indiqués à l'annexe A.

3.3 Sauvagine

3.3.1 Visite de plans d'eau et de cours d'eau

L'inventaire de la sauvagine a été réalisé par la visite de plans d'eau et de cours d'eau durant la période de nidification (Environnement Canada, 2007). Au total, 15 plans d'eau ou cours d'eau ont été visités dans la zone d'étude (figure 1). Les observations ont été effectuées à partir de points situés en milieu terrestre et offrant une vue sur l'ensemble du milieu, de manière à pouvoir dénombrer les individus et les espèces de sauvagine présentes. Les observateurs étaient équipés de jumelles et de télescopes.

Tous les oiseaux appartenant à ce groupe ayant été entendus ou observés lors de ces visites ont été répertoriés, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Les informations suivantes ont été notées lors des observations de la sauvagine :

- la date et l'heure;
- les coordonnées du point d'inventaire;
- l'espèce;
- le nombre de mâles, de femelles, de couples appariés et de couvées;
- le comportement (p. ex. : vol, alimentation, repos);
- la provenance, la direction et la hauteur de vol (0-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150 m et plus);
- le stade de maturité et le sexe de l'oiseau, lorsque c'était possible.

Toute autre information pouvant être utile à l'analyse des résultats (comportements de reproduction, présence de nids, etc.) a été notée. Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1.1; annexe B).

3.3.2 Inventaires non spécifiques

Les espèces de sauvagine observées lors des inventaires de rapaces et d'oiseaux forestiers (points d'observation, points d'écoute et transects) ont aussi été notées. Les informations consignées ont été les mêmes que lors des visites de plans d'eau et de cours d'eau. Les données météorologiques ont été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1.1; annexe B).

3.4 Traitement des données

Lors des inventaires, tous les oiseaux détectés ont été répertoriés afin de décrire l'utilisation de la zone d'étude par la faune avienne. Les données recueillies hors inventaire spécifique d'un groupe, par exemple une espèce de sauvagine notée lors de l'observation des rapaces, ont été consignées de façon séparée des inventaires spécifiques.

Certains facteurs ont pu limiter l'identification d'un oiseau, par exemple la distance entre l'observateur et l'oiseau, le son détecté (chant ou cri), la durée de l'observation ou du chant, les conditions de luminosité, la densité de la végétation et le comportement de l'oiseau. Un oiseau dont l'espèce ne pouvait être déterminée a été identifié en fonction de son genre (pic sp. ou paruline sp.). Lorsqu'il pouvait s'agir de l'une ou l'autre de deux espèces de genres différents, la donnée a été inscrite à un échelon taxonomique supérieur. Cette approche permet :

- de déterminer avec exactitude les espèces présentes;
- d'éviter les erreurs d'identification;
- de considérer toutes les observations lors de l'évaluation de l'abondance de la faune avienne.

De plus, dans le cas d'une identification au genre ou à un groupe taxonomique supérieur et lorsque l'oiseau pouvait correspondre à l'une des espèces à statut particulier, une note a été consignée afin d'éviter une sous-estimation de l'utilisation de la zone d'étude par l'espèce.

3.4.1 Rapaces

Tous les rapaces observés au cours des inventaires ont été notés (annexe C). Les données recueillies au cours de l'inventaire spécifique aux rapaces ont servi aux calculs d'indices d'abondance (nombre d'observations à l'heure) et de diversité (nombre d'espèces observées). Les rapaces observés hors des points d'observation, par exemple à un point d'écoute ou lors d'un déplacement dans la zone d'étude, n'ont pas été pris en considération dans ces calculs.

Conformément au protocole provincial (MRNF, 2008), l'indice d'abondance des rapaces dans la zone d'étude doit être comparé avec celui de sites de suivi de la migration des rapaces au Québec. Au printemps, l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski fournit des données de suivi quotidien sur la migration des rapaces. Le belvédère se trouve à Saint-Fabien, sur la rive sud de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent, à environ 74 km au nord-est de la zone d'étude. En automne, l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac fournit des données de suivi quotidien sur la migration des rapaces. Le site d'observation se trouve sur la rive nord de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent, à environ 53 km au nord de la zone d'étude.

3.4.2 Oiseaux forestiers

La densité d'oiseaux forestiers (nombre d'oiseaux par hectare) en période de migration a été calculée en considérant les oiseaux détectés à une distance de 100 m et moins de part et d'autre des transects de 400 m lors des inventaires spécifiques. La superficie couverte est de 11,1 ha à chaque transect.

La densité d'oiseaux forestiers (nombre de couples nicheurs par hectare) en période de nidification a été calculée en considérant les oiseaux détectés dans un rayon de 100 m des points d'écoute. La superficie couverte à chaque point d'écoute représente 3,1 ha. La méthode de Blondel *et al.* (1981) a été privilégiée; la détection d'un oiseau émettant un chant et l'observation d'un nid occupé ou d'une famille indiquent la présence d'un couple nicheur. Un oiseau vu ou qui émet un cri correspond à un demi-couple.

3.4.3 Sauvagine

Toutes les observations de la sauvagine réalisées au cours des inventaires, qu'ils aient été spécifiques à ce groupe ou non, ont été notées. Ces données ont servi à décrire l'utilisation de la zone d'étude par la sauvagine.

4 Résultats et discussion

Au total, 123 espèces aviennes ont été répertoriées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans la zone d'étude (annexe C). Les inventaires spécifiques aux rapaces, aux oiseaux forestiers et à la sauvagine ont permis d'identifier 105 espèces. Dix-huit (18) autres espèces ont pu être identifiées en dehors des inventaires spécifiques au groupe d'oiseaux auquel elles appartiennent.

4.1 Rapaces

4.1.1 Migration printanière

4.1.1.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces

Au printemps, 11 espèces de rapaces ont été observées, pour un total de 193 observations (tableau 4). L'urubu à tête rouge a été l'espèce la plus abondante avec 38,3 % des observations (tableau 5). Dans une moindre mesure, la buse à queue rousse, l'épervier brun et la crécerelle d'Amérique ont été fréquemment observés avec respectivement 17,6 %, 14,0 % et 10,9 % des observations.

Tableau 4 Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Point d'observation				Total
	R1	R2	R3	R4	
Durée d'observation (h)	35,0	35,0	35,0	35,0	140,0
Accipiter sp.	0	0	0	1	1
Aigle royal	0	0	1	0	1
Autour des palombes	3	1	3	0	7
Balbusard pêcheur	0	0	0	1	1
Busard des marais	0	1	0	1	2
Buse à queue rousse	10	5	9	10	34
Buse sp.	0	2	0	1	3
Chouette rayée	0	0	2	0	2
Crécerelle d'Amérique	2	6	7	6	21
Épervier brun	14	6	5	2	27
Faucon sp.	0	0	1	0	1
Petite Buse	2	5	5	1	13
Pygargue à tête blanche	0	2	0	2	4
Rapace sp.	0	1	0	1	2
Urubu à tête rouge	1	37	3	33	74
Total d'observations	32	66	36	59	193
Total d'espèces	6	8	8	9	11
Indice d'abondance (observation/h)	0,9	1,9	1,0	1,7	1,4

L'indice d'abondance a varié entre 0,3 et 4,4 observations/h au cours de la migration printanière, pour un indice général de 1,4 observation/h au cours de cette période (tableau 5). La semaine du 24 avril 2022 est celle qui a connu l'abondance la plus élevée de rapaces (4,4 observations/h). Hormis cette semaine, l'abondance a été relativement stable au cours des semaines du 17 avril au 15 mai 2022, durant lesquelles l'indice d'abondance a varié entre 1,6 et 2,0 observations/h. Ces semaines ont aussi connu la plus grande diversité d'espèces, où de 5 à 7 espèces de rapaces ont été observées chaque semaine.

Les points d'observation R2 et R4 sont ceux ayant enregistré la plus grande abondance de rapaces au cours de la migration printanière, avec des indices respectifs de 1,9 et de 1,7 observation/h (tableau 4). La fréquentation de ces sites a été largement influencée par la présence élevée d'urubus à tête rouge. Hormis cette espèce, la fréquentation de la zone d'étude par les rapaces a été répartie de façon relativement similaire entre les points d'observation.

L'aigle royal et le pygargue à tête blanche, deux espèces à statut particulier, ont été observés lors de la migration printanière (tableaux 4 et 5). Un aigle royal a été observé lors de la première semaine d'inventaire (semaine du 20 mars 2022) au point d'observation R3. Quatre pygargues à tête blanche ont été observés : deux durant la semaine du 3 avril 2022 et deux lors de la semaine du 24 avril 2022, et ce, aux points d'observation R2 et R4.

Tableau 5 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jj/mm)										Total	Proportion (%)
	20/03	03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05		
Durée d'observation (h)	14,0	14,0	14,0	14,0	7,0	21,0	14,0	14,0	14,0	14,0	140,0	
Accipiter sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,5
Aigle royal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Autour des palombes	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	7	3,6
Balbuzard pêcheur	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,5
Busard des marais	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1,0
Buse à queue rousse	4	8	0	6	3	5	4	2	2	0	34	17,6
Buse sp.	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1,6
Chouette rayée	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1,0
Crécerelle d'Amérique	0	1	0	2	1	2	3	6	4	2	21	10,9
Épervier brun	0	0	0	3	14	5	4	1	0	0	27	14,0
Faucon sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,5
Petite Buse	0	0	0	0	1	3	3	4	2	0	13	6,7
Pygargue à tête blanche	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	2,1
Rapace sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1,0
Urubu à tête rouge	1	0	7	15	7	19	7	9	7	2	74	38,3
Nombre total d'observations	7	11	8	28	31	37	22	27	18	4	193	100,0
Nombre total d'espèces	4	3	1	5	7	7	6	7	5	2	11	-
Indice d'abondance (observations/h)	0,5	0,8	0,6	2,0	4,4	1,8	1,6	1,9	1,3	0,3	1,4	-

4.1.1.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration printanière, les rapaces ont été observés dans toutes les classes d'altitude. Davantage de rapaces ont été observés dans les classes 0-50 m et 50-100 m, où respectivement 24 % et 25,8 % des individus ont été observés (tableau 6). Une proportion significative des rapaces volait aussi dans les classes 100-150 m (20,1 % des observations) et 150-200 m (19,1 % des observations). Peu de rapaces ont été observés volant à plus de 200 m (11,0 % des observations). Les altitudes plus élevées (150 m et plus) ont surtout été fréquentées par l'urubu à tête rouge et la buse à queue rousse. L'aigle royal a été observé dans toutes les classes d'altitude. Les pygargues à tête blanche ont pour leur part été observés volant entre 100 et 200 m d'altitude.

Tableau 6 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		200 et plus	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Accipiter sp.	0	0,0	0	0,0	1	1,8	0	0,0	0	0,0
Aigle royal	1	1,5	1	1,4	1	1,8	1	1,9	1	3,2
Autour des palombes	3	4,4	4	5,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Balbusard pêcheur	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2
Busard des marais	2	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Buse à queue rousse	5	7,4	20	27,4	17	29,8	12	22,2	6	19,4
Buse sp.	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	1,9	1	3,2
Chouette rayée	2	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Crécerelle d'Amérique	18	26,5	2	2,7	1	1,8	0	0,0	0	0,0
Épervier brun	18	26,5	11	15,1	8	14,0	2	3,7	0	0,0
Faucon sp.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,9	0	0,0
Petite Buse	6	8,8	6	8,2	5	8,8	3	5,6	3	9,7
Pygargue à tête blanche	0	0,0	0	0,0	2	3,5	3	5,6	0	0,0
Rapace sp.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	6,5
Urubu à tête rouge	13	19,1	28	38,4	22	38,6	31	57,4	17	54,8
Total	68	24,0	73	25,8	57	20,1	54	19,1	31	11,0

Lorsqu'un même oiseau était observé dans plusieurs classes d'altitude, une mention était notée pour chacune des classes.

Les rapaces observés au cours de la migration printanière se sont principalement dirigés vers le nord (41,0 %), le nord-est (15,7 %) et le sud (14,6 %) (figure 2).

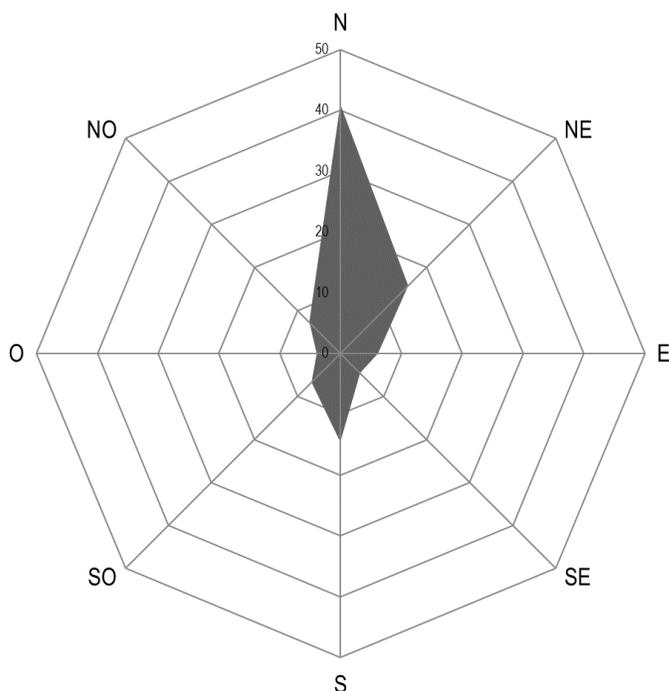


Figure 2 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

4.1.1.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski

Le suivi des rapaces durant la migration printanière réalisé par l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski s'est déroulé du 15 mars au 31 mai 2022. De façon générale, un plus grand nombre de rapaces a été dénombré à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski que lors de l'inventaire par points d'observation réalisé dans la zone d'étude. L'indice d'abondance total est de 10,2 observations/h à l'observatoire et de 1,4 observation/h dans la zone d'étude.

Bien que les indices d'abondance soient plus élevés du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski que dans la zone d'étude, les pics d'abondance sont survenus à la même période aux deux endroits. Entre le 14 avril et le 21 mai 2022, 12 journées d'inventaire ont présenté des indices d'abondance de plus de 15 observations/h à l'observatoire. À aucun moment l'indice d'abondance ne s'est élevé à plus de 15 détections/h en dehors de cette période. Dans la zone d'étude, il y a eu au total 10 pics d'abondance de 1 détection/h ou plus au cours de la migration printanière. Ils sont tous survenus entre le 13 avril et le 20 mai 2022.

L'indice d'abondance le plus élevé a été enregistré le 3 mai 2022 du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski et le 21 avril dans la zone d'étude.

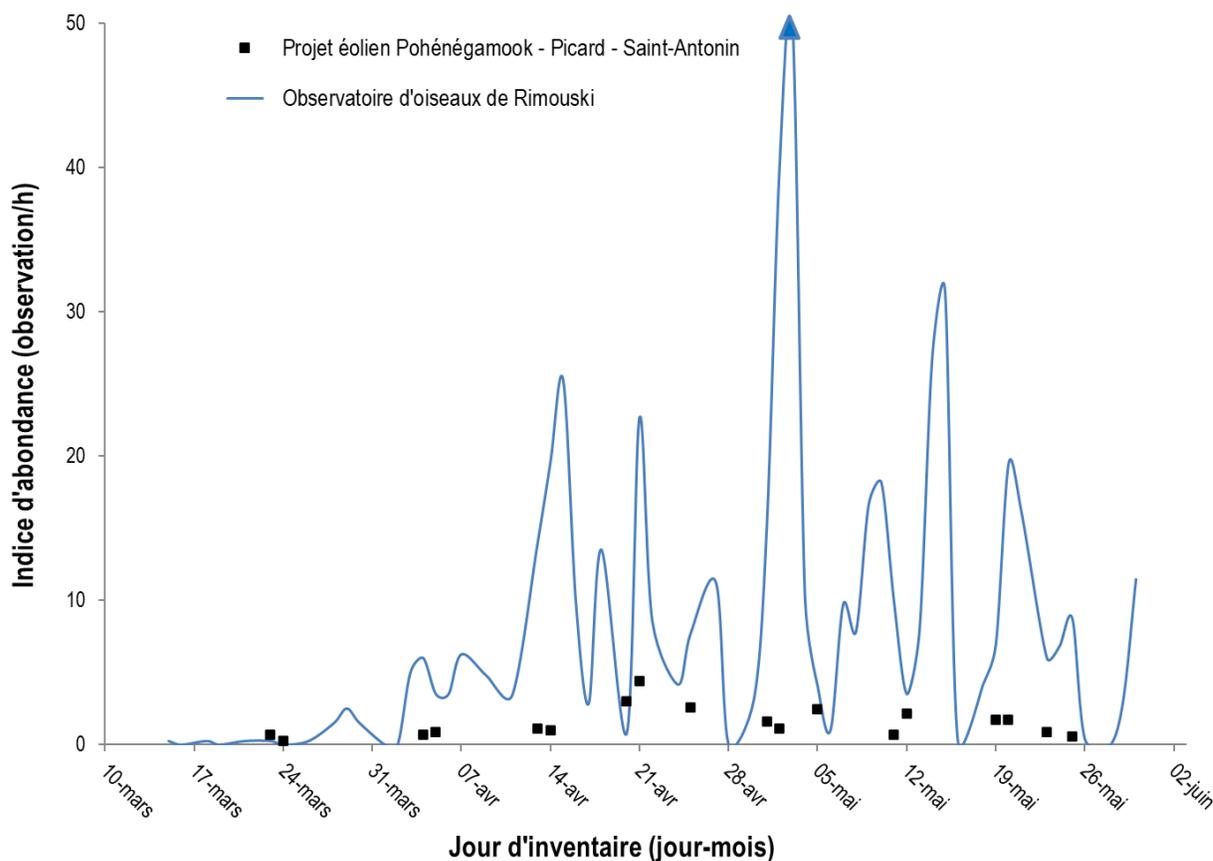


Figure 3 Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski

4.1.2 Nidification

Un nid de pygargue à tête blanche a été observé en bordure du lac Long au cours de l'inventaire hélicopté réalisé en 2022 (figure 4). Le nid était occupé par un adulte en couvaison, ce qui confirme la nidification de cette espèce à cet endroit. La présence de ce nid a été mentionnée au MFFP, direction régionale du Bas-Saint-Laurent, dès la fin de l'inventaire.

L'inventaire hélicopté a permis d'observer 20 rapaces au total : deux autours des palombes, un busard des marais, deux buses à queue rousse, une buse pattue, deux crécerelles d'Amérique, un épervier brun, un pygargue à tête blanche, huit urubus à tête rouge, ainsi qu'une buse et un rapace qui n'ont pu être identifiés. Les photos 1 à 6 ont été prises lors du survol hélicopté.



Photo 1 Lac Long



Photo 2 Lac à Chamard



Photo 3 Lac des Huards



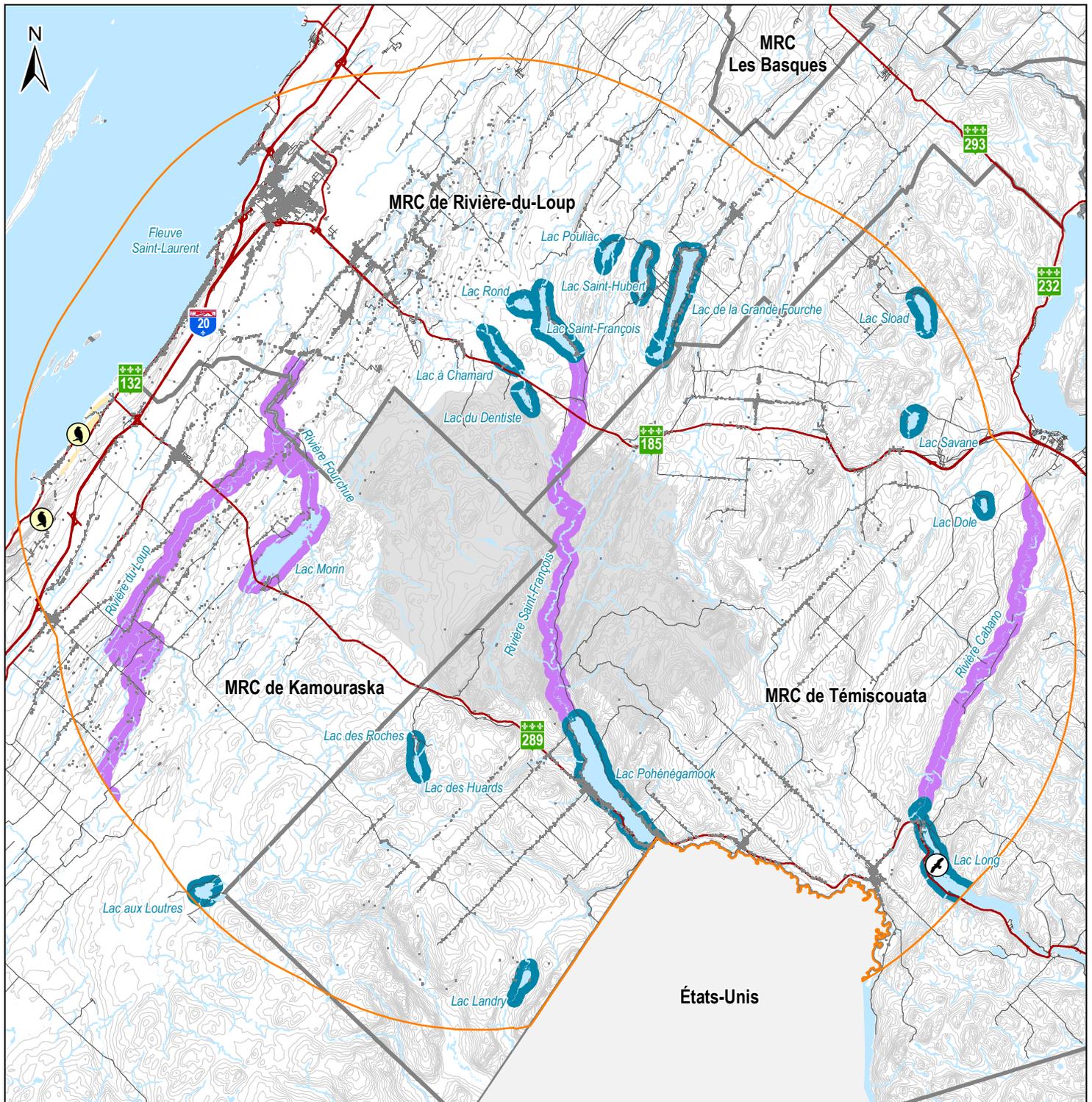
Photo 4 Rivière Saint-François



Photo 5 Falaises du Kamouraska



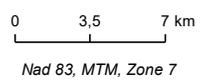
Photo 6 Nid de pygargue à tête blanche (lac Long)



Zone de 20 km autour du secteur d'implantation des éoliennes	Sites de reproduction répertoriés	Bâtiment
Secteur d'implantation des éoliennes	Faucon pèlerin	Route primaire
	Pygargue à tête blanche	Route secondaire
Zones de survol		Cours d'eau à écoulement permanent
Lac		Plan d'eau
Falaise		Courbe de niveau (équid. 10 m)
Rivière		Limites de MRC

Invenergy *Projet éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antoine*

Figure 4
Zone surveillée en hélicoptère lors de la recherche de nids de rapaces en 2022



Source:
AQRéseau+, 2022
CanVec, 2019
GRHQ, 2019
SDA, 2022

POUR AUTORISATION
Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'ingénieur au sens de l'article 3 de la Loi sur les ingénieurs, et ne doit pas être interprété comme tel. Les travaux et ouvrages sont illustrés et décrits pour fins d'obtention d'autorisations.

Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre au sens de l'article 34 de la Loi sur les arpenteurs-géomètres, et ne doit pas être interprété comme tel. Les limites de propriété et le lotissement affichés et décrits sur ce document sont illustrés à titre indicatif seulement et ne doivent servir ni à la délimitation ni au positionnement de propriétés publiques ou privées, rivières, fleuves et autres eaux du Québec, au sens de cette Loi.

21 février 2022



4.1.3 Migration automnale

4.1.3.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces

À l'automne, 11 espèces de rapaces ont été observées pour un total de 100 observations (tableau 7). La buse à queue rousse, la crécerelle d'Amérique, l'épervier brun ainsi que l'urubu à tête rouge ont été les espèces les plus fréquemment observées avec respectivement 24,0 %, 20,0 %, 17,0 % et 13,0 % des observations effectuées (tableau 8). L'indice d'abondance a varié entre 0,2 et 0,9 détection/h au cours de la migration automnale, pour un indice total de 0,6 détection/h au cours de cette période.

Tableau 7 Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Point d'observation				Total
	R1	R2	R3	R4	
Durée d'observation (h)	42,0	42,0	42,0	42,0	168,0
Autour des palombes	1	1	0	3	5
Busard des marais	1	1	2	0	4
Buse à queue rousse	4	8	6	6	24
Crécerelle d'Amérique	3	7	9	1	20
Épervier brun	1	3	8	5	17
Épervier de Cooper	0	0	1	0	1
Faucon émerillon	2	1	0	1	4
Faucon pèlerin	0	0	1	1	2
Petite Buse	2	1	0	2	5
Pygargue à tête blanche	1	0	1	3	5
Urubu à tête rouge	5	1	2	5	13
Total d'observations	20	23	30	27	100
Total d'espèces	9	8	8	9	11
Indice d'abondance (observation/h)	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6

Les semaines du 21 août ainsi que des 4 et 11 septembre 2022 ont connu les indices d'abondance les plus élevés (0,9 détection/h; tableau 8). L'abondance de rapaces a été relativement stable entre les semaines du 14 août et du 2 octobre, au cours desquelles l'indice d'abondance a varié entre 0,6 et 0,9 détection/h. À partir de la semaine du 9 octobre, l'indice d'abondance a diminué jusqu'à la fin de l'inventaire. Les semaines du 28 août, du 4 septembre et du 9 octobre sont celles ayant connu la plus grande diversité d'espèces de rapaces (6 espèces par semaine).

Les points d'observation présentent des indices d'abondance très similaires, variant entre 0,5 et 0,7 détection/h d'un site à l'autre (tableau 7). Il en est de même pour la diversité d'espèces qui a été de 8 ou 9 espèces de rapaces à chaque point d'observation pendant la migration automnale.

Deux espèces de rapaces à statut précaire ont été observées au cours de la migration automnale : deux faucons pèlerins et cinq pygargues à tête blanche (tableaux 7 et 8). Les faucons pèlerins ont été observés aux points d'observation R3 et R4 à la fin de la migration automnale (semaines des 9 et 23 octobre 2022). Les pygargues à tête blanche ont surtout été observés au site R4 et au début de la migration automnale (principalement les semaines des 14 et 28 août 2022).

Tableau 8 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jj/mm)											Total	Proportion (%)
	14/08	21/08	28/08	04/09	11/09	18/09	25/09	02/10	09/10	23/10	30/10		
Durée d'observation (heure)	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	28,0	14,0	14,0	168,0	
Autour des palombes	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	5	5,0
Busard des marais	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	4,0
Buse à queue rousse	0	0	1	3	3	4	3	3	6	0	1	24	24,0
Crécerelle d'Amérique	0	7	1	3	6	3	0	0	0	0	0	20	20,0
Épervier brun	4	5	1	0	2	1	2	0	1	1	0	17	17,0
Épervier de Cooper	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1,0
Faucon émerillon	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	4,0
Faucon pèlerin	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2,0
Petite Buse	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	5	5,0
Pygargue à tête blanche	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	5,0
Urubu à tête rouge	2	0	2	1	0	0	4	3	1	0	0	13	13,0
Nombre total d'observations	9	13	8	12	12	10	10	8	12	3	3	100	100,0
Nombre total d'espèces	4	3	6	6	4	4	4	3	6	3	3	11	-
Indice d'abondance (observations/h)	0,6	0,9	0,6	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,6	-

4.1.3.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration automnale, les rapaces ont davantage été observés dans les classes de plus basse altitude (150 m et moins). Ils ont été observés le plus fréquemment à une altitude de 0-50 m (29 % des observations), et ont aussi fréquemment volé à des altitudes de 50-100 m (26,4 %) et de 100-150 m (22,9 %; tableau 9). Les altitudes plus élevées (150 m et plus) ont surtout été fréquentées par la buse à queue rousse, la petite buse et l'urubu à tête rouge. Les faucons pèlerins ont été observés à toutes les classes d'altitude. Les pygargues à tête blanche ont pour leur part été davantage observés à une altitude de 50-100 m et, dans une moindre mesure, dans les classes d'altitude supérieures.

Tableau 9 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		200 et plus	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Autour des palombes	3	7,0	0	0,0	2	6,1	0	0,0	0	0,0
Busard des marais	1	2,3	1	2,6	0	0,0	1	6,7	1	6,7
Buse à queue rousse	6	14,0	10	26,3	13	39,4	4	26,7	7	46,7
Crécerelle d'Amérique	15	34,9	6	15,8	3	9,1	1	6,7	1	6,7
Épervier brun	11	25,6	6	15,8	6	18,2	2	13,3	1	6,7
Épervier de Cooper	0	0,0	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0
Faucon émerillon	4	9,3	1	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Faucon pèlerin	1	2,3	1	2,6	1	3,0	1	6,7	1	6,7
Petite Buse	2	4,7	0	0,0	1	3,0	1	6,7	3	20,0
Pygargue à tête blanche	0	0,0	2	5,3	1	3,0	1	6,7	1	6,7
Urubu à tête rouge	0	0,0	11	28,9	5	15,2	4	26,7	0	0,0
Total	43	29,9	38	26,4	33	22,9	15	10,4	15	10,4

Lorsqu'un oiseau était observé dans plusieurs classes d'altitude, une mention était notée pour chacune des classes.

Les rapaces observés se dirigeaient principalement vers le sud (44,7 %), le nord (14,1 %) et le sud-ouest (11,8 %) au cours de la migration automnale (figure 5).

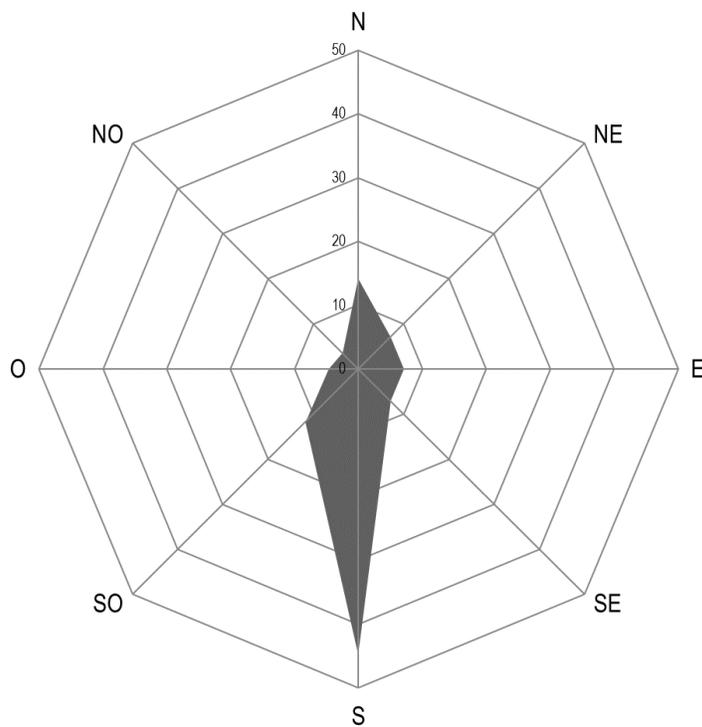


Figure 5 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

4.1.3.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac

Les données relatives à la migration des rapaces en période automnale provenant de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac n'étaient pas disponibles au moment de finaliser le présent rapport. La comparaison entre les données provenant de l'inventaire par points d'observation réalisé dans la zone d'étude et celles provenant de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac sera transmise lorsque les données seront disponibles.

4.2 Oiseaux forestiers

4.2.1 Migration printanière

L'inventaire spécifique aux oiseaux forestiers, réalisé par transects, a permis de confirmer la présence de 67 espèces lors de la migration printanière (annexe C). Au total, 1 505 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. Quatre espèces à statut particulier ont été détectées dans la zone d'étude, soit le gros-bec errant (80 individus), le moucherolle à côtés olive (4 individus), la paruline du Canada (10 individus) et le quiscale rouilleux (2 individus; annexe C).

Les espèces les plus fréquemment observées ont été le merle d'Amérique (104 individus), le bruant à gorge blanche (95 individus) et le sizerin flammé (85 individus; annexe C). Le gros-bec errant, une espèce désignée préoccupante selon la *Loi canadienne sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2022), apparaît au 4^e rang des espèces les plus fréquemment observées lors de l'inventaire.

Le statut de résidence des espèces répertoriées est présenté à l'annexe D. Les nicheurs migrateurs ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux forestiers au cours de la migration printanière (figure 6). Leur densité a varié au cours de l'inventaire. Elle a atteint 1,94 observation/h (valeur minimale) lors de la semaine du 1^{er} mai 2022 et 4,29 observations/h (valeur maximale) la semaine du 22 mai 2022. La densité des nicheurs résidents était à son maximum (2,48 observations/h) lors de la 1^{re} semaine d'inventaire (24 avril 2022) et était équivalente à celle des oiseaux nicheurs migrateurs à ce moment. La densité des nicheurs résidents a ensuite diminué et a atteint 0,48 observation/h (valeur minimale) la semaine du 15 mai 2022. La densité des oiseaux nicheurs sédentaires est demeurée faible tout au long de la période de migration printanière.

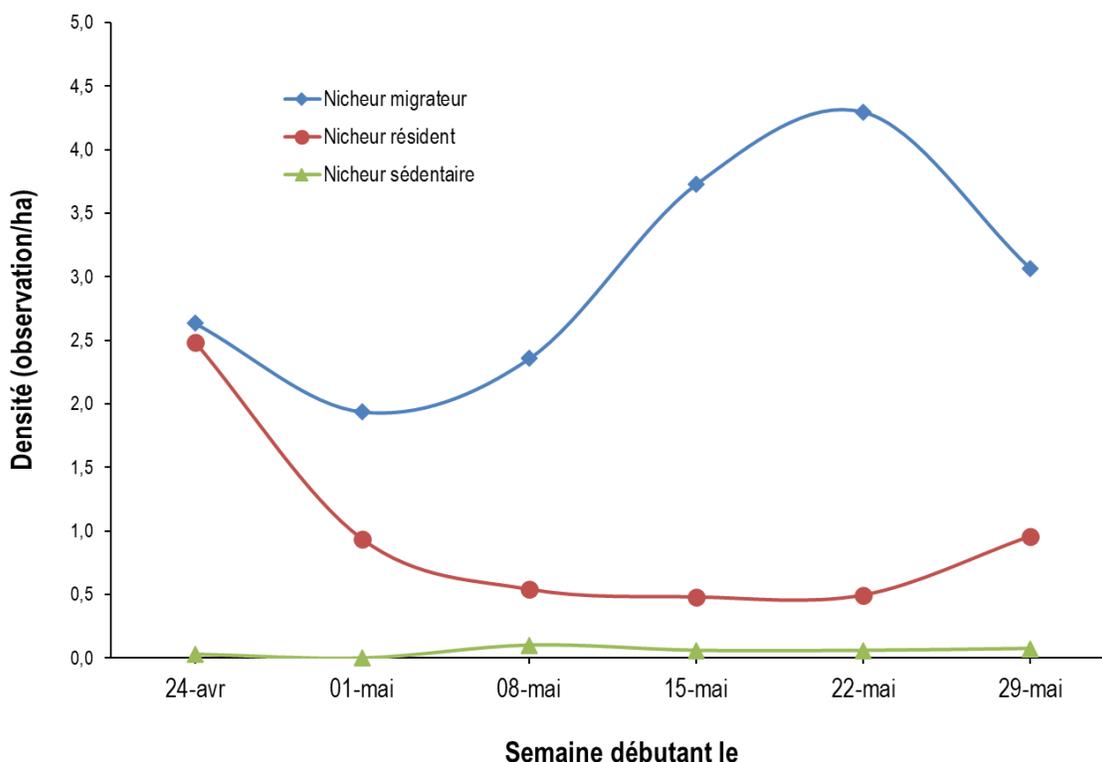


Figure 6 Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Durant la migration printanière, la diversité d'espèces d'oiseaux forestiers a été stable lors des deux premières semaines d'inventaire, puis a augmenté à la troisième semaine d'inventaire en passant de 19 à 43 espèces observées entre les semaines du 1^{er} mai et du 8 mai 2022 (figure 7). La diversité maximale d'oiseaux forestiers a ensuite graduellement augmenté pour atteindre 52 espèces observées pendant la semaine du 29 mai 2022.

La quantité d'espèces d'oiseaux nicheurs migrateurs a augmenté de façon constante pendant la migration printanière, pour atteindre un maximum de 41 espèces observées lors de la semaine du 22 mai 2022. La diversité d'espèces de nicheurs résidents et de nicheurs sédentaires a évolué de façon similaire pendant l'inventaire, atteignant leur maximum lors de la semaine du 8 mai 2022, soit 15 et 4 espèces observées, respectivement. Les nicheurs sédentaires ont constitué la plus faible proportion d'oiseaux forestiers et ont donc présenté la plus faible diversité d'espèces, oscillant entre 0 et 4 espèces observées par semaine.

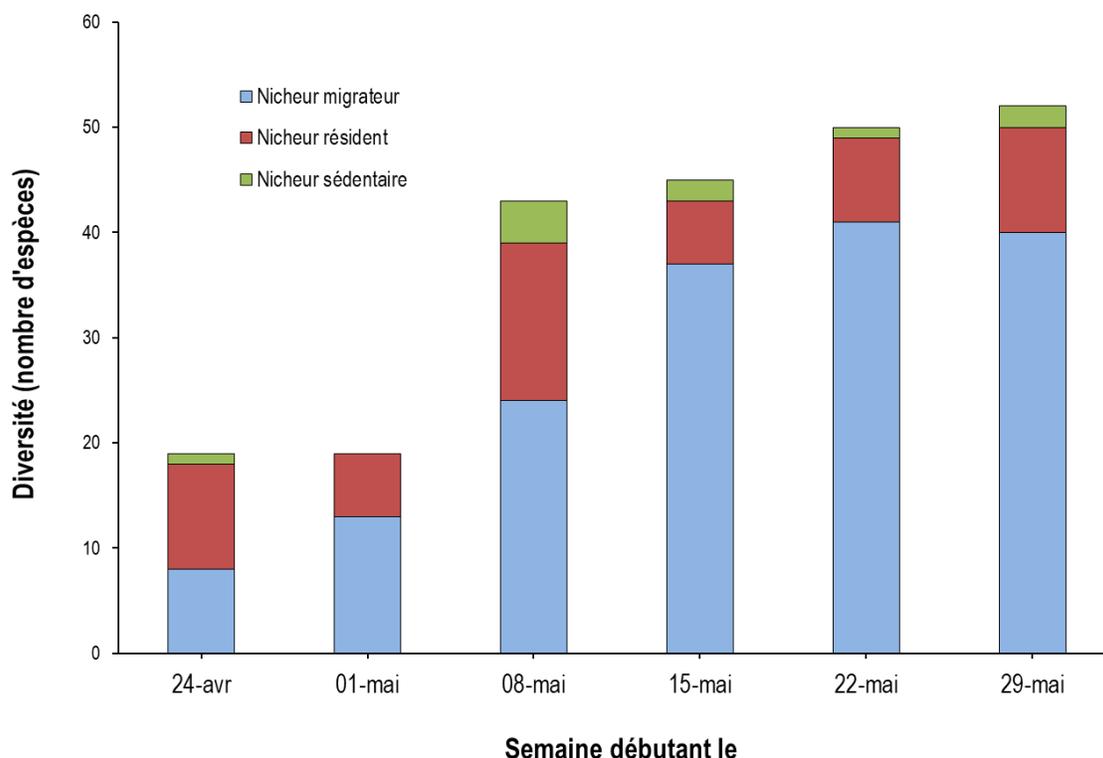


Figure 7 Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Au cours de la migration printanière, la densité et la diversité d'oiseaux forestiers ont été élevées dans les peuplements résineux (4,8 oiseaux / ha et 57 espèces) en comparaison des deux autres types d'habitats majeurs dans lesquels les inventaires ont été réalisés (tableau 10).

Tableau 10 Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

Habitat	Densité (nombre d'oiseaux/ha)	Diversité (nombre d'espèces)
Peuplements feuillus	3,3	44
Peuplements mélangés	3,8	48
Peuplements résineux	4,8	57
Total	3,9	66

Les oiseaux détectés à moins de 100 m de part et d'autre des transects sont pris en considération dans les calculs de la densité et de la diversité.

4.2.2 Nidification

En période de nidification, 78 espèces d'oiseaux forestiers ont été détectées dans un rayon de 100 m des points d'écoute (annexe C). Au total, 2 398 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. La présence de sept espèces à statut particulier a pu être confirmée lors de cette période : l'engoulevent d'Amérique (1 individu), le gros-bec errant (58), le martinet ramoneur (2), le moucherolle à côtés olive (12), la paruline du Canada (20), le pioui de l'Est (3) et le quiscale rouilleux (4).

Le tableau 11 présente la densité de couples nicheurs estimée dans chaque type d'habitat.

Le statut de nidification a été déterminé à partir des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec dans la région de Kamouraska (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, [s. d.]) : la nidification est jugée possible lorsque l'espèce est observée dans son habitat en période de nidification, et probable lorsque les oiseaux manifestent un comportement de reproduction (annexe D).

Tableau 11 Densité de couples nicheurs d'oiseaux forestiers estimée durant la nidification en 2022 dans les trois habitats majeurs de la zone d'étude

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs / ha					
		Peuplements mélangés		Peuplements feuillus		Peuplements résineux	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bécassine de Wilson	Confirmée	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bec-croisé bifascié	Confirmée	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Bruant à gorge blanche	Confirmée	0,53	0,18	0,21	0,29	0,64	0,34
Bruant chanteur	Confirmée	0,02	0,33	0,00	0,00	0,03	0,10
Bruant de Lincoln	Confirmée	0,02	0,07	0,02	0,07	0,00	0,00
Bruant des marais	Confirmée	0,11	0,07	0,02	0,07	0,06	0,17
Bruant familier	Confirmée	0,02	0,24	0,00	0,00	0,05	0,12
Cardinal à poitrine rose	Confirmée	0,06	0,07	0,14	0,19	0,06	0,12
Carouge à épaulettes	Confirmée	0,13	0,13	0,00	0,00	0,03	0,14
Chardonneret jaune	Confirmée	0,02	0,44	0,02	0,05	0,02	0,08
Chevalier grivelé	Confirmée	0,02	0,07	0,00	0,00	0,08	0,29
Colibri à gorge rubis	Confirmée	0,01	0,07	0,04	0,09	0,02	0,05
Coulicou à bec noir	Confirmée	0,00	0,04	0,02	0,07	0,00	0,00
Dindon sauvage	Non disponible	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,00
Engoulevent d'Amérique	Probable	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00
Geai bleu	Confirmée	0,13	0,00	0,02	0,08	0,20	0,24
Grand Corbeau	Confirmée	0,02	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Grand Héron	Confirmée	0,00	0,07	0,00	0,00	0,01	0,04
Grand Pic	Confirmée	0,02	0,00	0,03	0,10	0,00	0,00
Grimpereau brun	Confirmée	0,08	0,07	0,13	0,22	0,05	0,12
Grive à dos olive	Confirmée	0,22	0,20	0,16	0,26	0,35	0,27
Grive fauve	Confirmée	0,07	0,25	0,15	0,18	0,10	0,20
Grive solitaire	Confirmée	0,25	0,13	0,25	0,28	0,14	0,21
Gros-bec errant	Confirmée	0,21	0,20	0,14	0,24	0,22	0,23

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs / ha					
		Peuplements mélangés		Peuplements feuillus		Peuplements résineux	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Hirondelle bicolor	Confirmée	0,02	0,24	0,00	0,00	0,02	0,08
Jaseur d'Amérique	Confirmée	0,27	0,07	0,16	0,33	0,18	0,28
Junco ardoisé	Confirmée	0,19	0,43	0,08	0,18	0,27	0,26
Martinet ramoneur	Confirmée	0,00	0,22	0,00	0,00	0,02	0,07
Martin-pêcheur d'Amérique	Confirmée	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
Merle d'Amérique	Confirmée	0,25	0,04	0,28	0,24	0,30	0,21
Mésange à tête brune	Confirmée	0,00	0,20	0,00	0,00	0,08	0,13
Mésange à tête noire	Confirmée	0,17	0,00	0,19	0,33	0,36	0,34
Mésangeai du Canada	Confirmée	0,05	0,23	0,00	0,00	0,05	0,09
Moucherolle à côtés olive	Confirmée	0,04	0,10	0,00	0,00	0,08	0,25
Moucherolle à ventre jaune	Confirmée	0,03	0,14	0,00	0,00	0,06	0,13
Moucherolle des aulnes	Confirmée	0,20	0,14	0,04	0,14	0,18	0,39
Moucherolle tchébec	Confirmée	0,25	0,36	0,69	0,60	0,05	0,16
Paruline à calotte noire	Confirmée	0,00	0,50	0,00	0,00	0,02	0,07
Paruline à collier	Confirmée	0,27	0,00	0,27	0,21	0,29	0,20
Paruline à couronne rousse	Confirmée	0,02	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline à croupion jaune	Confirmée	0,20	0,07	0,02	0,07	0,41	0,28
Paruline à flancs marron	Confirmée	0,02	0,24	0,18	0,22	0,07	0,17
Paruline à gorge noire	Confirmée	0,24	0,08	0,32	0,18	0,21	0,24
Paruline à gorge orangée	Confirmée	0,10	0,27	0,10	0,18	0,05	0,16
Paruline à joues grises	Confirmée	0,24	0,18	0,06	0,17	0,45	0,38
Paruline à poitrine baie	Confirmée	0,18	0,23	0,02	0,07	0,43	0,33
Paruline à tête cendrée	Confirmée	0,32	0,26	0,05	0,12	0,45	0,29
Paruline bleue	Confirmée	0,18	0,29	0,45	0,19	0,05	0,12
Paruline couronnée	Confirmée	0,48	0,19	0,60	0,31	0,22	0,21
Paruline des ruisseaux	Confirmée	0,11	0,24	0,00	0,00	0,10	0,21
Paruline du Canada	Confirmée	0,11	0,21	0,03	0,14	0,13	0,22
Paruline flamboyante	Confirmée	0,19	0,19	0,07	0,17	0,10	0,18
Paruline masquée	Confirmée	0,22	0,22	0,04	0,10	0,22	0,23
Paruline noir et blanc	Confirmée	0,10	0,29	0,00	0,00	0,03	0,14
Paruline obscure	Confirmée	0,14	0,21	0,00	0,00	0,46	0,48
Paruline rayée	Probable	0,00	0,24	0,00	0,00	0,01	0,04
Paruline tigrée	Confirmée	0,25	0,00	0,00	0,00	0,45	0,41
Paruline triste	Confirmée	0,16	0,27	0,26	0,28	0,14	0,22
Pic à dos noir	Confirmée	0,01	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Pic chevelu	Confirmée	0,01	0,04	0,02	0,07	0,03	0,14
Pic flamboyant	Confirmée	0,08	0,04	0,00	0,00	0,09	0,17
Pic maculé	Confirmée	0,25	0,18	0,25	0,29	0,05	0,12
Pic mineur	Confirmée	0,07	0,29	0,10	0,15	0,06	0,12
Pic sp.	NA	0,00	0,12	0,01	0,04	0,00	0,00
Pioui de l'Est	Confirmée	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00	0,00

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs / ha					
		Peuplements mélangés		Peuplements feuillus		Peuplements résineux	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Piranga écarlate	Probable	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00
Quiscale bronzé	Confirmée	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,16
Quiscale rouilleux	Confirmée	0,02	0,18	0,01	0,04	0,03	0,10
Roitelet à couronne dorée	Confirmée	0,18	0,07	0,02	0,07	0,22	0,26
Roitelet à couronne rubis	Confirmée	0,29	0,24	0,06	0,17	0,40	0,20
Roselin pourpré	Confirmée	0,17	0,29	0,09	0,17	0,16	0,17
Sittelle à poitrine rousse	Confirmée	0,11	0,22	0,10	0,18	0,30	0,26
Tarin des pins	Confirmée	0,12	0,16	0,02	0,05	0,67	1,59
Troglodyte des forêts	Confirmée	0,27	0,18	0,19	0,22	0,21	0,21
Tyran tritri	Confirmée	0,03	0,24	0,00	0,00	0,02	0,07
Viréo à tête bleue	Confirmée	0,32	0,14	0,11	0,21	0,29	0,29
Viréo aux yeux rouges	Confirmée	0,41	0,25	0,56	0,20	0,18	0,21
Viréo de Philadelphie	Probable	0,05	0,33	0,10	0,18	0,00	0,00
Nombre total de couples nicheurs / ha		9,45	0,16	6,94	2,47	10,73	3,59
Nombre total d'espèces		67	-	51	-	64	-

Statut de nidification déterminé à partir des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec dans la région de Kamouraska (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, [s. d.]).

Les individus détectés dans un rayon de 100 m du point d'écoute sont pris en considération pour le calcul du nombre de couples nicheurs des oiseaux forestiers en période de nidification.

NA : non applicable.

La densité moyenne de couples nicheurs était plus grande dans les milieux résineux (10,73 couples nicheurs / ha) et les peuplements forestiers mélangés (9,45 couples nicheurs / ha) que dans les peuplements feuillus (6,94 couples nicheurs / ha; tableau 11). La diversité la plus grande a été observée dans les peuplements forestiers mélangés (67 espèces), suivis de près par les peuplements résineux (64 espèces). Le moucherolle tchébec a été l'espèce qui a présenté la densité la plus élevée de couples nicheurs dans les peuplements feuillus, avec une moyenne de 0,69 couple/ha. Dans les peuplements résineux, le tarin des pins est l'espèce ayant présenté la densité la plus élevée, avec une moyenne de 0,67 couple nicheur / ha. Finalement, dans les peuplements forestiers mélangés, il s'agit de la paruline couronnée avec une moyenne de 0,48 couple nicheur / ha.

4.2.3 Migration automnale

L'inventaire spécifique aux oiseaux forestiers, réalisé par transects, a permis de confirmer la présence de 57 espèces lors de la migration automnale (annexe C). Au total, 1 104 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. Quatre espèces à statut particulier ont été détectées dans la zone d'étude, soit le gros-bec errant (71 individus), le moucherolle à côtés olive (1 individu), la paruline du Canada (1 individu) et le pioui de l'Est (5 individus; annexe C).

Les espèces les plus fréquemment observées ont été la mésange à tête noire (138 individus), le bruant à gorge blanche (127 individus), le gros-bec errant (71 individus) et le roitelet à couronne dorée (70 individus). Un nombre élevé de parulines (134 individus) qui n'ont pu être identifiées à l'espèce a aussi été fréquemment observé. Le gros-bec errant, qui apparaît au 3^e rang des espèces les plus fréquemment observées lors de l'inventaire, est une espèce désignée préoccupante selon la *Loi canadienne sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2022).

Le statut de résidence des espèces d'oiseaux répertoriées est présenté à l'annexe D. De façon générale, les nicheurs migrateurs ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux forestiers dans la zone d'étude au cours de la migration automnale (figure 8). Leur densité a varié considérablement au cours de l'inventaire. Elle a atteint 2,21 observations/ha (valeur maximale) au cours de la semaine du 4 septembre 2022 et 0,43 observation/h (valeur minimale) lors de la semaine du 2 octobre 2022. La densité des nicheurs résidents a connu une légère augmentation au cours de la première moitié de la migration automnale (semaines du 14 août au 4 septembre 2022), suivie d'une légère diminution jusqu'à la semaine du 25 septembre 2022. Les nicheurs résidents ont toutefois atteint leur densité maximale (0,91 observation/h) à la dernière semaine de l'inventaire, dépassant celle des nicheurs migrateurs. La densité des nicheurs sédentaires est demeurée faible tout au long de la migration automnale.

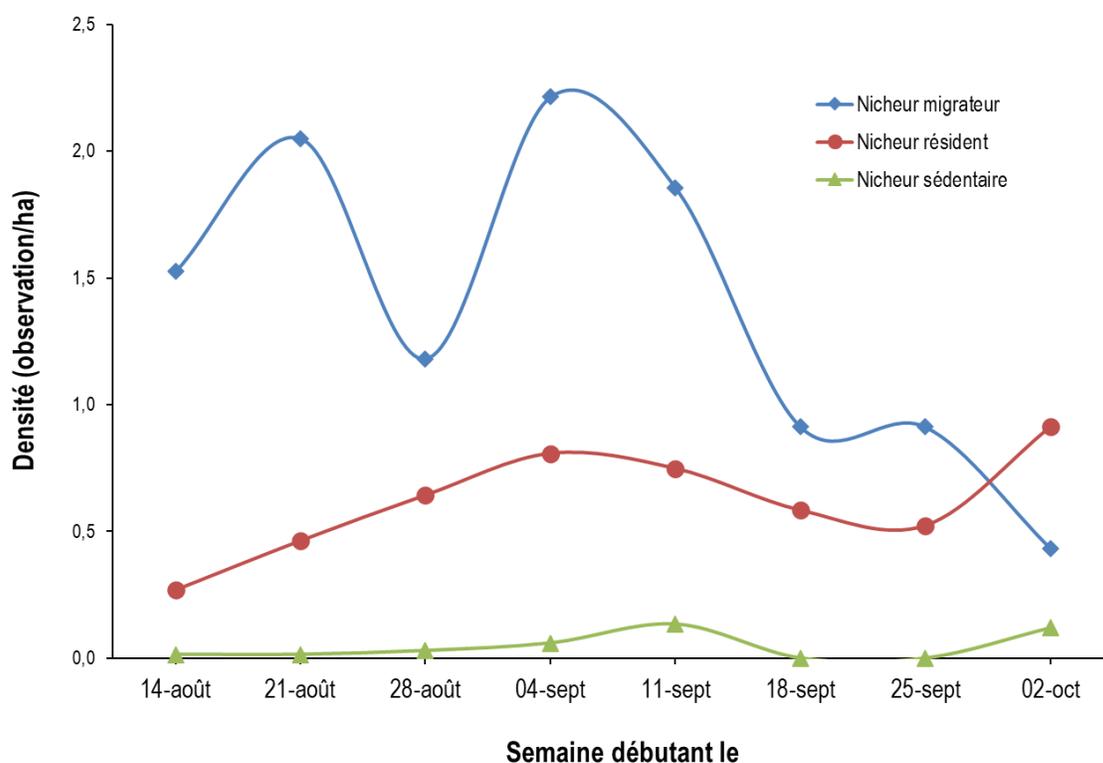


Figure 8 Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Durant la migration automnale, la diversité la plus élevée d'oiseaux forestiers a été obtenue lors de la semaine du 4 septembre 2022, durant laquelle 39 espèces ont été détectées (figure 9). La variation de la diversité d'oiseaux forestiers a été largement influencée par celle des oiseaux nicheurs migrateurs qui représentent la plus grande proportion d'oiseaux forestiers. Leur diversité a varié de façon très similaire à leur densité. Les semaines du 21 août ainsi que des 4 et 11 septembre 2022 ont présenté une diversité

élevée, avec respectivement 29, 28 et 25 espèces observées. Leur diversité minimale a été atteinte la semaine du 2 octobre 2022. La diversité d'oiseaux nicheurs résidents a été relativement stable au cours de la migration automnale, avec entre 4 et 8 espèces observées chaque semaine. La diversité des nicheurs sédentaires a été la plus faible, oscillant entre 0 et 3 espèces observées chaque semaine.

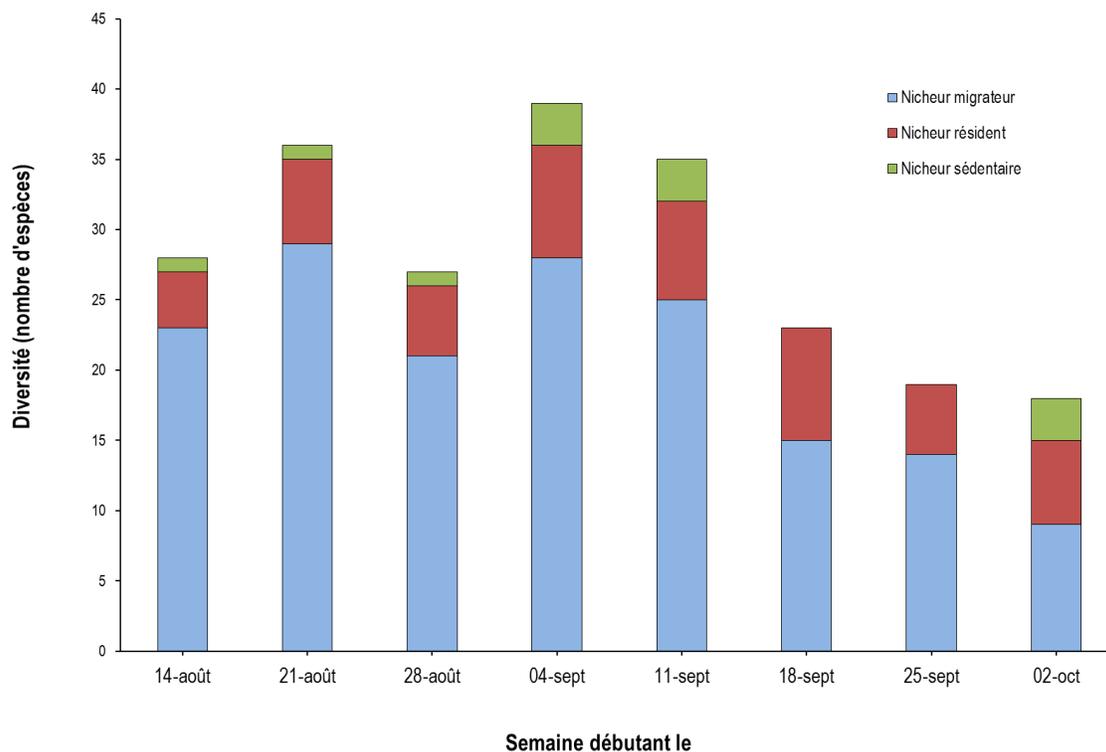


Figure 9 Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Au cours de la migration automnale, la densité et la diversité d'oiseaux forestiers ont été plus élevées dans les peuplements résineux (2,47 oiseaux/ha et 45 espèces) et mélangés (2,33 oiseaux/ha et 44 espèces) que dans les peuplements feuillus (tableau 12).

Tableau 12 Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Habitat	Densité (nombre d'oiseaux / ha)	Diversité (nombre d'espèces)
Peuplements feuillus	1,35	34
Peuplements mélangés	2,33	44
Peuplements résineux	2,47	45
Total	2,05	57

Les oiseaux détectés à moins de 100 m de part et d'autre des transects sont pris en considération pour les calculs de la densité et de la diversité.

4.3 Sauvagine

En 2022, 12 espèces de sauvagine ont été répertoriées dans la zone d'étude, en comprenant les identifications réalisées lors de l'inventaire spécifique (7 espèces) et hors inventaire spécifique (5 espèces), pour un total de 301 individus identifiés d'avril à novembre (annexe C). Les espèces les plus fréquemment observées ont été la bernache du Canada (155 observations, dont 154 lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine), l'oie des neiges (46 observations, toutes réalisées lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine) et le fuligule à collier (34 observations, dont 26 lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine).

Le fuligule à collier a été l'espèce la plus fréquemment observée lors de la visite de plans d'eau et de cours d'eau dans la zone d'étude (8 observations; annexe C). Le site S14, localisé aux abords du lac Simard, a été l'endroit où le plus d'individus ont été observés lors de l'inventaire spécifique à la sauvagine (7 observations; tableau 13 et figure 1). Il s'agit aussi du site où la plus grande diversité d'espèces a été observée (3 espèces).

Tableau 13 Sauvagine observée lors de la visite des plans d'eau et des cours d'eau durant la nidification en 2022 dans la zone d'étude

Plan d'eau / cours d'eau	Nombre d'individus observés par plan d'eau ou cours d'eau visité							Total
	Bernache du Canada	Canard noir	Fuligule à collier	Garrot à œil d'or	Grand harle	Plongeon huard	Sarcelle d'hiver	
S1	-	-	-	-	2	-	-	2
S2	-	-	-	2	-	-	-	2
S3	-	-	-	-	-	-	-	0
S4	1	-	-	-	-	-	-	1
S5	-	-	-	-	-	1	-	1
S6	-	-	-	-	-	-	-	0
S7	-	-	-	-	-	-	-	0
S8	-	-	-	-	-	-	-	0
S9	-	-	1	-	-	-	-	1
S10	-	-	-	-	-	-	-	0
S11	-	-	3	-	-	-	-	3
S12	-	-	-	-	-	-	-	0
S13	-	-	-	-	-	-	-	0
S14	-	1	4	2	-	-	-	7
S15	-	-	-	-	-	-	1	1
Total	1	1	8	4	2	1	1	18

4.4 Espèces à statut particulier

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2022 ont confirmé la présence de 10 espèces à statut particulier : 3 espèces de rapaces et 7 espèces d'oiseaux forestiers (tableau 14). Les gros-becs errants ont été particulièrement nombreux dans la zone d'étude, avec 209 individus observés au total. Cette espèce a été observée tout au long des inventaires. La paruline du Canada a été la 2^e espèce la plus fréquemment vue ou entendue, avec 31 individus observés. Parmi le nombre élevé de parulines n'ayant pu être identifiées à l'espèce (134 individus) durant la migration automnale, quelques-unes pourraient être des parulines du Canada.

Tableau 14 *Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2022 dans la zone d'étude*

Espèce	Statut particulier			Nombre d'individus observés
	Fédéral		Provincial	
	LEP	COSEPAC		
Aigle royal	-	Non en péril	Vulnérable	1
Engoulevent d'Amérique	Menacé	Préoccupant	SDMV	1
Faucon pèlerin	Préoccupant	Non en péril	Vulnérable	2
Gros-bec errant	Préoccupant	Préoccupant	-	209
Martinet ramoneur	Menacé	Menacé	SDMV	6
Moucherolle à côtés olive	Menacé	Préoccupant	SDMV	17
Paruline du Canada	Menacé	Préoccupant	SDMV	31
Pioui de l'Est	Préoccupant	Préoccupant	-	8
Pygargue à tête blanche	-	Non en péril	Vulnérable	9
Quiscale rouilleux	Préoccupant	Préoccupant	SDMV	23

Sources : (Gouvernement du Canada, 2022; Gouvernement du Québec, 2022)

Les statuts à l'échelle fédérale ont été indiqués en considérant la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et la recommandation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

SDMV : [espèce] susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

« - » : Aucun statut reconnu pour l'espèce.

5 Conclusion

Les inventaires de la faune avienne effectués en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin ont permis de recenser 123 espèces d'oiseaux, desquelles 5 740 observations ont été réalisées au total.

Quinze espèces de rapaces ont été observées lors des inventaires, et 332 observations ont été effectuées. Les espèces les plus fréquemment observées ont été l'urubu à tête rouge, la buse à queue rousse, l'épervier brun et la crécerelle d'Amérique. L'abondance des rapaces (1,4 observation/h au printemps et 0,6 observation/h à l'automne) a été moins élevée que celle observée au printemps à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski. Lors de la migration printanière, les pics d'abondance sont survenus au même moment dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski, soit du 13 avril au 21 mai 2022.

Au total, 96 espèces d'oiseaux forestiers ont été identifiées dans la zone d'étude, et 5 107 observations ont été effectuées. Les espèces les plus fréquemment observées ont été le bruant à gorge blanche, la mésange à tête noire et le merle d'Amérique. Pendant la migration printanière, la densité et la diversité d'oiseaux forestiers ont été les plus élevées dans les peuplements forestiers résineux. Lors de la nidification et de la migration automnale, la densité et la diversité ont été élevées tant dans les peuplements forestiers résineux que mélangés.

Douze espèces de sauvagine ont été identifiées pendant les inventaires, et 301 observations ont été effectuées. Les espèces les plus fréquemment observées pendant les migrations printanière et automnale ont été la bernache du Canada, l'oie des neiges et le fuligule à collier. Le fuligule à collier et le garrot à œil d'or ont pour leur part été les espèces les plus fréquemment observées pendant la nidification.

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2022 ont confirmé la présence de 10 espèces à statut particulier : 3 espèces de rapaces et 7 espèces d'oiseaux forestiers. Parmi celles-ci, le gros-bec errant a été abondant et s'élève au 4^e rang des espèces d'oiseaux forestiers les plus fréquemment observées. Chez les oiseaux forestiers, la plupart des espèces ont été observées durant les périodes de migrations et de nidification. Chez les rapaces, un nid de pygargue à tête blanche localisé aux abords du lac Long confirme la nidification de cette espèce à proximité de la zone d'étude. Cette espèce a aussi été observée lors des migrations printanière et automnale. Les autres espèces de rapaces (faucon pèlerin et aigle royal) ont été observées lors de l'une ou l'autre des périodes de migration.

Les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 permettent de dresser un portrait exhaustif de l'utilisation du territoire par la faune avienne et permettront de quantifier les impacts du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin sur ces espèces.

Bibliographie

- Atlas des oiseaux nicheurs du Québec ([s. d.]). *Résultats de l'atlas*. Repéré à <https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr> en novembre 2022.
- Blondel, J., C. Ferry & B. Frochot (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
- Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec (2002). *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec (2002). *Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 43 p.
- Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2018). *Plan de rétablissement du faucon pèlerin (Falco peregrinus anatum/tundrius) au Québec — 2019-2029*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2020). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec — 2020-2030*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.
- Gauthier, J. & Y. Aubry (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec - Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada. 1 295 p.
- Gouvernement du Canada (2022). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en octobre 2022.
- Gouvernement du Québec (2017). *Mesure de protection du pygargue à tête blanche à l'égard des activités d'aménagement forestier*. Québec. Sous-comité faune de l'Entente administrative. 10 p.
- Gouvernement du Québec (2022). *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste> en octobre 2022.
- Les Oiseaux du Québec (2022). *Liste des oiseaux observés au Québec - Dernière mise à jour : 2022-11-09*. Repéré à <https://www.oiseauxqc.org/listeannotee.jsp> en novembre 2022.
- MFFP (2022). *Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Carte écoforestière originale et résultats d'inventaire*. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/resultats-d-inventaire-et-carte-ecoforestiere> en octobre 2022.
- MRNF (2008). *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 11 p.
- Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage & A. Couturier (2019). *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal. xxv + 694 p.

***Annexe A Description des sites d'inventaire de la faune
avienne visités en 2022 dans le contexte du projet
éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin***

Tableau A. 1 Points d'observation des rapaces en migration

Point d'observation	X (m)	Y (m)
R1	388749	5274345
R2	393841	5281083
R3	401037	5271248
R4	395101	5274485

Projection NAD 83, MTM 6

Tableau A. 2 Transects d'inventaire des oiseaux forestiers en migration

Transect	Longueur (m)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Type d'habitat (peuplement)
T1	400	0	394203	5279878	Peuplement mélangé
		400	394535	5279578	Peuplement mélangé
T2	400	0	391112	5279503	Peuplement résineux
		400	391223	5279903	Peuplement résineux
T3	400	0	395300	5269305	Peuplement mélangé
		400	395534	5268976	Peuplement mélangé
T4	400	0	397243	5276440	Peuplement résineux
		400	397511	5276307	Peuplement résineux
T5	400	0	394680	5279003	Peuplement feuillu
		400	394737	5278607	Peuplement feuillu
T6	400	0	397601	5272786	Peuplement feuillu
		400	397877	5273083	Peuplement feuillu

Projection NAD 83, MTM 6

Habitat déterminé à partir des données écoforestières du gouvernement du Québec (MFFP, 2022), puis mis à jour lors de la validation terrain et de l'établissement des transects.

Tableau A. 3 Points d'écoute des oiseaux forestiers en période de nidification

Point d'inventaire	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	Type d'habitat (peuplement)
PE01	392101	5283327	372	Peuplement feuillu
PE02	393054	5283532	324	Peuplement feuillu
PE03	393763	5282739	320	Peuplement mélangé
PE04	393514	5282193	319	Peuplement feuillu
PE05	391112	5279529	396	Peuplement résineux
PE06	390740	5279406	389	Peuplement résineux
PE07	389356	5279595	453	Peuplement résineux
PE08	387551	5278157	401	Peuplement résineux
PE09	387469	5276817	420	Peuplement résineux
PE10	385008	5275208	367	Peuplement mélangé
PE11	387912	5275518	432	Peuplement résineux
PE12	388572	5274224	447	Peuplement résineux
PE13	394183	5279901	301	Peuplement mélangé
PE14	394750	5278545	311	Peuplement mélangé
PE15	394655	5277006	241	Peuplement résineux
PE16	394718	5276225	306	Peuplement feuillu
PE17	397249	5276408	292	Peuplement mélangé
PE18	397422	5276313	280	Peuplement résineux
PE19	398031	5277085	303	Peuplement mélangé
PE20	398491	5276200	364	Peuplement feuillu
PE21	398755	5277837	406	Peuplement feuillu
PE22	396439	5276064	310	Peuplement feuillu
PE23	394577	5271099	233	Peuplement résineux
PE24	394650	5270441	226	Peuplement mélangé
PE25	395339	5269270	279	Peuplement mélangé
PE26	397053	5270190	445	Peuplement feuillu
PE27	396047	5270218	332	Peuplement feuillu
PE28	397274	5269619	441	Peuplement résineux
PE29	398439	5270077	506	Peuplement feuillu
PE30	396614	5271244	360	Peuplement feuillu
PE31	396905	5272094	351	Peuplement résineux
PE32	396810	5272835	350	Peuplement mélangé
PE33	397771	5272710	388	Peuplement feuillu
PE34	398655	5272732	421	Peuplement mélangé
PE35	400453	5272998	428	Peuplement résineux
PE36	400591	5272658	442	Peuplement résineux
PE37	400302	5269396	518	Peuplement mélangé
PE38	401433	5270905	503	Peuplement feuillu
PE39	394843	5269450	222	Peuplement mélangé
PE40	397760	5272968	372	Peuplement feuillu
PE41	399323	5274281	409	Peuplement résineux
PE42	398321	5274694	341	Peuplement mélangé
PE43	397763	5274574	346	Peuplement mélangé
PE44	399526	5274747	400	Peuplement mélangé
PE45	402260	5275213	349	Peuplement résineux
PE46	401875	5277743	394	Peuplement résineux
PE47	401611	5276930	432	Peuplement feuillu
PE48	400136	5275374	405	Peuplement feuillu
PE49	395516	5276191	231	Peuplement résineux
PE50	391659	5287982	259	Peuplement mélangé

Point d'inventaire	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	Type d'habitat (peuplement)
PE51	391344	5286119	311	Peuplement feuillu
PE52	389656	5284154	366	Peuplement mélangé
PE52	391366	5284677	326	Peuplement feuillu
PE54	389832	5269586	468	Peuplement mélangé
PE55	390070	5270198	484	Peuplement feuillu
PE56	390665	5270771	470	Peuplement mélangé
PE57	392491	5269271	493	Peuplement feuillu
PE58	389915	5271879	589	Peuplement résineux
PE59	389271	5271613	630	Peuplement résineux
PE60	387934	5267773	408	Peuplement mélangé

Projection NAD 83, MTM 6

Habitat déterminé à partir des données écoforestières du gouvernement du Québec (MFFP, 2022), puis mis à jour lors de la validation terrain et de l'établissement des points d'inventaire.

Tableau A. 4 Plans d'eau et cours d'eau visités lors de l'inventaire de la sauvagine en période de nidification

Plan d'eau	Nom	X (m)	Y (m)	Superficie (ha)
S01	Sans nom	395519,2728	5276191,372	Rivière
S02	Lac à Roch	397386,8214	5276291,456	4,24
S03	Lac Morisson	394762,145	5269366,915	5,55
S04	Sans nom	397277,1468	5269659,158	0,46
S05	Lac Turner	398074,3586	5274346,004	6,62
S06	Lac du Diable	401832,18	5275359,399	6,65
S07	Sans nom	388384,2625	5277582,359	0,29
S08	Sans nom	390708,6653	5279415,18	Rivière
S09	Lac du Dentiste	392596,3987	5286906,823	52,88
S10	Sans nom	391414,3269	5287027,408	Rivière
S11	Lac Long	393633,4074	5284059,37	8,88
S12	Sans nom	403658,955	5274490,469	Rivière
S13	Lac du Ruisseau des Cèdres	390721,0081	5271019,231	13,60
S14	Lac Simard	389935,8565	5271160,398	1,47
S15	Sans nom	391657,7565	5288126,551	74,57

Note : Projection NAD 83, MTM 6

***Annexe B Conditions météorologiques lors des inventaires de la
faune avienne réalisés en 2022 dans le contexte du
projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin***

Tableau B.1 Printemps 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-03-23	R4	9:30	10:00	30	50-75	0	-1	4 rafales 5	Moyen
2022-03-23	R4	10:00	11:00	60	25-50	0	-1	3 rafales 4	Moyen
2022-03-23	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	0	3	Moyen
2022-03-23	R4	12:00	13:00	60	0-25	0	0	3	Moyen
2022-03-23	R3	13:45	14:00	15	0-25	0	1	2	Haut
2022-03-23	R3	14:00	15:00	60	0-25	0	1	2	Haut
2022-03-23	R3	15:00	16:00	60	0-25	0	1	2	Haut
2022-03-23	R3	16:00	17:00	60	0-25	0	2	3	Haut
2022-03-23	R3	17:00	17:15	15	0-25	0	1	1	Haut
2022-03-24	R1	9:15	10:00	45	75-100	0	-1	4	Moyen
2022-03-24	R2	9:20	10:00	40	75-100	0	-1	4	Moyen
2022-03-24	R2	10:00	11:00	60	75-100	0	-1	3 rafales 4	Moyen
2022-03-24	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	-1	3 rafales 4	Moyen
2022-03-24	R1	11:00	12:00	60	75-100	0	0	3 rafales 4	Moyen
2022-03-24	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	0	3 rafales 4	Moyen
2022-03-24	R2	12:00	12:50	50	75-100	0-6	0	3 rafales 4	Moyen
2022-03-24	R1	12:00	12:45	45	75-100	0-6	0	3 rafales 4	Moyen
2022-04-04	R1	8:50	9:00	10	0-25	0	-1	2	Haut
2022-04-04	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	-1	2	Haut
2022-04-04	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	0	2 rafales 3	Haut
2022-04-04	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	0	3 rafales 4	Haut
2022-04-04	R1	12:00	12:20	20	0-25	0	1	3 rafales 4	Haut
2022-04-04	R2	12:35	13:00	25	0-25	0	1	3	Haut
2022-04-04	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	2	4 rafales 5	Haut
2022-04-04	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	3	4 rafales 5	Haut
2022-04-04	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	3	4 rafales 5	Haut
2022-04-04	R2	16:00	16:05	5	0-25	0	3	4 rafales 5	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-04-05	R3	08:43	09:00	13	0-25	0	-4	4	Haut
2022-04-05	R3	09:00	10:00	60	0-25	0	-4	4	Haut
2022-04-05	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	-2	4	Haut
2022-04-05	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	-2	4 rafales 5	Haut
2022-04-05	R3	12:00	12:17	17	0-25	0	-1	3	Haut
2022-04-05	R4	12:55	13:00	5	0-25	0	1	3 rafales 4	Haut
2022-04-05	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	1	3 rafales 4	Haut
2022-04-05	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	2	3 rafales 4	Haut
2022-04-05	R4	15:00	16:00	60	0-25	0	1	3 rafales 5	Haut
2022-04-05	R4	16:00	16:25	25	0-25	0	1	3 rafales 5	Haut
2022-04-13	R3	9:05	10:00	55	0-25	0	5	2	Haut
2022-04-13	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	6	2	Haut
2022-04-13	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	8	2	Haut
2022-04-13	R3	12:00	12:35	35	0-25	0	8	2	Haut
2022-04-13	R4	08:54	09:00	6	0-25	0	5	2	Haut
2022-04-13	R4	09:00	00:00	60	0-25	0	6	2	Haut
2022-04-13	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	8	2	Haut
2022-04-13	R4	11:00	12:00	60	25-50	0	9	2 rafales 3	Haut
2022-04-13	R4	12:00	12:24	24	0-25	0	10	2	Haut
2022-04-14	R2	08:30	09:00	30	50-75	0	4	3	Haut
2022-04-14	R2	09:00	10:00	60	50-75	0	1	2 rafales 3	Haut
2022-04-14	R2	10:00	11:00	60	75-100	0	3	2 rafales 3	Haut
2022-04-14	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	5	2 rafales 3	Haut
2022-04-14	R1	12:15	13:00	45	75-100	0	6	4	Moyen
2022-04-14	R1	13:00	14:00	60	75-100	0-3	5	4	Moyen
2022-04-14	R1	14:00	15:00	60	75-100	4	5	4	Moyen
2022-04-14	R1	15:00	15:45	45	75-100	4	5	4	Moyen
2022-04-20	R1	08:30	09:00	30	75-100	0	1	5	Moyen
2022-04-20	R1	09:00	10:00	60	75-100	0	2	5	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-04-20	R1	10:00	11:00	60	75-100	7	2	7	Moyen
2022-04-20	R1	11:00	12:00	60	75-100	0-6	2	7	Moyen
2022-04-20	R3	13:15	14:00	45	50-75	0	3	7 rafales 8	Moyen
2022-04-20	R3	14:00	15:00	60	75-100	0	2	7 rafales 8	Moyen
2022-04-20	R3	15:00	16:00	60	75-100	0	1	7	Moyen
2022-04-20	R3	16:00	16:45	45	75-100	0	0	7	Moyen
2022-04-21	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	5	3	Haut
2022-04-21	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	6	3 rafales 4	Haut
2022-04-21	R2	11:00	12:00	60	25-50	0	7	4	Haut
2022-04-21	R2	12:00	12:30	30	75-100	0	7	4	Haut
2022-04-21	R4	12:45	13:00	15	75-100	0	9	3	Haut
2022-04-21	R4	13:00	14:00	60	75-100	0	9	3 rafales 4	Haut
2022-04-21	R4	14:00	15:00	60	75-100	0	8	3	Haut
2022-04-21	R4	15:00	16:00	60	75-100	0	9	3	Haut
2022-04-21	R4	16:00	16:15	15	75-100	0	8	2	Haut
2022-04-25	T1	6:01	6:28	27	0-25	0	-3	1	Haut
2022-04-25	T2	6:42	7:07	25	25-50	0	-2	3	Haut
2022-04-25	T3	7:47	8:19	32	50-75	0	1	4	Haut
2022-04-25	R1	8:30	9:00	30	50-75	0	3	4	Haut
2022-04-25	R1	9:00	10:00	60	50-75	0	3	4	Haut
2022-04-25	R1	10:00	11:00	60	50-75	0	5	3	Haut
2022-04-25	R1	11:00	12:00	60	50-75	0	6	3	Haut
2022-04-25	R2	12:16	13:00	44	50-75	0	7	2	Haut
2022-04-25	R2	13:00	14:00	60	50-75	0	9	2	Haut
2022-04-25	R2	14:00	15:00	60	50-75	0	9	3	Haut
2022-04-25	R2	15:00	15:46	46	50-75	0	7	3	Haut
2022-05-01	T1	8:27	8:40	13	75-100	0	3	3	Bas
2022-05-01	R4	9:00	10:00	60	75-100	0	4	2	Bas
2022-05-01	R4	10:00	11:00	60	75-100	0	5	3	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-05-01	R4	11:00	12:00	60	75-100	0	7	3 rafales 4	Moyen
2022-05-01	R4	12:00	12:30	30	75-100	0	7	3	Moyen
2022-05-01	R2	12:45	13:00	15	50-75	0	9	3 rafales 4	Moyen
2022-05-01	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	10	3 rafales 4	Moyen
2022-05-01	R2	14:00	15:00	60	50-75	0	10	3	Moyen
2022-05-01	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	9	3 rafales 4	Haut
2022-05-01	R2	16:00	16:15	15	0-25	0	9	3 rafales 4	Haut
2022-05-02	T5	8:04	8:26	22	0-25	0	5	1	Haut
2022-05-02	T1	8:39	8:55	16	0-25	0	8	1	Haut
2022-05-02	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	9	2	Haut
2022-05-02	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	11	2	Haut
2022-05-02	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	12	2 rafales 3	Haut
2022-05-02	R2	12:00	12:30	30	0-25	0	15	2	Haut
2022-05-02	R4	12:50	13:00	10	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-02	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-02	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-02	R4	15:00	16:00	60	0-25	0	17	2	Haut
2022-05-02	R4	16:00	16:20	20	0-25	0	17	2	Haut
2022-05-05	T5	5:34	5:53	19	0-25	0	-1	1	Haut
2022-05-05	T6	6:32	6:50	18	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-05	R3	8:30	9:00	30	0-25	0	4	2	Moyen
2022-05-05	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	4	2	Moyen
2022-05-05	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	6	2	Moyen
2022-05-05	R3	11:00	12:00	60	25-50	0	8	3	Moyen
2022-05-05	R3	12:00	13:00	60	25-50	0	10	3	Moyen
2022-05-05	R3	13:00	14:00	60	25-50	0	12	3	Moyen
2022-05-05	R3	14:00	15:00	60	25-50	0	12	3	Moyen
2022-05-05	R3	15:00	15:30	30	25-50	0	12	3	Moyen
2022-05-10	T2	5:32	5:59	27	0-25	0	2	1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-05-10	T1	6:08	6:24	16	0-25	0	3	0	Haut
2022-05-10	T4	6:43	7:07	24	0-25	0	5	0	Haut
2022-05-10	T3	7:00	7:45	16	0-25	0	6	0	Haut
2022-05-10	T6	7:52	8:09	17	0-25	0	7	0	Haut
2022-05-10	R3	08:45	09:00	15	0-25	0	12	1	Haut
2022-05-10	R3	09:00	10:00	60	0-25	0	16	1	Haut
2022-05-10	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	20	2	Haut
2022-05-10	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-10	R3	12:00	12:15	15	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-10	R4	12:30	13:00	30	0-25	0	22	3	Haut
2022-05-10	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-10	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-10	R4	15:00	16:00	60	0-25	0	20	3	Haut
2022-05-11	T1	7:26	7:48	22	0-25	0	12	1	Haut
2022-05-11	T5	7:57	8:16	19	0-25	0	14	2	Haut
2022-05-11	T2	8:30	8:47	17	0-25	0	15	2	Haut
2022-05-11	R1	9:10	10:00	50	0-25	0	19	2	Haut
2022-05-11	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	21	3	Haut
2022-05-11	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	22	3	Haut
2022-05-11	R1	12:00	12:40	40	0-25	0	23	3	Haut
2022-05-11	R1	12:40	13:00	20	0-25	0	23	3	Haut
2022-05-11	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	24	3 rafales 4	Haut
2022-05-11	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	25	3 rafales 4	Haut
2022-05-11	R1	15:00	16:00	60	25-50	0	26	3	Haut
2022-05-11	R1	16:00	16:10	10	25-50	0	23	3	Haut
2022-05-19	T2	7:14	7:35	21	75-100	0	5	1	Haut
2022-05-19	T1	7:42	7:59	17	75-100	0	7	2	Haut
2022-05-19	T5	8:06	8:23	17	50-75	0	8	3	Haut
2022-05-19	R2	8:30	9:00	30	50-75	0	10	3 rafales 4	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-05-19	R2	9:00	10:00	60	50-75	0	12	3 rafales 4	Haut
2022-05-19	R2	10:00	11:00	60	50-75	0	15	4 rafales 5	Haut
2022-05-19	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	14	4 rafales 5	Haut
2022-05-19	R1	12:30	13:00	30	75-100	0	14	4	Haut
2022-05-19	R1	13:00	14:00	60	75-100	0	15	4	Moyen
2022-05-19	R1	14:00	15:00	60	75-100	0	15	4	Moyen
2022-05-19	R1	15:00	16:00	60	75-100	0	14	4	Moyen
2022-05-20	T4	6:00	6:25	25	25-50	0	3	0	Haut
2022-05-20	T6	6:45	7:12	27	25-50	0	5	2	Haut
2022-05-20	T3	7:22	7:51	29	25-50	0	5	3	Haut
2022-05-20	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	8	3	Haut
2022-05-20	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	10	3	Haut
2022-05-20	R4	10:00	11:00	60	25-50	0	13	3	Haut
2022-05-20	R4	11:00	12:00	60	75-100	0	14	3	Moyen
2022-05-20	R3	12:20	13:00	40	75-100	0	13	4	Moyen
2022-05-20	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	13	2	Moyen
2022-05-20	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	13	4	Moyen
2022-05-20	R3	15:00	15:50	50	25-50	0	13	3	Haut
2022-05-23	T4	6:23	6:49	26	25-50	0	5	3	Haut
2022-05-23	T3	7:03	7:29	26	50-75	0	7	4	Haut
2022-05-23	T6	7:37	7:57	20	50-75	0	7	4	Moyen
2022-05-23	R3	8:30	9:00	30	50-75	0	7	5	Moyen
2022-05-23	R3	9:00	10:00	60	25-50	0	7	5	Moyen
2022-05-23	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	9	4	Moyen
2022-05-23	R3	11:00	12:00	60	50-75	0	10	4	Moyen
2022-05-23	R4	12:25	13:00	35	75-100	0	12	4	Moyen
2022-05-23	R4	14:00	14:00	60	75-100	0	12	3	Moyen
2022-05-23	R4	14:00	15:00	60	75-100	0	12	3	Moyen
2022-05-23	R4	15:00	15:55	55	75-100	0	12	4	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-05-25	T1	7:13	7:31	18	0-25	0	8	1	Haut
2022-05-25	T5	7:42	8:01	19	0-25	0	11	2	Haut
2022-05-25	T2	8:16	8:38	22	0-25	0	14	1	Haut
2022-05-25	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	22	1	Haut
2022-05-25	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	24	1 rafales 2	Haut
2022-05-25	R1	15:00	16:00	60	0-25	0	22	1 rafales 2	Haut
2022-05-25	R1	16:00	16:30	30	0-25	0	22	0 rafales 1	Haut
2022-05-25	R2	12:10	13:00	50	0-25	0	22	2 rafales 3	Haut
2022-05-25	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-05-25	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-05-25	R2	15:00	15:40	40	0-25	0	24	2	Haut
2022-05-31	T2	5:15	5:38	23	0-25	0	4	2	Haut
2022-05-31	T1	5:46	6:06	20	0-25	0	4	2	Haut
2022-05-31	T5	6:12	6:27	15	0-25	0	5	3	Haut
2022-05-31	T4	6:36	7:01	25	0-25	0	5	3	Haut
2022-05-31	T3	7:15	7:37	22	0-25	0	6	3	Haut
2022-05-31	T6	7:44	8:04	20	0-25	0	7	3	Haut
2022-05-31	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	8	3	Haut
2022-05-31	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	9	3	Haut
2022-05-31	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	10	4	Haut
2022-05-31	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	10	4	Haut
2022-05-31	R3	12:15	13:00	45	0-25	0	12	4	Haut
2022-05-31	R3	13:00	14:00	60	0-25	0	14	4 rafales 5	Haut
2022-05-31	R3	14:00	15:00	60	0-25	0	14	4 rafales 5	Haut
2022-05-31	R3	15:00	15:45	45	0-25	0	14	4 rafales 5	Haut
2022-06-02	R1	8:30	9:00	30	0-25	0	14	1	Haut
2022-06-02	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	14	1	Haut
2022-06-02	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	15	0 rafales 1	Haut
2022-06-02	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	14	0 rafales 1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-06-02	R2	12:30	13:00	30	0-25	0	22	0 rafales 1	Haut
2022-06-02	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	21	0 rafales 1	Haut
2022-06-02	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	20	1 rafales 2	Haut
2022-06-02	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	20	1 rafales 2	Haut

a Précipitations

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

c Plafond nuageux

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

Tableau B. 2 Nidification 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-05-25	S1	9:37	9:59	12	0-25	0	19	2	Haut
2022-05-25	S12	9:39	9:54	15	0-25	0	14	1	Haut
2022-05-25	S6	10:00	10:15	15	0-25	0	14	1	Haut
2022-05-25	S3	10:10	10:35	15	0-25	0	20	2	Haut
2022-05-25	S5	10:30	10:45	15	0-25	0	16	0	Haut
2022-05-25	S10	11:10	11:22	12	0-25	0	21	2	Haut
2022-05-25	S4	11:15	11:30	15	0-25	0	16	1	Haut
2022-05-25	S15	11:26	11:35	9	0-25	0	21	2	Haut
2022-05-25	S9	11:38	11:52	14	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-25	S2	11:55	12:10	15	0-25	0	18	1	Haut
2022-05-25	S7	12:42	12:57	15	0-25	0	18	1	Haut
2022-05-25	S11	15:48	16:10	21	0-25	0	24	2	Haut
2022-06-06	PE01	5:25	5:35	10	75-100	0-3	8	0	Bas
2022-06-06	PE02	5:39	5:49	10	75-100	0-3	8	0	Bas
2022-06-06	PE03	5:57	6:07	10	75-100	0	8	0	Moyen
2022-06-06	PE04	6:12	6:22	10	75-100	0	10	1	Moyen
2022-06-06	PE05	6:35	6:45	10	75-100	0	11	1	Moyen
2022-06-06	PE06	6:50	7:00	10	75-100	0	11	1	Moyen
2022-06-06	PE07	7:07	7:17	10	75-100	0	11	1	Moyen
2022-06-06	PE08	7:32	7:42	10	75-100	0	11	1	Moyen
2022-06-06	PE09	7:52	8:02	10	75-100	0	12	1	Moyen
2022-06-06	PE10	8:11	8:21	10	75-100	0	12	1	Moyen
2022-06-06	PE11	8:31	8:41	10	75-100	0	12	1	Moyen
2022-06-06	PE12	8:45	8:55	10	75-100	0	12	1	Moyen
2022-06-07	PE13	4:45	4:55	10	0-25	0	8	0	Haut
2022-06-07	PE14	4:58	5:08	10	0-25	0	8	0	Haut
2022-06-07	PE15	5:10	5:20	10	0-25	0	8	0	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-06-07	PE16	5:23	5:33	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-07	PE17	5:42	5:52	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-07	PE18	5:59	6:09	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-07	PE19	6:18	6:28	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-07	PE20	6:31	6:41	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-07	PE21	6:51	7:01	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-06-07	PE22	7:06	7:16	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-06-07	PE23	7:26	7:36	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-06-07	PE24	7:45	7:55	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-06-07	PE25	7:57	8:07	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-06-07	PE26	8:23	8:33	10	25-50	0	13	0	Haut
2022-06-08	PE27	5:03	5:13	10	75-100	3	12	0	Bas
2022-06-08	PE28	5:17	5:27	10	75-100	3	12	0	Bas
2022-06-08	PE29	5:31	5:41	10	75-100	3	12	0	Bas
2022-06-08	PE30	5:49	5:59	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE31	6:00	6:10	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE32	6:17	6:27	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE33	6:34	6:44	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE34	6:49	6:59	10	75-100	0	12	3	Bas
2022-06-08	PE35	7:03	7:13	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE36	7:17	7:27	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE37	7:34	7:44	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-08	PE38	7:51	8:01	10	75-100	3	12	2	Bas
2022-06-14	PE39	4:48	4:58	10	75-100	1	11	0	Bas
2022-06-14	PE40	5:05	5:15	10	75-100	1	11	0	Bas
2022-06-14	PE41	5:17	5:27	10	75-100	1	11	0	Bas
2022-06-14	PE42	5:31	5:41	10	75-100	3	11	0	Bas
2022-06-14	PE43	5:43	5:53	10	75-100	1	11	0	Bas
2022-06-14	PE44	5:58	6:08	10	75-100	1	11	0	Bas

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-06-14	PE45	6:11	6:21	10	75-100	0	11	0	Moyen
2022-06-14	PE46	6:33	6:43	10	75-100	0	11	3	Moyen
2022-06-14	PE47	6:45	6:55	10	75-100	0	11	3	Moyen
2022-06-14	PE48	6:59	7:09	10	75-100	3	11	3	Moyen
2022-06-14	PE49	7:25	7:35	10	75-100	0	13	1	Moyen
2022-06-14	PE50	7:50	8:00	10	75-100	0	13	1	Moyen
2022-06-14	PE51	8:03	8:13	10	75-100	0	13	1	Moyen
2022-06-14	PE52	8:15	8:25	10	75-100	0	13	1	Moyen
2022-06-14	PE53	8:28	8:38	10	75-100	3	13	1	Moyen
2022-06-15	PE54	4:49	4:59	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-06-15	PE55	5:02	5:12	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-06-15	PE56	5:17	5:27	10	0-25	0	12	0	Haut
2022-06-15	S13	5:28	5:38	10	0-25	0	12	0	Haut
2022-06-15	PE57	5:45	5:55	10	0-25	0	12	0	Haut
2022-06-15	PE58	6:12	6:22	10	0-25	0	12	0	Haut
2022-06-15	PE59	6:27	6:37	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-06-15	S14	6:42	7:00	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-06-15	PE60	7:12	7:22	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-07-07	PE53	4:46	4:56	10	0-25	0	7	1	Haut
2022-07-07	PE52	4:50	5:00	10	0-25	0	7	1	Haut
2022-07-07	PE51	5:04	5:14	10	0-25	0	9	1	Haut
2022-07-07	PE50	5:17	5:27	10	0-25	0	9	1	Haut
2022-07-07	PE03	5:37	5:47	10	0-25	0	9	1	Haut
2022-07-07	PE02	5:48	5:58	10	0-25	0	9	1	Haut
2022-07-07	PE01	6:00	6:10	10	0-25	0	9	1	Haut
2022-07-07	PE04	6:20	6:30	10	0-25	0	11	1	Haut
2022-07-07	PE05	6:42	6:52	10	0-25	0	11	1	Haut
2022-07-07	PE06	6:54	7:04	10	0-25	0	13	1	Haut
2022-07-07	PE07	7:11	7:22	10	0-25	0	13	1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-07-07	PE08	7:34	7:44	10	0-25	0	13	1	Haut
2022-07-07	PE09	7:47	7:57	10	0-25	0	13	1	Haut
2022-07-07	PE10	8:02	8:12	10	0-25	0	15	1	Haut
2022-07-07	PE12	8:20	8:30	10	0-25	0	15	1	Haut
2022-07-07	PE11	8:34	8:44	10	0-25	0	15	1	Haut
2022-07-08	PE13	4:52	5:02	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE14	5:05	5:15	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE15	5:17	5:27	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE16	5:30	5:40	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE49	5:44	5:54	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE17	5:59	6:09	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE18	6:10	6:20	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE19	6:24	6:34	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE20	6:37	6:47	10	50-75	0	15	0	Haut
2022-07-08	PE21	6:52	7:02	10	50-75	0	16	0	Haut
2022-07-08	PE22	7:13	7:23	10	75-100	3	16	0	Haut
2022-07-08	PE23	7:35	7:45	10	75-100	4	16	0	Haut
2022-07-08	PE24	7:47	7:57	10	75-100	3	16	0	Haut
2022-07-08	PE39	8:00	8:10	10	75-100	3	16	0	Haut
2022-07-08	PE25	8:13	8:23	10	75-100	3	16	0	Haut
2022-07-08	PE26	8:28	8:38	10	75-100	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE42	5:20	5:30	10	0-25	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE43	5:35	5:45	10	0-25	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE41	5:50	6:00	10	0-25	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE44	6:02	6:12	10	0-25	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE48	6:13	6:23	10	0-25	0	16	0	Haut
2022-07-13	PE47	6:25	6:35	10	0-25	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE46	6:37	6:47	10	25-50	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE45	6:52	7:02	10	25-50	0	16	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-07-13	PE40	7:11	7:21	10	25-50	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE33	7:22	7:32	10	25-50	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE31	7:34	7:44	10	25-50	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE32	7:46	7:56	10	25-50	0	16	2	Haut
2022-07-13	PE28	8:10	8:20	10	25-50	0	17	2	Haut
2022-07-13	PE29	8:24	8:34	10	25-50	0	17	2	Haut
2022-07-13	PE27	8:24	8:34	10	25-50	0	17	2	Haut
2022-07-13	PE30	8:35	8:45	10	25-50	0	17	2	Haut
2022-07-15	PE34	7:13	7:23	10	0-25	0	13	2	Haut
2022-07-15	PE35	7:26	7:36	10	0-25	0	13	2	Haut
2022-07-15	PE36	7:43	7:53	10	0-25	0	14	2	Haut
2022-07-15	PE37	7:57	8:07	10	0-25	0	14	4	Haut
2022-07-15	PE38	8:14	8:24	10	0-25	0	15	4	Haut
2022-07-18	PE60	5:35	5:45	10	0-25	0	20	2	Haut
2022-07-18	PE54	5:50	6:00	10	0-25	0	20	2	Haut
2022-07-18	PE55	6:06	6:16	10	0-25	0	20	2	Haut
2022-07-18	PE56	6:17	6:27	10	0-25	0	20	2	Haut
2022-07-18	PE57	6:35	6:45	10	0-25	0	22	2	Haut
2022-07-18	PE58	7:02	7:12	10	0-25	0	22	3	Haut
2022-07-18	PE59	7:14	7:24	10	0-25	0	22	4	Haut

a Précipitations

0 : Aucune
 1 : Brouillard
 2 : Bruine
 3 : Pluie faible
 4 : Pluie moyenne
 5 : Pluie forte
 6 : Neige faible
 7 : Neige moyenne
 8 : Neige forte

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort

0 : Calme (0-1 km/h)
 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
 2 : Légère brise (6-11 km/h)
 3 : Petite brise (12-19 km/h)
 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
 6 : Vent frais (39-49 km/h)

c Plafond nuageux

Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
 Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
 Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

Tableau B.3 Automne 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-08-19	T2	5:38	5:59	21	75-100	0	14	0	Bas
2022-08-19	T1	6:08	6:22	14	75-100	3	14	0	Bas
2022-08-19	T5	6:25	6:41	16	75-100	0	14	3	Bas
2022-08-19	T4	6:51	7:11	20	75-100	0	15	1	Bas
2022-08-19	T3	7:25	7:46	21	75-100	0	15	1	Bas
2022-08-19	T6	7:53	8:10	17	75-100	0	15	1	Moyen
2022-08-19	R3	8:30	9:00	30	75-100	0	15	3	Bas
2022-08-19	R2	8:30	9:00	30	75-100	2	15	1	Bas
2022-08-19	R2	9:00	10:00	60	75-100	2	15	1	Bas
2022-08-19	R3	9:00	10:00	60	75-100	0	15	4	Moyen
2022-08-19	R3	10:00	11:00	60	75-100	0	16	4	Moyen
2022-08-19	R2	10:00	11:00	60	75-100	0	15	1	Bas
2022-08-19	R3	11:00	12:00	60	75-100	0	17	3	Moyen
2022-08-19	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	18	1	Bas
2022-08-19	R4	12:20	13:00	40	25-50	0	19	3	Moyen
2022-08-19	R1	12:38	13:00	22	75-100	0	20	1	Bas
2022-08-19	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	22	4	Moyen
2022-08-19	R1	13:00	14:00	60	75-100	0	20	1	Bas
2022-08-19	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	23	4	Moyen
2022-08-19	R1	14:00	15:00	60	75-100	0	20	0 rafales 1	Bas
2022-08-19	R4	15:00	15:50	50	0-25	0	23	3	Moyen
2022-08-19	R1	15:00	16:00	60	75-100	0	24	1 rafales 2	Moyen
2022-08-19	R1	16:00	16:08	8	75-100	0	24	1	Moyen
2022-08-24	T2	5:58	6:14	16	75-100	0	15	0	Moyen
2022-08-24	T1	6:21	6:42	21	75-100	0	15	0	Moyen
2022-08-24	T5	6:45	6:58	13	75-100	0-3	16	3	Moyen
2022-08-24	T4	7:07	7:31	24	75-100	0-3	16	2	Moyen
2022-08-24	T3	7:44	8:05	21	75-100	0	16	1	Moyen
2022-08-24	T6	8:10	8:25	15	75-100	0	17	1	Moyen
2022-08-24	R1	8:30	9:00	30	75-100	0	18	0	Bas
2022-08-24	R4	8:40	9:00	20	75-100	0	18	1	Moyen
2022-08-24	R4	9:00	10:00	60	75-100	0	18	1	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-08-24	R1	9:00	10:00	60	75-100	1-2	18	0	Bas
2022-08-24	R4	10:00	11:00	60	75-100	4	18	1	Moyen
2022-08-24	R1	10:00	11:00	60	75-100	2-3	19	0	Bas
2022-08-24	R4	11:00	12:00	60	75-100	4	19	1	Moyen
2022-08-24	R1	11:00	12:00	60	75-100	2-3	20	0	Bas
2022-08-24	R4	12:00	12:10	10	75-100	4	19	1	Moyen
2022-08-24	R2	12:25	13:00	35	75-100	0	17	0	Bas
2022-08-24	R3	12:30	13:00	30	75-100	0-3	20	1	Moyen
2022-08-24	R3	13:00	14:00	60	75-100	3	22	1	Moyen
2022-08-24	R2	13:00	14:00	60	75-100	0-2	23	1	Bas
2022-08-24	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	23	2	Moyen
2022-08-24	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	23	1 rafales 2	Bas
2022-08-24	R3	15:00	16:00	60	50-75	0	23	3	Moyen
2022-08-24	R2	15:00	15:55	55	75-100	0	24	1 rafales 2	Bas
2022-08-30	T5	6:39	6:54	15	50-75	0	24	3	Moyen
2022-08-30	T4	7:00	7:23	23	50-75	0	24	3	Moyen
2022-08-30	T3	7:36	7:50	14	75-100	0-3	24	3	Bas
2022-08-30	T6	8:00	8:20	20	75-100	0	24	4	Bas
2022-08-30	R2	8:30	9:00	30	75-100	0	24	1 rafales 2	Bas
2022-08-30	R3	8:30	9:00	30	75-100	0	22	3	Bas
2022-08-30	R2	9:00	10:00	60	75-100	0	23	1	Bas
2022-08-30	R3	9:00	10:00	60	75-100	0	22	3	Bas
2022-08-30	R3	10:00	11:00	60	75-100	0	23	3	Bas
2022-08-30	R2	10:00	11:00	60	75-100	2	25	2	Bas
2022-08-30	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	27	2	Bas
2022-08-30	R3	11:00	12:00	60	50-75	0	24	3	Haut
2022-08-30	R4	12:15	13:00	45	50-75	0	25	3	Haut
2022-08-30	R1	12:30	13:00	30	75-100	0	25	4 rafales 5	Bas
2022-08-30	R1	13:00	14:00	60	75-100	0	28	4	Bas
2022-08-30	R4	13:00	14:00	60	50-75	0	25	5	Moyen
2022-08-30	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	28	4 rafales 5	Bas
2022-08-30	R4	14:00	15:00	60	50-75	0	25	4	Moyen
2022-08-30	R1	15:00	16:00	60	50-75	0	27	4	Bas
2022-08-30	R4	15:00	15:45	45	50-75	0	25	4	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-08-31	T1	7:51	8:07	16	75-100	0	20	0	Bas
2022-08-31	T2	8:14	8:42	28	75-100	0	20	0	Bas
2022-09-06	T1	7:36	7:57	21	0-25	0	3	0	-
2022-09-06	T2	8:05	8:21	16	0-25	0	5	0	-
2022-09-06	R1	8:35	9:00	25	0-25	0	11	0	Haut
2022-09-06	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	13	1	Haut
2022-09-06	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	18	2	Haut
2022-09-06	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	20	3	Haut
2022-09-06	R1	12:00	12:05	5	0-25	0	20	3	Haut
2022-09-06	R2	12:20	13:00	40	0-25	0	20	2	Haut
2022-09-06	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	20	0	Haut
2022-09-06	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	20	1	Haut
2022-09-06	R2	15:00	15:50	50	0-25	0	20	1	Haut
2022-09-07	T5	6:51	7:11	20	0-25	0	6	0	Haut
2022-09-07	T4	7:20	7:46	26	0-25	0	6	0	Haut
2022-09-07	T3	7:56	8:15	19	0-25	0	8	0	Haut
2022-09-07	T6	8:20	8:39	19	0-25	0	11	0	Haut
2022-09-07	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	17	0	Haut
2022-09-07	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	20	0	Haut
2022-09-07	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	20	0	Haut
2022-09-07	R4	12:00	12:30	30	0-25	0	22	0	Haut
2022-09-07	R3	12:50	13:00	10	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-07	R3	13:00	14:00	60	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-07	R3	14:00	15:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-09-07	R3	15:00	16:00	60	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-07	R3	16:00	16:20	20	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-12	T3	7:35	8:00	25	50-75	0	13	0	Haut
2022-09-12	T6	8:05	8:25	20	50-75	0	13	0	Haut
2022-09-12	R3	8:30	9:00	30	50-75	0	15	0	Haut
2022-09-12	R3	9:00	10:00	60	50-75	0	16	0	Haut
2022-09-12	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	19	1	Haut
2022-09-12	R3	11:00	12:00	60	25-50	0	21	1	Haut
2022-09-12	R4	12:20	13:00	40	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-12	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	24	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-09-12	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	24	3	Haut
2022-09-12	R4	15:00	15:50	50	0-25	0	24	0	Haut
2022-09-13	T4	6:20	6:44	24	0-25	0	12	0	Haut
2022-09-13	T5	6:55	7:16	21	0-25	0	14	0	Haut
2022-09-13	T1	7:24	7:46	22	0-25	0	16	0	Haut
2022-09-13	T2	7:53	8:17	24	0-25	0	16	0	Haut
2022-09-13	R2	8:30	9:00	30	0-25	0	19	0	Haut
2022-09-13	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	20	1	Haut
2022-09-13	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	21	1	Haut
2022-09-13	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	21	2	Haut
2022-09-13	R1	12:15	13:00	45	0-25	0	22	2	Haut
2022-09-13	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	22	2	Haut
2022-09-13	R1	14:00	15:00	60	50-75	0	22	3	Haut
2022-09-13	R1	15:00	15:45	45	75-100	0	22	3	Haut
2022-09-19	T4	6:45	7:05	20	0-25	0	-2	0	Haut
2022-09-19	T6	7:23	7:43	20	0-25	0	-2	0	Haut
2022-09-19	T3	7:50	8:08	18	0-25	0	2	0	Haut
2022-09-19	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	2	0	Haut
2022-09-19	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	4	1	Haut
2022-09-19	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-09-19	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	15	2	Haut
2022-09-19	R3	12:20	13:00	40	0-25	0	15	2	Haut
2022-09-19	R3	13:00	14:00	60	0-25	0	15	2	Haut
2022-09-19	R3	14:00	15:00	60	25-50	0	15	2	Haut
2022-09-19	R3	15:00	15:50	50	25-50	0	15	2	Haut
2022-09-20	T5	6:28	6:44	16	25-50	0	5	0	Haut
2022-09-20	T1	6:49	7:10	21	25-50	0	5	0	Haut
2022-09-20	T2	7:19	7:39	20	25-50	0	5	3	Haut
2022-09-20	R1	8:30	9:00	30	50-75	0	6	3	Moyen
2022-09-20	R1	9:00	10:00	60	75-100	0	7	3	Bas
2022-09-20	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	8	4	Moyen
2022-09-20	R1	11:00	12:00	60	75-100	0	10	4	Moyen
2022-09-20	R2	12:20	13:00	40	75-100	0	12	3	Moyen
2022-09-20	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	12	3	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-09-20	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	12	3	Moyen
2022-09-20	R2	15:00	15:50	50	75-100	3	12	4	Moyen
2022-09-27	T2	7:50	8:10	20	0-25	0	12	2	Haut
2022-09-27	T1	8:15	8:33	18	0-25	0	12	3	Haut
2022-09-27	R2	8:40	9:00	20	0-25	0	12	3	Haut
2022-09-27	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	13	3	Haut
2022-09-27	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	14	3	Haut
2022-09-27	R2	11:00	12:00	60	25-50	0	16	3	Haut
2022-09-27	R2	12:00	12:10	10	25-50	0	17	3	Haut
2022-09-27	R1	12:25	13:00	35	50-75	0	16	3	Moyen
2022-09-27	R1	13:00	14:00	60	50-75	0	16	4	Moyen
2022-09-27	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	16	3	Moyen
2022-09-27	R1	15:00	15:55	55	25-50	0	16	3	Moyen
2022-09-28	T5	6:43	7:04	21	75-100	0	11	0	Bas
2022-09-28	T4	7:14	7:29	15	75-100	0	11	0	Bas
2022-09-28	T3	7:44	8:00	16	75-100	0	11	0	Moyen
2022-09-28	T6	8:08	8:23	15	75-100	0	11	0	Moyen
2022-09-28	R4	8:50	9:00	10	75-100	0	12	2	Moyen
2022-09-28	R4	9:00	10:00	60	75-100	0	12	2	Moyen
2022-09-28	R4	10:00	11:00	60	50-75	0	12	3	Moyen
2022-09-28	R4	11:00	12:00	60	50-75	0	12	3	Moyen
2022-09-28	R4	12:00	12:20	20	50-75	0	13	3	Moyen
2022-09-28	R3	12:35	13:00	25	75-100	0-3	13	3	Moyen
2022-09-28	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	13	3	Moyen
2022-09-28	R3	14:00	15:00	60	50-75	0-3	13	4	Moyen
2022-09-28	R3	15:00	16:00	60	25-50	0	12	4	Moyen
2022-09-28	R3	16:00	16:05	5	50-75	0-3	12	4	Moyen
2022-10-04	T1	7:49	8:07	18	0-25	0	0	1	Haut
2022-10-04	T2	8:13	8:25	12	0-25	0	1	1	Haut
2022-10-04	R1	8:40	9:00	20	0-25	0	4	1	Haut
2022-10-04	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	8	2	Haut
2022-10-04	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-10-04	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	15	1	Haut
2022-10-04	R1	12:00	12:10	10	0-25	0	16	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-10-04	R2	12:20	13:00	40	0-25	0	17	2	Haut
2022-10-04	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	18	2	Haut
2022-10-04	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	18	3	Haut
2022-10-04	R2	15:00	15:50	50	0-25	0	18	2	Haut
2022-10-05	T5	6:50	7:06	16	0-25	0	2	3	Haut
2022-10-05	T4	7:15	7:34	19	0-25	0	1	1	Haut
2022-10-05	T3	7:48	8:04	16	0-25	0	1	0	Haut
2022-10-05	T6	8:12	8:29	17	0-25	0	2	0	Haut
2022-10-05	R3	8:40	9:00	20	0-25	0	4	0	Haut
2022-10-05	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	7	0	Haut
2022-10-05	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	10	0	Haut
2022-10-05	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	13	2	Haut
2022-10-05	R3	12:00	12:10	10	0-25	0	15	2	Haut
2022-10-05	R4	12:30	13:00	30	0-25	0	16	2	Haut
2022-10-05	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	16	3	Haut
2022-10-05	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	16	3	Haut
2022-10-05	R4	15:00	16:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-10-11	R2	08:30	09:00	30	0-25	0	4	2	Haut
2022-10-11	R4	8:35	9:00	25	0-25	0	0	2	Haut
2022-10-11	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	6	2	Moyen
2022-10-11	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	2	4	Haut
2022-10-11	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	7	3 rafales 4	Moyen
2022-10-11	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	5	4	Haut
2022-10-11	R4	11:00	12:00	60	25-50	0	5	4	Haut
2022-10-11	R2	11:00	12:00	60	25-50	0	7	3	Moyen
2022-10-11	R4	12:00	12:05	5	25-50	0	6	4	Haut
2022-10-11	R1	12:20	13:00	40	25-50	0	10	3 rafales 4	Moyen
2022-10-11	R3	12:26	13:00	34	25-50	0	8	4	Haut
2022-10-11	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	10	5	Haut
2022-10-11	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	10	3 rafales 4	Moyen
2022-10-11	R3	14:00	15:00	60	75-100	0	10	5	Haut
2022-10-11	R1	14:00	15:00	60	50-75	0	12	4	Moyen
2022-10-11	R3	15:00	15:56	56	75-100	0	9	6	Moyen
2022-10-11	R1	15:00	15:50	50	75-100	0	11	4	Bas

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-10-12	R3	8:35	9:00	25	0-25	0	7	2	Haut
2022-10-12	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	10	3	Haut
2022-10-12	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	13	3	Haut
2022-10-12	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	15	4	Haut
2022-10-12	R3	12:00	12:05	5	0-25	0	15	4	Haut
2022-10-12	R4	12:22	13:00	38	0-25	0	15	5	Haut
2022-10-12	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	15	4	Haut
2022-10-12	R4	14:00	15:00	60	50-75	0	15	4	Haut
2022-10-12	R4	14:00	15:00	52	75-100	0	15	4	Haut
2022-10-12	R1	08:30	09:00	30	0-25	0	4	2	Haut
2022-10-12	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	6	2	Haut
2022-10-12	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-10-12	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	12	2 rafales 3	Haut
2022-10-12	R2	12:20	13:00	40	0-25	0	16	2 rafales 3	Haut
2022-10-12	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	16	2 rafales 3	Haut
2022-10-12	R2	14:00	15:00	60	25-50	0	14	3	Moyen
2022-10-12	R2	15:00	15:50	50	25-50	0	14	2	Moyen
2022-10-25	R3	8:30	9:00	30	75-100	1	11	0	Bas
2022-10-25	R3	9:00	10:00	60	75-100	1	12	0	Bas
2022-10-25	R3	10:00	11:00	60	75-100	1	14	1	Bas
2022-10-25	R3	11:00	12:00	60	75-100	0	15	1	Moyen
2022-10-25	R4	12:20	13:00	40	75-100	0	16	2	Moyen
2022-10-25	R4	13:00	14:00	60	50-75	0	18	3	Moyen
2022-10-25	R4	14:00	15:00	60	75-100	0	18	2	Moyen
2022-10-25	R4	15:00	15:50	50	25-50	0	16	2	Moyen
2022-10-25	R1	08:30	09:00	30	75-100	2	11	0	Bas
2022-10-25	R1	9:00	10:00	60	75-100	0-1	11	1	Bas
2022-10-25	R1	10:00	11:00	60	75-100	0-1	11	1 rafales 2	Bas
2022-10-25	R1	11:00	12:00	60	75-100	0	14	1	Bas
2022-10-25	R2	12:18	13:00	42	75-100	0	15	2	Bas
2022-10-25	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	15	0 rafales 1	Bas
2022-10-25	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	16	0 rafales 1	Bas
2022-10-25	R2	15:00	15:48	48	75-100	0	16	1 rafales 2	Bas
2022-11-01	R2	08:30	09:00	30	0-25	0	4	0 rafales 1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations ^a	Température (°C)	Force du vent ^b	Plafond nuageux ^c
2022-11-01	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	5	1	Haut
2022-11-01	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	11	1 rafales 2	Haut
2022-11-01	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	11	1 rafales 2	Haut
2022-11-01	R1	12:17	13:00	43	0-25	0	14	2	Haut
2022-11-01	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	14	2	Haut
2022-11-01	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	15	2	Haut
2022-11-01	R1	15:00	15:47	47	0-25	0	15	2 rafales 3	Haut
2022-11-01	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	4	0	Haut
2022-11-01	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	6	0	Haut
2022-11-01	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	10	0	Haut
2022-11-01	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	14	0	Haut
2022-11-01	R3	12:20	13:00	40	0-25	0	15	2	Haut
2022-11-01	R3	13:00	14:00	60	0-25	0	15	3	Haut
2022-11-01	R3	14:00	15:00	60	0-25	0	15	3	Haut
2022-11-01	R3	15:00	15:50	50	0-25	0	14	2	Haut

a Précipitations

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

c Plafond nuageux

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

Annexe C Oiseaux observés lors d'inventaires spécifiques et non spécifiques réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Espèce observée	Inventaires spécifiques			Total partiel	Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale			
Oiseaux forestiers						
Bécasse d'Amérique	0	0	0	0	1	1
Bécassine de Wilson	3	3	0	6	1	7
Bec-croisé bifascié	2	6	8	16	0	16
Bruant à gorge blanche	95	135	127	357	0	357
Bruant chanteur	0	6	3	9	0	9
Bruant de Lincoln	0	2	1	3	1	4
Bruant des marais	2	20	0	22	0	22
Bruant familier	1	4	0	5	0	5
Bruant fauve	0	0	0	0	1	1
Butor d'Amérique	1	0	0	1	0	1
Cardinal à poitrine rose	22	23	0	45	0	45
Carouge à épaulettes	3	12	1	16	0	16
Chardonneret jaune	10	6	11	27	0	27
Chevalier grivelé	1	6	0	7	0	7
Chevalier solitaire	0	0	1	1	0	1
Colibri à gorge rubis	0	9	3	12	0	12
Cormoran à aigrettes	0	0	0	0	3	3
Corneille d'Amérique	2	2	0	4	0	4
Coulicou à bec noir	0	3	0	3	0	3
Dindon sauvage	0	3	0	3	1	4
Durbec des sapins	0	0	0	0	15	15
Engoulevent d'Amérique	0	1	0	1	0	1

Espèce observée	Inventaires spécifiques			Total partiel	Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale			
Étourneau sansonnet	0	0	0	0	2	2
Geai bleu	19	38	59	116	0	116
Gélinotte huppée	17	0	10	27	0	27
Goéland argenté	0	0	0	0	10	10
Grand Corbeau	7	10	14	31	0	31
Grand Héron	0	1	0	1	0	1
Grand Pic	3	10	6	19	0	19
Grimpereau brun	19	19	11	49	0	49
Grive à dos olive	9	69	1	79	0	79
Grive fauve	5	27	3	35	0	35
Grive solitaire	33	60	0	93	0	93
Gros-bec errant	80	58	71	209	0	209
Hirondelle bicolore	0	4	0	4	2	6
Jaseur d'Amérique	1	44	0	45	0	45
Junco ardoisé	49	37	14	100	0	100
Martinet ramoneur	0	2	0	2	4	6
Martin-pêcheur d'Amérique	1	2	3	6	0	6
Merle d'Amérique	104	96	29	229	0	229
Mésange à tête brune	14	8	6	28	0	28
Mésange à tête noire	71	65	138	274	0	274
Mésangeai du Canada	6	12	13	31	0	31
Moqueur chat	0	0	0	0	1	1
Moucherolle à côtés olive	4	12	1	17	0	17
Moucherolle à ventre jaune	2	9	0	11	0	11
Moucherolle des aulnes	0	38	0	38	2	40
Moucherolle tchébec	52	96	0	148	0	148
Oriole de Baltimore	0	0	0	0	1	1

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Paruline à calotte noire	0	1	0	1	0	1
Paruline à collier	38	72	12	122	0	122
Paruline à couronne rousse	0	1	0	1	0	1
Paruline à croupion jaune	41	49	37	127	0	127
Paruline à flancs marron	2	22	2	26	0	26
Paruline à gorge noire	25	62	22	109	0	109
Paruline à gorge orangée	9	22	2	33	0	33
Paruline à joues grises	29	61	8	98	0	98
Paruline à poitrine baie	30	47	29	106	0	106
Paruline à tête cendrée	23	70	9	102	0	102
Paruline bleue	32	61	9	102	0	102
Paruline couronnée	75	122	5	202	0	202
Paruline des ruisseaux	13	20	0	33	0	33
Paruline du Canada	10	20	1	31	0	31
Paruline flamboyante	19	28	9	56	0	56
Paruline jaune	0	0	1	1	0	1
Paruline masquée	7	38	16	61	0	61
Paruline noir et blanc	8	8	0	16	0	16
Paruline obscure	32	40	19	91	0	91
Paruline rayée	1	1	0	2	0	2
Paruline sp.	0	0	134	134	0	134
Paruline tigrée	25	54	16	95	0	95
Paruline triste	4	45	4	53	0	53
Pic à dos noir	0	1	0	1	2	3
Pic chevelu	7	4	14	25	0	25
Pic flamboyant	12	13	7	32	0	32
Pic maculé	38	52	33	123	0	123

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Pic mineur	9	17	11	37	0	37
Pic sp.	0	1	0	3	0	3
Pie-grièche grise	0	0	0	0	4	4
Pioui de l'Est	0	3	5	8	0	8
Pipit d'Amérique	0	0	0	0	1	1
Piranga écarlate	1	1	1	3	0	3
Plectrophane des neiges	0	0	0	0	28	28
Quiscale bronzé	11	15	3	29	0	29
Quiscale rouilleux	2	4	0	6	17	23
Roitelet à couronne dorée	43	33	70	146	0	146
Roitelet à couronne rubis	53	65	29	147	0	147
Roselin pourpré	58	39	23	120	0	120
Sittelle à poitrine blanche	0	0	0	0	1	1
Sittelle à poitrine rousse	19	38	9	66	0	66
Sizerin flammé	85	0	0	85	0	85
Tarin des pins	7	83	2	92	0	92
Tétras du Canada	0	0	2	2	1	3
Troglodyte des forêts	30	55	4	89	0	89
Tyran tritri	1	4	0	5	1	6
Viréo à tête bleue	33	59	10	102	0	102
Viréo aux yeux rouges	25	99	11	135	0	135
Viréo de Philadelphie	10	10	1	21	0	21
Oiseaux forestiers nombre d'observations	1 505	2 398	1 104	5 007	100	5 107
Oiseaux forestiers nombre d'espèces	67	78	57	84	22	96

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Rapaces						
Accipiter sp.	1	0	0	1	0	1
Aigle royal	1	0	0	1	0	1
Autour des palombes	7	0	5	12	3	15
Balbuzard pêcheur	1	0	0	1	2	3
Busard des marais	2	0	4	6	1	7
Buse à queue rousse	34	0	24	58	7	65
Buse pattue	0	0	0	0	1	1
Buse sp.	3	0	0	3	1	4
Chouette rayée	2	0	0	2	0	2
Crécerelle d'Amérique	21	0	20	41	3	44
Épervier brun	27	0	17	44	4	48
Épervier de Cooper	0	0	1	1	0	1
Faucon émerillon	0	0	4	4	0	4
Faucon pèlerin	0	0	2	2	0	2
Faucon sp.	1	0	0	1	0	1
Petite Buse	13	0	5	18	3	21
Pygargue à tête blanche	4	1	5	10	1	11
Rapace sp.	2	0	0	2	1	3
Urubu à tête rouge	74	0	13	87	11	98
Rapaces nombre d'observations	193	1	100	294	38	332
Rapaces nombre d'espèces	11	1	11	14	10	15
Sauvagine						
Bernache du Canada	0	1	0	1	154	155
Canard branchu	0	0	0	0	3	3
Canard colvert	0	0	0	0	6	6
Canard noir	0	1	0	1	1	2

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Fuligule à collier	0	8	0	8	26	34
Garrot à oeil d'or	0	4	0	4	10	14
Grand Harle	0	2	0	2	7	9
Harle couronné	0	0	0	0	15	15
Oie des neiges	0	0	0	0	46	46
Petit Garrot	0	0	0	0	5	5
Plongeon huard	0	1	0	1	10	11
Sarcelle d'hiver	0	1	0	1	0	1
Sauvagine nombre d'observations	0	18	0	18	283	301
Sauvagine nombre d'espèces	0	7	0	7	11	12
Total nombre d'observations	1 698	2 417	1 204	5 319	421	5 740
Total nombre d'espèces	78	86	68	105	43	123

Les observations hors inventaires spécifiques sont notées lors d'un inventaire non spécifique au groupe d'oiseaux concerné (par exemple une espèce de sauvagine observée lors des points d'observation des rapaces).

Le nombre d'espèces est calculé à partir des oiseaux identifiés à l'espèce seulement.

Annexe D Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	Accipitridae	Nicheur résident
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Pandionidae	Nicheur migrateur
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	American Woodcock	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	White-winged Crossbill	Fringillidae	Nicheur résident
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	Anatidae	Nicheur migrateur
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	White-throated Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Song Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	Lincoln's Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Swamp Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	Fox Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Busard des marais	<i>Circus cyaneus</i>	Northern Harrier	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	American Bittern	Ardeidae	Nicheur migrateur
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Wood Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	Cardinalidae	Nicheur migrateur
Carouge à épauettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	American Goldfinch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	Barred Owl	Strigidae	Nicheur sédentaire
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird	Trochilidae	Nicheur migrateur
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Double-crested Cormorant	Phalacrocoracidae	Nicheur migrateur
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	American Crow	Corvidae	Nicheur migrateur
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Black-billed Cuckoo	Cuculidae	Nicheur migrateur
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Falconidae	Nicheur migrateur
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	Wild Turkey	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	Pine Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk	Caprimulgidae	Nicheur migrateur
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	Cooper's Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Sturnidae	Nicheur migrateur
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Falconidae	Nicheur migrateur
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Falconidae	Nicheur migrateur
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Ring-necked Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Common Goldeneye	Anatidae	Nicheur migrateur
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Blue Jay	Corvidae	Nicheur résident
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Ruffed Grouse	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	Corvidae	Nicheur sédentaire
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>	Common Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Grand Pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	Pileated Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	Brown Creeper	Certhiidae	Nicheur migrateur
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Veery	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Gros-bec errant	<i>Hesperiphona vespertina</i>	Evening Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Hooded Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Tree Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	Bombycillidae	Nicheur migrateur
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Dark-eyed Junco	Passerellidae	Nicheur migrateur
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Chimney Swift	Apodidae	Nicheur migrateur
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Alcedinidae	Nicheur migrateur
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin	Turdidae	Nicheur migrateur
Mésange à tête brune	<i>Peocile hudsonicus</i>	Boreal Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésange à tête noire	<i>Peocile atricapillus</i>	Black-capped Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	Gray Jay	Corvidae	Nicheur résident
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	Gray Catbird	Mimidae	Nicheur migrateur
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	Snow Goose	Anatidae	Migrateur de passage (nicheur migrateur)
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	Baltimore Oriole	Icteridae	Nicheur migrateur
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>	Northern Parula	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	Palm Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à joues grises	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Nashville Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>	Bay-breasted Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	Black-throated Blue Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	Parulidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline obscure	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	Cape May Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Mourning Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Petit Garrot	<i>Bucephala albeola</i>	Bufflehead	Anatidae	Nicheur migrateur
Petite Buse	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	Black-backed Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic chevelu	<i>Leuconotopicus villosus</i>	Hairy Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic mineur	<i>Dryobates pubescens</i>	Downy Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Great Gray Shrike	Laniidae	Nicheur résident
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	American Pipit	Motacillidae	Nicheur migrateur
Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	Cardinalidae	Nicheur migrateur
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Snow Bunting	Calcariidae	Nicheur migrateur
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Common Grackle	Icteridae	Nicheur migrateur
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Rusty Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Golden-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne rubis	<i>Corthylio calendula</i>	Ruby-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	Purple Finch	Fringillidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Green-winged Teal	Anatidae	Nicheur migrateur
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	White-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur sédentaire
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Red-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur résident
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	Common Redpoll	Fringillidae	Nicheur résident
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	Pine Siskin	Fringillidae	Nicheur résident
Tétras du Canada	<i>Falcapennis canadensis</i>	Spruce Grouse	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Winter Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Cathartidae	Nicheur migrateur
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Blue-headed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur

Les statuts ont été déterminés à partir de différentes sources (Gauthier & Aubry, 1995; Les Oiseaux du Québec, 2022; Robert *et al.*, 2019) :

- Nicheur migrateur : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hiverne à l'extérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur résident : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hiverne à l'intérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur sédentaire : espèce qui niche au Québec et qui n'effectue habituellement pas de migration annuelle;
- Migrateur de passage : espèce de passage au Québec lors des migrations annuelles entre les territoires de nidification et les quartiers d'hivernage, tous deux situés hors du Québec.

Étude 2 Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin



Décembre 2022

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

PESCA
ENVIRONNEMENT

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

2022-12-16

Responsable client : M. Louis Robert, directeur, Développement - Énergies renouvelables

Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

N/Réf. : 2561

Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

□ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODES	1
3.1	Matériel.....	1
3.2	Sites d'inventaire.....	5
3.3	Périodes d'inventaire.....	6
3.4	Conditions météorologiques.....	7
3.5	Analyse des enregistrements.....	7
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	8
4.1	Diversité des espèces	8
4.2	Indice d'abondance	9
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris	11
4.3.1	Gîtes estivaux	11
4.3.2	Aires d'alimentation.....	12
4.3.3	Hibernacles	12
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	12
5	CONCLUSION.....	13
	BIBLIOGRAPHIE.....	14

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2022 dans la zone d'étude	5
Tableau 2	Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022, selon les sessions et les sites	6
Tableau 3	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans la zone d'étude	8

□ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022.....	3
Figure 2	Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2022 dans la zone d'étude	10

□ **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe A Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
- Annexe B Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'étude durant l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
- Annexe C Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique de Rivière-du-Loup
- Annexe D Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin
- Annexe E Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

1 Introduction

Énergies renouvelables Invenergy Canada (ci-après Invenergy) étudie la possibilité de développer un projet éolien au Bas-Saint-Laurent, dans les MRC de Témiscouata, de Kamouraska et de Rivière-du-Loup, dans le contexte des appels d'offres A/O 2021-01 et A/O 2021-02 d'Hydro-Québec. Au total, 53 éoliennes de 6,6 MW et d'une hauteur maximale de 200 m sont prévues pour ce projet. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser l'inventaire de chauves-souris en 2022 permettant de dresser le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et d'identifier, s'il y a lieu, les zones de concentration. Les données recueillies serviront de base à l'évaluation des impacts du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin sur les chauves-souris.

L'inventaire a été réalisé selon des méthodes conformes au protocole de référence en vigueur (MRNF, 2008). Le protocole spécifique au projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a été soumis au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) le 1^{er} mai 2022.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative à l'inventaire de chauves-souris du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a une superficie de 35 845 ha. Elle est située sur le territoire des MRC de Témiscouata, de Kamouraska et de Rivière-du-Loup, entre les routes 185 et 289 (figure 1). La zone d'étude est située en terres publiques, principalement en milieu forestier exploité. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. L'altitude varie entre 220 et 660 m.

3 Méthodes

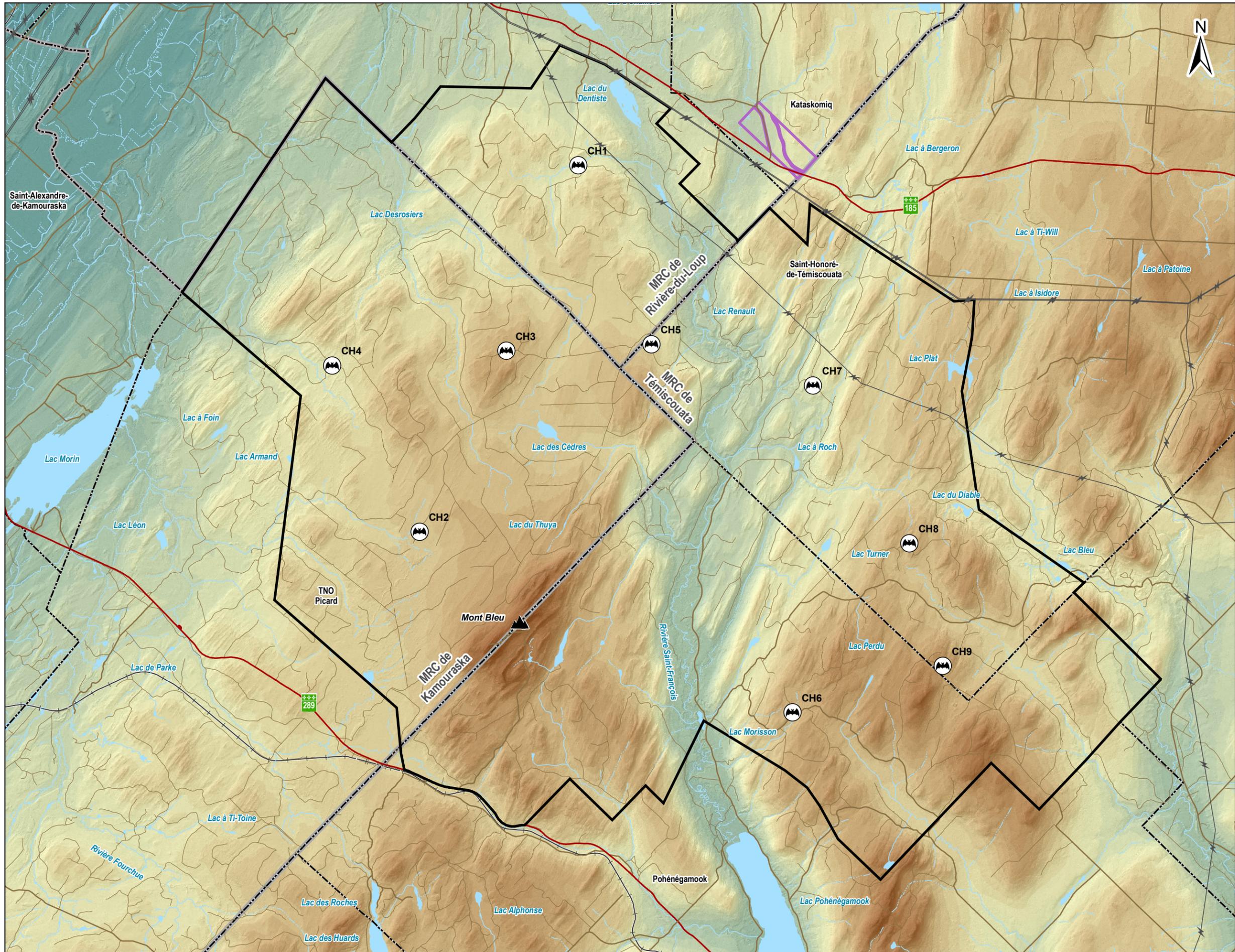
Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris ont été enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de détection.

3.1 Matériel

Les enregistrements ont été effectués à l'aide de systèmes automatisés AnaBat Express, composés d'un microphone omnidirectionnel captant les sons de haute fréquence, installé sur un module de contrôle et de stockage sur cartes mémoire (photos 1 et 2). Les appareils de détection ont été programmés de manière à fonctionner du soir au matin, soit de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Afin d'optimiser l'enregistrement des vocalises de chauves-souris, ils ont été fixés dans des arbres de façon à pointer dans un angle de 15° par rapport à l'horizontale.



Photos 1 et 2. Détecteur d'ultrasons AnaBat Express



Zone d'étude

- Site d'inventaire de chauves-souris

Hydrographie

- Cours d'eau à écoulement permanent
- Cours d'eau à écoulement intermittent
- Plan d'eau

Autres éléments

- Route nationale et régionale
- Route
- Chemin forestier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'électricité
- Sommet le plus élevé (666 m)
- Limites municipales
- Limites de MRC
- Territoire Kataskomiq (Première Nation Wolastoqiyik (Malécite) Wahsipekuk)

Élévation (m)

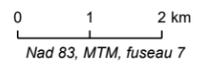
666
0

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin

Figure 1
Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Sources :
AQRéseau+, 2021
Canvec
GRHQ, 2019
Produit dérivé du LIDAR, 2016
SDA, 2022



2022-12-14



3.2 Sites d'inventaire

Le nombre de sites d'inventaire a été déterminé en fonction de la taille du projet en développement selon les critères établis dans le protocole de référence (MRNF, 2008). Considérant que le projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin impliquera l'implantation de 53 éoliennes, neuf sites d'inventaire ont été installés en 2022 (figure 1).

Chaque site d'inventaire offre une ouverture suffisante sur les environs pour permettre un captage optimal des ultrasons. Ainsi, les ouvertures naturelles ou d'origine anthropique telles que les abords de cours d'eau et de plans d'eau, les milieux dénudés, les chemins et les coupes forestières ont été favorisées (MFFP, 2021). Les sites d'inventaire ont été répartis en tenant compte des différents types d'habitat présents et de la topographie (figure 1 et tableau 1).

En milieu forestier, les chauves-souris favorisent les endroits ouverts et les lisières pour la chasse et les déplacements, puisque les forêts et les boisés peuvent leur servir de gîte diurne (Broders *et al.*, 2003; Fabianek *et al.*, 2015; Jantzen & Fenton, 2013; Owen *et al.*, 2003). Sept sites d'inventaire ont été établis en milieu forestier, à proximité des sommets où seront installées les éoliennes ou à différentes altitudes dans la pente (figure 1 et tableau 1).

Les plans d'eau et les cours d'eau constituent des endroits privilégiés par les chauves-souris comme sources d'eau et pour la recherche de nourriture (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000). De plus, ils offrent des espaces de vol dégagés qui maximisent les chances de les détecter (Broders *et al.*, 2003; Reynolds, 2006; Zimmerman & Glanz, 2000). Deux sites d'inventaire ont été localisés en bordure d'un milieu aquatique (figure 1 et tableau 1).

Les photographies de chaque site d'inventaire de 2022 sont présentées à l'annexe A.

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2022 dans la zone d'étude

Site	Habitat	Topographie	Description	Altitude (m)
CH01	Aquatique	Bas de pente	Marais	324
CH02	Forestier	Mi-pente	Résineux	402
CH03	Forestier	Sommet	Mixte	450
CH04	Forestier	Bas de pente	Régénération résineux	335
CH05	Forestier	Mi-pente	Érablière mature à bouleau jaune	383
CH06	Aquatique	Sommet	Marécage	438
CH07	Forestier	Bas de pente	Coupe forestière	312
CH08	Forestier	Sommet	Érablière à bouleau jaune	445
CH09	Forestier	Sommet	Érablière à bouleau jaune	494

3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris. Chaque site d'inventaire a fait l'objet d'un minimum de 160 h d'enregistrement entre juin et octobre 2022, selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
 - session 1 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 30 juin 2022, enregistrements entre le 7 et le 19 juin;
 - session 2 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 31 juillet 2022, enregistrements entre le 15 et le 31 juillet.
- Période de migration automnale :
 - session 3 : minimum 40 h entre le 15 août et le 15 septembre 2022, enregistrements entre le 31 août et le 13 septembre;
 - session 4 : minimum 40 h entre le 16 septembre et le 15 octobre 2022, enregistrements entre le 14 et le 27 septembre.

Pour chaque session, les équipements ont été en place une douzaine de jours à chaque site, en effectuant une rotation. Les heures d'enregistrement retenues ont été réparties autant que possible dans le temps, et ce, sur un minimum de cinq nuits, consécutives ou non. Une nuit retenue pour l'inventaire devait comporter un minimum de 4 h d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris (aucune précipitation et vent n'excédant pas 20 km/h). Les nuits les plus chaudes ont été privilégiées.

Tableau 2 Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022, selon les sessions et les sites

Site	Session 1		Session 2		Session 3		Session 4	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
CH01	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-26
CH02	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-12	2022-09-14	2022-09-26
CH03	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-12	2022-09-14	2022-09-26
CH04	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-12	2022-09-14	2022-09-26
CH05	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-26
CH06	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-27
CH07	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-27
CH08	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-27
CH09	2022-06-07	2022-06-19	2022-07-15	2022-07-31	2022-08-31	2022-09-13	2022-09-14	2022-09-27

3.4 Conditions météorologiques

Des stations météorologiques portatives ont été installées pour chaque session d'inventaire. Les données sur les conditions météorologiques locales ont permis de vérifier que l'inventaire a été effectué dans des conditions favorables à la détection des chauves-souris, c'est-à-dire lors de nuits sans précipitation et où la vitesse du vent était inférieure à 20 km/h. Comme pour les appareils de détection, les stations météorologiques portatives ont été installées en effectuant une rotation. Ces stations ont été programmées pour enregistrer les variables suivantes toutes les 30 minutes :

- Température;
- Vitesse du vent;
- Précipitations.

Les données enregistrées par les stations météorologiques portatives sont présentées à l'annexe B. Une station (CH03) a été installée pour toute la durée de l'inventaire. Une station (CH08) a aussi enregistré des données au cours de la 2^e session (du 13 au 31 juillet 2022). Les données climatiques d'une station météorologique publique sont présentées à l'annexe C. Les précipitations et les vents ont été analysés selon une base horaire afin de déterminer leur occurrence diurne ou nocturne. Les nuits sélectionnées ont présenté au moins quatre heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables.

3.5 Analyse des enregistrements

À partir des enregistrements effectués sur le terrain, des sonagrammes ont été produits à l'aide du logiciel Analook (version 4.6c) afin de visualiser les vocalises captées. Les fréquences et durées des sonagrammes ont été comparées à celles de sonagrammes de référence afin d'identifier les espèces de chauves-souris détectées. Une première classification automatisée a été réalisée à l'aide du logiciel Kaleidoscope Pro (version 5.4.2). Conformément aux recommandations du MFFP (2021), les enregistrements de moins de trois cris n'ont pas été retenus dans l'analyse afin de réduire les risques de mauvaise identification. De plus, une validation manuelle portant sur au moins 30 % des enregistrements a été effectuée par un biologiste afin de contrevérifier l'identification automatisée et de regrouper certains enregistrements sous des complexes d'espèces dont les vocalises sont très similaires entre elles et difficiles à distinguer :

- Complexe grande chauve-souris brune et chauve-souris argentée;
- Complexe chauve-souris rousse et petite chauve-souris brune;
- Complexe chauve-souris rousse et pipistrelle de l'Est;
- Complexe chauve-souris cendrée et chauve-souris argentée;
- Complexe chauve-souris pygmée et chauve-souris nordique;
- Complexe chauve-souris nordique, petite chauve-souris brune et chauve-souris pygmée (ci-après nommé « Myotis sp. »).

Certains enregistrements ne peuvent être associés à une espèce de chauve-souris en particulier. Différents comportements peuvent entraîner un enregistrement incomplet et rendre impossible l'identification de l'espèce émettrice. Par exemple, certaines chauves-souris volent au-dessus de la cime des arbres et d'autres volent parfois très rapidement (Hart *et al.*, 1993; Heinrich *et al.*, 1999). Les vocalises peuvent également subir des déformations attribuables à la position de la chauve-souris par rapport au détecteur ou à la présence d'autres chauves-souris ou de distorsions environnantes (O'Farrell *et al.*, 1999). Ces enregistrements sont regroupés sous l'appellation « chauve-souris sp. ».

4 Résultats et discussion

4.1 Diversité des espèces

L'inventaire réalisé en 2022 a permis de confirmer la présence de six espèces de chauve-souris dans la zone d'étude (tableau 3). Les résultats détaillés de l'inventaire sont présentés à l'annexe D.

Tableau 3 Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Espèces					
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	973	0,58	15,5
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	5 097	3,01	81,0
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	32	0,02	0,5
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	53	0,03	0,8
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	9	0,01	0,1
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Résidente	5	< 0,01	0,1
Complexe d'espèces					
Chauve-souris argentée / Grande chauve-souris brune	<i>Lasionycteris noctivagans</i> / <i>Eptesicus fuscus</i>	Migratrice / résidente	46	0,03	0,7
Chauve-souris rousse / Pipistrelle de l'Est	<i>Lasiurus borealis</i> / <i>Perimyotis subflavus</i>	Migratrice/ résidente	24	0,01	0,4
Myotis sp.	Myotis sp.	Résidente	4	< 0,01	0,1
Chauve-souris sp.	Sans objet	Sans objet	53	0,03	0,8
Total			6 296	3,72	100,0

Le complexe « Myotis sp. » regroupe les enregistrements attribuables soit à la chauve-souris nordique, soit à la petite chauve-souris brune.

Le complexe « chauve-souris sp. » regroupe les enregistrements qui n'ont pu être associés à une espèce de chauve-souris en particulier.

Les trois espèces migratrices (aussi appelées arboricoles) présentes au Québec ont été détectées, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. La chauve-souris cendrée a été l'espèce la plus abondante avec 81,0 % des détections enregistrées, suivie de la chauve-souris argentée avec 15,5 % des détections (tableau 3). Les chauves-souris migratrices sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne, et se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide. Ces espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Gouvernement du Québec, 2022).

L'inventaire a permis de confirmer la présence de trois espèces résidentes, soit la grande chauve-souris brune, la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est. La chauve-souris nordique a été détectée en dehors des plages horaires retenues pour l'inventaire, et a aussi pu être détectée dans le complexe « *Myotis sp* ». Les espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles) demeurent sous nos latitudes toute l'année. Les populations de chauves-souris nordiques, de petites chauves-souris brunes et de pipistrelles de l'Est ont connu un déclin rapide dans le nord-est de l'Amérique du Nord en raison du syndrome du museau blanc, avec une diminution de plus de 90 % des effectifs entre 2005 et 2018 (Cheng *et al.*, 2021). Ces trois espèces sont désignées en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2022). La pipistrelle de l'Est est également inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Gouvernement du Québec, 2022).

4.2 Indice d'abondance

Au total, 6 296 détections ont été enregistrées au cours des 1 691 heures d'inventaire réalisées en 2022 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total de 3,72 détections/h (tableau 3). L'indice d'abondance a varié entre 0,30 détection/h et 20,16 détections/h d'un site à l'autre dans la zone d'étude (annexe E). Les chauves-souris ont principalement été enregistrées à quatre sites (CH01, CH05, CH08 et CH09) qui totalisent 90,6 % des détections enregistrées au cours de l'ensemble de l'inventaire (annexe E). Les variations temporelles et spatiales dans la zone d'étude sont largement influencées par l'abondance des chauves-souris cendrées et argentées, qui représentent respectivement 81,0 % et 15,5 % du total des détections enregistrées au cours de l'inventaire (tableau 3).

Les chauves-souris ont été plus abondantes au début de la période de reproduction (session 1), au cours de laquelle 59,7 % de l'ensemble des détections ont été enregistrées (3 757 / 6 296 détections), pour un indice d'abondance de 10,20 détections/h (figure 2 et annexe D). L'indice d'abondance a diminué graduellement au cours des sessions d'inventaire suivantes, passant de 5,73 détections/h lors de la session 2 à 0,68 détection/h au cours de la session 3, puis à 0,03 détection/h au cours de la session 4 (figure 2 et annexe D). Très peu de chauves-souris ont été détectées au cours de la seconde moitié de la période de migration automnale (session 4), et ce, pour l'ensemble des sites (annexe D). Les déplacements automnaux des chauves-souris commencent à la fin du mois d'août et se poursuivent en septembre, tant chez les espèces migratrices en direction du sud que chez les espèces résidentes se dirigeant vers un hibernacle (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019, 2021; MFFP, 2021; Van Zyll de Jong, 1985).

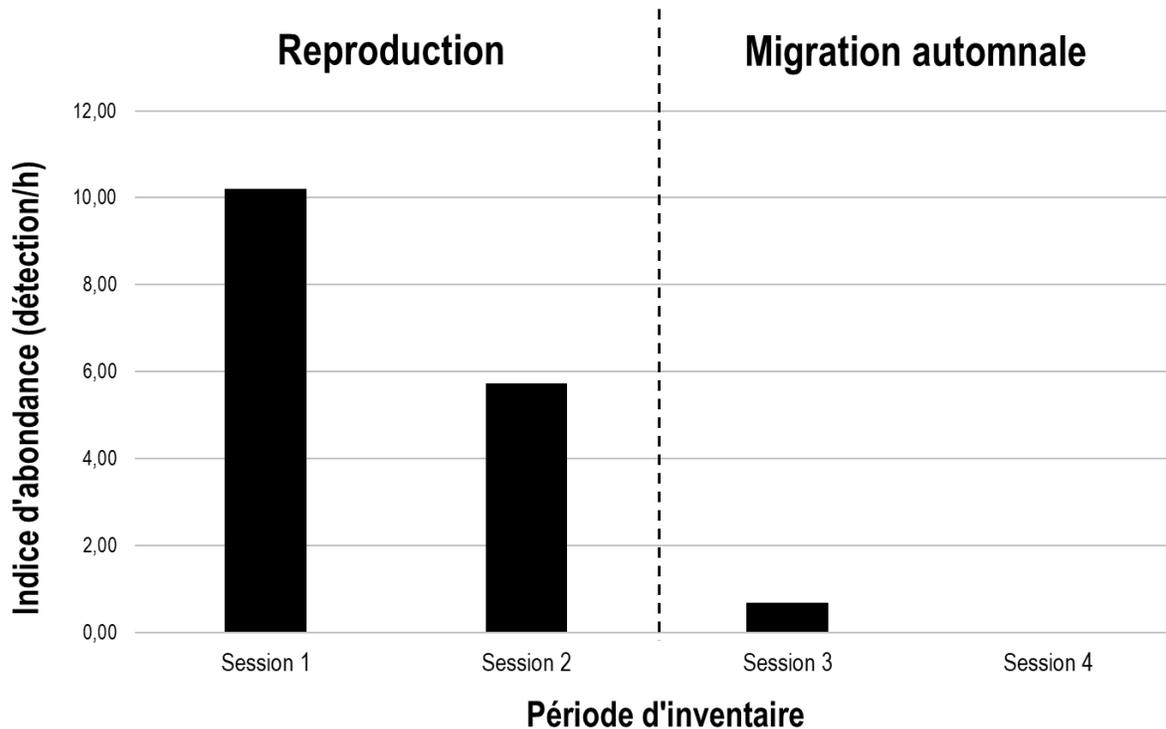


Figure 2 *Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2022 dans la zone d'étude*

Le site CH05 a été le plus fréquenté, avec un indice d'abondance total de 20,16 détections/h. Ce site a présenté une très forte abondance de chauves-souris cendrées, où 67,9 % des détections ont été enregistrées pour cette espèce, soit 3 461 détections sur 5 097 (annexes D et E). La concentration de chauves-souris cendrées au cours de la période de reproduction a largement influencé l'indice d'abondance qui a été de 43,67 détections/h (annexe E). Ce site a aussi été l'un des plus fréquentés par les chauves-souris argentées au cours de la période de reproduction et au début de la période de migration automnale (sessions 1, 2 et 3; annexe D). Le site CH05 se situe dans une érablière à bouleau jaune mature sur un des versants de la vallée de la rivière Saint-François (figure 1 et tableau 1).

Les sites CH08 et CH09 ont connu une abondance élevée de chauves-souris cendrées et argentées au cours de la période de reproduction (sessions 1 et 2). Ils présentent des indices d'abondance totaux respectifs de 2,12 et 4,47 détections/h (annexe E). Au cours de la période de reproduction, ces indices se sont élevés à 4,23 et 9,88 détections/h. Ces sites sont situés dans des érablières à bouleau jaune sur des sommets (figure 1 et tableau 1).

Le site CH01 figure parmi les plus fréquentés par les chauves-souris argentées et cendrées, avec un indice d'abondance total de 3,65 détections/h (annexe E). Les chauves-souris argentées ont fréquenté ce site lors de la période de reproduction et au début de la période de migration automnale (sessions 1, 2 et 3), alors que les chauves-souris cendrées l'ont fréquenté principalement lors de la période de reproduction (sessions 1 et 2; annexe D). Le site CH01 est situé à basse altitude en bordure d'un marais (figure 1 et tableau 1).

Les chauves-souris ont peu fréquenté les autres sites de la zone d'étude (tableau 1 et annexe E). Les peuplements forestiers résineux (CH02 et CH04) semblent avoir été peu fréquentés, peu importe l'altitude à laquelle ils se trouvaient (0,73 et 0,30 détection/h, respectivement). Le peuplement forestier mixte du site CH03 et le marécage du site CH06, situés sur des sommets, présentent des indices d'abondance respectifs de 0,62 et de 0,32 détection/h. La coupe forestière du site CH07, située à basse altitude, a été légèrement plus fréquentée que les autres sites, avec une abondance de 1,14 détection/h.

Les chauves-souris argentées et cendrées utilisent les arbres matures (feuillage, sous l'écorce, cavités) comme gîtes estivaux (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2021; Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2014), ce qui expliquerait leur abondance élevée dans les érablières à bouleau jaune, qui sont propices à offrir ces types d'abris. De plus, les chauves-souris privilégient les vallées peu exposées au vent et situées à proximité de milieux aquatiques (Grindal et al., 1999; Zimmerman & Glanz, 2000), ce qui explique la fréquentation élevée des milieux aquatiques situés à basse altitude. Les sites qui offrent moins d'abris et qui sont localisés sur des sommets ou à proximité de ceux-ci ont été moins fréquentés. Les sommets sont généralement peu fréquentés par les chauves-souris (Wolbert *et al.*, 2014). Ils sont peu propices en raison des conditions climatiques, notamment le vent et la température, et de la faible quantité d'insectes disponibles (Grindal & Brigham, 1999; Grindal et al., 1999).

La chauve-souris rousse et la pipistrelle de l'Est ont été détectées à la majorité des sites. Elles ont davantage fréquenté les sites CH03 et CH08, où 61 % des détections ont été enregistrées pour ces espèces (37 / 61 détections; annexe D). Les espèces du genre *Myotis* (c'est-à-dire la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune et les espèces du complexe « *Myotis* sp. ») ont peu fréquenté la zone d'étude (13 détections au total). Elles ont davantage été détectées au site CH03, où 53,8 % des détections ont été enregistrées (7 / 13 détections; annexe D).

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris résidentes (chauve-souris nordique, grande chauve-souris brune, petite chauve-souris brune et pipistrelle de l'Est) utilisent comme gîtes estivaux des structures naturelles ou anthropiques : arbres, chicots, cavernes, grottes, ponts, greniers ou autres ouvertures de bâtiments (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019; Fabianek *et al.*, 2015; Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2014). Les peuplements forestiers matures ainsi que les bâtiments présents dans la zone d'étude, notamment des cabanes à sucre, peuvent leur servir de gîtes.

Les chauves-souris migratrices (chauves-souris argentée, cendrée et rousse) utilisent les arbres matures comme gîtes estivaux : dans le feuillage, sous l'écorce ou dans une cavité de l'arbre (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2021; Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2014). Les différents peuplements forestiers présents dans la zone d'étude, notamment des érablières matures, peuvent servir de gîtes à ces chauves-souris.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les coupes forestières, les chemins, les plans d'eau et les cours d'eau, sont privilégiés par les chauves-souris et leur servent d'aires d'alimentation. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie pour le vol et l'écholocation, utiles lors de la chasse aux insectes (Christopherson & Kuntz II, 2003; Grindal & Brigham, 1999; Hart *et al.*, 1993; Jantzen & Fenton, 2013; Krusic *et al.*, 1996; Wolbert *et al.*, 2014; Zimmerman & Glanz, 2000). La zone d'étude offre des milieux propices à l'alimentation des chauves-souris, principalement des lacs, des cours d'eau et des secteurs ouverts comme les coupes forestières.

4.3.3 Hibernacles

À l'automne, les chauves-souris résidentes quittent les aires d'alimentation estivales pour rejoindre des lieux propices à l'hibernation, généralement des cavités naturelles (p. ex. les grottes et cavernes) ou artificielles (p. ex. les mines désaffectées). Les gîtes d'hiver peuvent être éloignés de ceux d'été de plusieurs centaines de kilomètres (Gauthier *et al.*, 1995). Un bon hibernacle doit se maintenir à une température de plus de 0 °C, avoir une humidité relative élevée (90 % et plus), offrir une disponibilité en eau et présenter une architecture limitant les courants d'air et permettant l'emprisonnement de l'air chaud. Il doit également être protégé du dérangement (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Certains hibernacles font l'objet de suivis par le MFFP, la majorité étant dans des mines abandonnées et des cavités naturelles (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La banque de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ne fait mention d'aucun de ces hibernacles à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (communication personnelle, Karen Savard, MFFP, octobre 2022).

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, de trois espèces de chauves-souris migratrices susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2022), à savoir la chauve-souris argentée (973 détections), la chauve-souris cendrée (5 097 détections) et la chauve-souris rousse (32 détections). Les chauves-souris argentée et cendrée ont été les espèces les plus abondantes au cours de l'inventaire (tableau 3).

Parmi les espèces de chauves-souris résidentes détectées dans la zone d'étude, la pipistrelle de l'Est et les chauves-souris du complexe « *Myotis sp.* » (c'est-à-dire la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune) sont désignées en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2022). Ce statut est justifié par les répercussions de l'infection par le champignon *Geomyces destructans*, lequel est responsable du syndrome du museau blanc. La pipistrelle de l'Est est également susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable par le gouvernement du Québec (Gouvernement du Québec, 2022).

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a permis de confirmer la présence de six espèces : la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la grande chauve-souris brune, la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est. Les chauves-souris argentée et cendrée, deux espèces migratrices, ont été les espèces les plus abondantes. La chauve-souris nordique a été détectée avec certitude en dehors des plages horaires retenues pour l'inventaire, et a aussi pu être classée dans le complexe « *Myotis* sp. » (enregistrements attribuables soit à la chauve-souris nordique, soit à la petite chauve-souris brune).

Les chauves-souris fréquentent peu les peuplements forestiers résineux, peu importe leur altitude, ainsi que les milieux qui fournissent peu d'abris (marécage, peuplement forestier mixte) et qui sont situés sur les sommets du secteur d'implantation des éoliennes du projet Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin. L'indice d'abondance dans les peuplements forestiers résineux a varié entre 0,30 et 0,73 détection/h, et entre 0,32 et 0,62 détection/h dans les habitats offrant peu d'abris sur les sommets. Les chauves-souris ont été plus abondantes dans les peuplements d'érablières à bouleau jaune, et ce, même lorsqu'ils étaient situés sur des sommets, ainsi qu'aux sites se trouvant à proximité de milieux aquatiques à de basses altitudes. L'indice d'abondance y a varié entre 2,12 et 20,16 détections/h selon les sites.

Les chauves-souris ont été plus abondantes au début de la période de reproduction, au mois de juin, avec une abondance de 10,20 détections/h. Les variations temporelles et spatiales dans la zone d'étude sont largement influencées par l'abondance des chauves-souris cendrées et argentées. Les sites CH01, CH05, CH08 et CH09 ont été les plus fréquentés. Le site CH05, une érablière à bouleau jaune mature, a connu une abondance très élevée de chauves-souris cendrées au cours de la période de reproduction (43,67 détections/h). Les chauves-souris cendrées ont aussi fréquenté les érablières à bouleau jaune plus jeunes situées sur les sommets du secteur d'implantation des éoliennes. Les peuplements d'érablières à bouleau jaune, particulièrement s'ils sont matures, constituent des zones de concentration importante de chauves-souris dans la zone d'étude. L'indice d'abondance des chauves-souris a diminué lors de chaque période d'inventaire. Très peu de chauves-souris ont été détectées dans la seconde moitié de la période de migration automnale (0,03 détection/h).

Bibliographie

- Broders, H. G., G. M. Quinn & G. J. Forbes (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist*, 10 (4): 383-398.
- Cheng, T. L., J. D. Reichard, J. T. H. Coleman, T. J. Weller, W. E. Thogmartin, B. E. Reichert, *et al.* (2021). The scope and severity of white-nose syndrome on hibernating bats in North America. *Conservation Biology*, 35 (5): 1586-1597.
- Christopherson, R. G. & R. C. Kuntz II (2003). *A Survey of Bat Species Composition, Distribution and Relative Abundance - North Cascades National Park Service Complex, Washington* (Technical Report). Sedro-Wooley. United States Department of Interior, National Park Service, Pacific West Region. 26 p. Repéré à www.nps.gov/noca/bats/bats2.htm.
- Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec (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*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 102 p.
- Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec (2021). *Plan de rétablissement de la chauve-souris rousse (Lasiurus borealis) au Québec – 2021-2031*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 68 p.
- Fabianek, F., M. A. Simard, E. B. Racine & A. Desrochers (2015). Selection of roosting habitat by male *Myotis* bats in a boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*, 93: 539-546.
- Gauthier, M., G. Daoust & R. Brunet (1995). *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec* (Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune). Envirotel. 104 p.
- Gouvernement du Canada (2022). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en octobre 2022.
- Gouvernement du Québec (2022). *Gouvernement du Québec. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste> en octobre 2022.
- Grindal, S. D. & R. M. Brigham (1999). Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales. *Écoscience*, 6 (1): 25-34.
- Grindal, S. D., J. L. Morissette & R. M. Brigham (1999). Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 972-977.
- Hart, J. A., G. L. Kirkland Jr & S. C. Grossman (1993). Relative abundance and habitat use by tree bats, *Lasiurus* spp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist*, 107: 208-212.
- Heinrich, R., M. Todd, B. Beck, R. Bonar, J. Beck & R. Quinlan (1999). *Hoary bat, summer roosting habitat - Habitat suitability index model - Version 5*. 5 p.
- Humphrey, S. R. (1982). Bats, Vespertilionidae and Molossidae in wild mammals of North America *Biology, management and economics* (p. 52-70). Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.
- Jantzen, M. K. & M. B. Fenton (2013). The depth of edge influence among insectivorous bats at forest–field interfaces. *Canadian Journal of Zoology*, 91: 287-292.

- Krusic, R. A., M. Yamasaki, C. D. Neefus & P. J. Pekins (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management*, 60 (3): 625-631.
- MFFP (2021). *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 44 p.
- 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, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur faune. 10 p.
- O'Farrell, M. J., B. W. Miller & W. L. Gannon (1999). Qualitative identification of free-flying bats using the AnaBat detector. *Journal of Mammalogy*, 80 (1): 11-23.
- Owen, S. F., M. A. Menzel, W. M. Ford, B. R. Chapman, K. V. Miller, J. W. Edwards, *et al.* (2003). Home-range size and habitat used by the Northern *Myotis* (*Myotis septentrionalis*). *The American Midland Naturalist*, 150 (2): 352-359.
- Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3^e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.
- Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management*, 70 (5): 1219-1227.
- Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Traité des mammifères du Canada - tome 2 : Les chauves-souris*. Ottawa. Musée national des Sciences naturelles.
- Wolbert, S. J., A. S. Zellner & H. P. Whidden (2014). Bat Activity, Insect Biomass, and Temperature Along an Elevational Gradient. *Northeastern Naturalist*, 21 (1): 72-85.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin



Photo 1. Site d'inventaire CH01



Photo 2. Site d'inventaire CH02



Photo 3. Site d'inventaire CH03



Photo 4. Site d'inventaire CH04



Photo 5. Site d'inventaire CH05



Photo 6. Site d'inventaire CH06



Photo 7. Site d'inventaire CH07

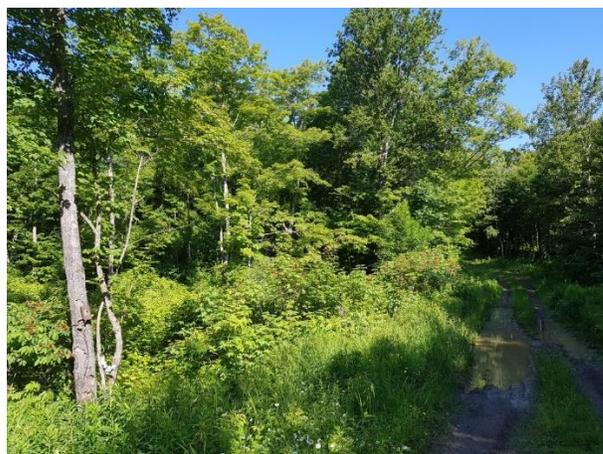


Photo 8. Site d'inventaire CH08



Photo 9. Site d'inventaire CH09

Annexe B Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'étude durant l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2022-06-02	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-03	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-04	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-05	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-05	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-06	CH03	0	0	-	-	0
2022-06-07	CH03	13,2	17,7	1,1	10,1	0
2022-06-08	CH03	12,4	14,9	0	0	0
2022-06-08	CH03	12,5	14,5	0	0	2,6
2022-06-09	CH03	7,2	12,5	0	2,5	7,5
2022-06-10	CH03	10,8	12,4	0	4	0
2022-06-10	CH03	10,4	10,7	0	1,4	0
2022-06-11	CH03	11,2	14,1	0	2,2	0
2022-06-12	CH03	11,6	16,4	0	2,9	0
2022-06-13	CH03	10	12	0	0,4	0
2022-06-14	CH03	10,2	10,8	0	0	0
2022-06-14	CH03	7,6	10,3	0	1,1	0,3
2022-06-15	CH03	12,9	16,8	0	4	0
2022-06-16	CH03	17,4	18,8	1,1	7,2	0
2022-06-17	CH03	13,3	16,9	0	4	0
2022-06-18	CH03	4,6	6,8	0	5	1,2
2022-06-19	CH03	3,3	7,3	0	1,8	0
2022-07-13	CH03	10	19,5	0	0	0
2022-07-13	CH08	11,3	20,3	0	0	0
2022-07-14	CH03	9,6	22,8	0	0	0
2022-07-14	CH08	10	19,5	0	0	0
2022-07-14	CH03	8,9	9,3	0	0	0
2022-07-15	CH03	18,8	22,4	0	0	0
2022-07-15	CH08	9,6	22,8	0	0	0
2022-07-15	CH08	8,9	9,3	0	0	0
2022-07-16	CH03	14,1	22,1	0	0	0
2022-07-16	CH08	18,8	22,4	0	0	0
2022-07-16	CH03	17,8	18	-	-	14,9
2022-07-17	CH03	15,2	18,5	0	1,8	0
2022-07-17	CH08	14,1	22,1	0	0	0
2022-07-17	CH08	17,8	18	-	-	14,9
2022-07-18	CH03	14,4	19,2	0	2,9	0
2022-07-18	CH08	15,2	18,5	0	1,8	0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2022-07-19	CH03	13,1	16,4	0	0	0
2022-07-19	CH08	14,4	19,2	0	2,9	0
2022-07-20	CH03	13,9	20,4	0	0,7	0
2022-07-20	CH08	12,8	16,4	0	0,4	0
2022-07-20	CH03	14,6	14,6	-	-	0,5
2022-07-21	CH03	14,8	18,6	0	4	0
2022-07-21	CH08	13,9	20,4	0	0,7	0
2022-07-21	CH08	14,6	15,6	0	0	0,8
2022-07-22	CH03	15,6	22,6	0	3,2	0
2022-07-22	CH08	14,8	18,6	0	4	0
2022-07-23	CH03	14,3	20	0	3,2	0
2022-07-23	CH08	15,6	22,6	0	3,2	0
2022-07-24	CH03	15,6	20,6	0	1,8	0
2022-07-24	CH08	14,3	20	0	3,2	0
2022-07-24	CH03	17,6	18,4	1,1	3,2	8,7
2022-07-25	CH03	13,9	17,5	0	0	0
2022-07-25	CH08	15,6	20,6	0	1,8	0
2022-07-25	CH03	16,7	17,5	-	-	4,2
2022-07-25	CH08	17,6	18,4	1,1	3,2	8,7
2022-07-26	CH03	12,2	17,2	0	0	0
2022-07-26	CH08	13,9	17,5	0	0	0
2022-07-26	CH08	16,7	17,5	-	-	4,2
2022-07-27	CH03	14,6	17,2	0	2,5	0
2022-07-27	CH08	12,2	17,2	0	0	0
2022-07-28	CH03	15	20,1	0,7	6,8	0
2022-07-28	CH08	14,6	17,2	0	2,5	0
2022-07-29	CH03	14,4	19,1	-	-	0
2022-07-29	CH08	15	20,1	0,7	6,8	0
2022-07-29	CH03	19,2	19,2	-	-	1
2022-07-30	CH03	18,6	20,3	-	-	0
2022-07-30	CH08	14,4	19,1	-	-	0
2022-07-30	CH08	19,2	19,2	-	-	1
2022-07-31	CH08	18,6	19,8	-	-	0
2022-08-31	CH03	10,6	14,7	-	-	0
2022-09-01	CH03	10	10,9	-	-	0
2022-09-01	CH03	5,4	9,5	-	-	0
2022-09-02	CH03	14,3	15,1	-	-	0
2022-09-03	CH03	11,4	19,7	-	-	0
2022-09-04	CH03	4	9,9	-	-	0
2022-09-05	CH03	10,2	10,2	-	-	0
2022-09-05	CH03	5,4	9,8	-	-	0
2022-09-06	CH03	10	11,2	-	-	0
2022-09-06	CH03	9,2	10,5	-	-	0
2022-09-07	CH03	10,4	13,2	-	-	0
2022-09-08	CH03	10,5	13,5	-	-	0
2022-09-08	CH03	10	11,8	-	-	0
2022-09-09	CH03	13,3	15,3	-	-	0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2022-09-10	CH03	15,7	18,7	-	-	0
2022-09-11	CH03	16,1	18,7	-	-	0
2022-09-12	CH03	13,3	18,2	-	-	0
2022-09-13	CH03	16,7	19,5	-	-	0
2022-09-13	CH03	16,7	16,9	-	-	1,2
2022-09-14	CH03	10,2	10,7	-	-	0
2022-09-14	CH03	7,1	10,1	-	-	0
2022-09-15	CH03	4,8	8,6	-	-	0
2022-09-16	CH03	4	9,6	-	-	0
2022-09-17	CH03	10,6	11,6	-	-	0
2022-09-17	CH03	8,5	10,4	-	-	0
2022-09-18	CH03	0,1	7,6	-	-	0
2022-09-19	CH03	3,9	9,5	-	-	0
2022-09-20	CH03	7,2	8,6	-	-	0
2022-09-21	CH03	9,9	11,2	-	-	0
2022-09-21	CH03	9,7	10,4	-	-	7,5
2022-09-22	CH03	4,7	7,9	-	-	0
2022-09-23	CH03	3,6	6	-	-	0
2022-09-24	CH03	11,1	11,6	-	-	0
2022-09-24	CH03	7	10,9	-	-	0
2022-09-25	CH03	10	12,5	-	-	0
2022-09-25	CH03	9,3	10,2	-	-	0
2022-09-26	CH03	9,7	10,4	-	-	0
2022-09-26	CH03	8,8	10	-	-	1,1
2022-09-27	CH03	11,4	19,9	-	-	0
2022-09-27	CH03	11,4	11,4	-	-	4,4

Les nuits indiquées en caractères gras ont été retenues pour l'analyse et comportent un minimum de 4 heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques adéquates.

Les données de vitesse de vent indiquées par un « - » correspondent aux moments où l'anémomètre n'a pas enregistré de données.

Annexe C *Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique de Rivière-du-Loup*

Source : Gouvernement du Canada, *Données historiques*. Repéré à
https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html en décembre 2022.

RIVIERE-DU-LOUP

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	47°48'21,000" N	Longitude :	69°32'55,000" O	Altitude :	146,50 m
ID climatologique :	7056616	ID de l'OMM :	71715	ID de TC :	WNH

Rapport de données quotidiennes pour juin 2022

JOUR	<u>Temp.</u>	<u>Temp.</u>	<u>Temp.</u>	<u>DJC</u>		<u>Pluie</u>	<u>Neige</u>	<u>Précip.</u>	<u>Neige au</u>	<u>Dir. raf.</u>	<u>Vir. raf.</u>
	<u>max.</u>	<u>min.</u>	<u>moy.</u>	<u>DJC</u>	<u>DJE</u>	<u>tot.</u>	<u>tot.</u>	<u>tot.</u>	<u>so.</u>	<u>max.</u>	<u>max.</u>
	<u>°C</u>	<u>°C</u>	<u>°C</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>cm</u>	<u>mm</u>	<u>cm</u>	<u>10's deg</u>	<u>km/h</u>
	<u>°C</u>	<u>°C</u>	<u>°C</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>cm</u>	<u>mm</u>	<u>cm</u>		<u>km/h</u>
01	16,0	2,3	9,6	0,4	0,0			0,0			
02	18,0	5,9	11,9	0,1	0,0			0,0			
03	14,1	5,9	10,0	8,0	0,0			0,3			
04	15,5	5,8	11,2	6,8	0,0			5,5			
05	11,1	6,4	8,7	9,4	0,0			0,0			
06	18,1	5,9	12,5	5,5	0,0			0,0			
07	19,8	8,9	14,3	3,7	0,0			0,0			
08	20,4	9,8	15,1	2,9	0,0			8,0			
09	15,5	7,9	11,7	6,3	0,0			0			
10	15,5	7,9	11,7	6,3	0,0			7,0		20	39
11	20,5	12,4	16,4	1,5	0,0			0,0		22	44
12	22,0	10,3	16,6	1,4	0,0			0,0		25	32
13	16,6	9,7	13,1	4,9	0,0			15,4		28	35
14	14,2	8,8	11,5	6,5	0,0			1,8		2	32
15	24,2	8,7	16,5	1,5	0,0			0,0			
16	24,1	15,0	19,5	0,0	1,5			0,0		16	41
17	23,2	14,6	18,9	0,0	0,9			8,2		24	36
18	15,2	7,6	11,4	6,6	0,0			18,5		5	43
19	13,5	5,1	9,3	8,7	0,0			0,0		1	41
20	17,1	3,0	10,0	8,0	0,0			0,0			
21	19,5	4,3	11,9	6,1	0,0			0,0			
22	24,5	9,7	16,8	1,7	0,0			0,0		18	32
23	19,3	12,9	16,1	1,9	0,0			0,0			
24	23,2	13,0	18,1	0,0	0,1			0,0			
25	24,9	14,6	19,7	0,0	1,7			0,0			
26	29,4	11,4	20,4	0,0	2,4			0,0			
27	24,7	14,3	19,5	0,0	1,5			29,7			
28	21,4	10,5	15,8	2,2	0,0			0,0			
29	24,5	12,3	18,4	0,0	0,4			1,4		22	43
30	20,3	11,8	16,1	1,9	0,0			0,2			
Somme				115,7	8,0			56,0			
Moy.	19,6	9,2	14,4								
Ext.	29,4	2,3				M	M	29,7		22	43

RIVIERE-DU-LOUP

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	47°48'21,000" N	Longitude :	69°32'55,000" O	Altitude :	146,50 m
ID climatologique :	7056616	ID de l'OMM :	71715	ID de TC :	WNH

Rapport de données quotidiennes pour juillet 2022

JOUR	Temp. max	Temp. min.	Temp. moy.	D/C		Pluie tot.	Neige tot.	Fréq. tot.	Neige au sol	Dir. raf. max.	Vit. raf. max.
	°C	°C	°C	dir	int	mm	cm	mm	cm	10's deg	km/h
01	23,1	12,5	17,8	0,2	0,0			7,0		21	33
02	25,2	14,8	20,0	0,0	2,0			0,0		22	33
03	21,1	11,2	16,2	1,8	0,0			0,0		33	35
04	21,1	5,6	15,3	2,7	0,0			0,4		23	33
05	22,4	12,7	17,5	0,5	0,0			3,5			
06	20,1	5,9	15,0	3,0	0,0			5,2		36	43
07	20,5	8,9	14,7	3,3	0,0			0,0			
08	21,1	11,7	16,4	1,5	0,0			0,0			
09	18,6	10,1	14,4	4,6	0,0			0,0			
10	22,9	5,5	16,7	1,4	0,0			0,0		21	47
11	25,0	16,6	20,8	0,0	2,8			2,6		23	35
12	23,4	16,4	19,9	0,0	1,9			5,0		20	53
13	23,1	12,8	18,0	0,0	0,0			0,0			
14	22,2	11,2	16,7	1,3	0,0			0,0			
15	23,4	12,8	18,1	0,0	0,1			0,0		22	31
16	25,5	15,0	20,3	0,0	2,3			2,5		23	41
17	25,5	14,4	20,0	0,0	2,0			0,0		22	34
18	28,7	18,1	23,4	0,0	5,4			0,0		19	33
19	24,7	15,1	19,9	0,0	1,9			7,8		25	33
20	24,9	13,1	19,0	0,0	1,0			0,0			
21	24,5	14,4	19,5	0,0	1,5			10,7			
22	26,6	17,0	21,8	0,0	3,8			0,0		25	33
23	27,5	17,4	22,4	0,0	4,4			0,0		20	51
24	26,7	18,1	22,4	0,0	4,4			16,4			
25	26,0	16,2	21,1	0,0	3,1			1,0		25	42
26	22,6	15,0	18,8	0,0	0,8			5,9		20	36
27	25,0	13,3	19,1	0,0	1,1			0,0			
28	26,0	12,7	19,3	0,0	1,8			1,8			
29	24,7	15,8	20,2	0,0	2,2			0,4		24	46
30	22,4	15,9	19,1	0,0	1,1			1,4		22	37
31	26,0	17,2	21,5	0,0	3,6			0,0		22	38
Somme					34,4	02,2		11,8			
Moy.	24,4	14,9	18,4								
Ext.	28,7	5,5						16,4		25	53

RIVIERE-DU-LOUP

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : ECCC - SMC

Latitude :	47°48'21,000" N	Longitude :	69°32'55,000" O	Altitude :	146,50 m
ID climatologique :	7056616	ID de l'OMM :	71715	ID de TC :	WNH

Rapport de données quotidiennes pour août 2022

JOUR	Temp. max. °C	Temp. min. °C	Temp. moy. °C	DJC h	DJR h	Pluie tot. mm	Neige tot. cm	Précip. tot. mm	Neige au sol cm	Dir. raf. max. 10's deg	V.t. raf. max. km/h
01	27,8	17,1	22,4	0,0	4,4			0,0		22	34
02	25,4	11,4	18,4	0,0	0,4			2,2		23	32
03	23,0	10,0	16,5	1,5	0,0			0,0			
04	26,0	18,0	22,4	0,0	4,4			0,4		22	36
05	22,2	13,0	18,1	0,0	0,1			0,0			
06	26,0	11,7	18,9	0,0	0,9			0,0			
07	25,5	11,3	18,4	0,0	0,4			0,0		24	35
08	17,7	10,6	14,2	3,8	0,0			5,2			
09	18,5	10,4	14,5	3,5	0,0			1,2			
10	22,0	12,5	17,2	0,8	0,0			0,0			
11	22,4	13,8	18,1	0,0	0,1			0,5		22	35
12	19,7	12,7	16,7	1,8	0,0			0,7			
13	22,6	11,9	17,2	0,8	0,0			0,0			
14	21,1	11,5	16,3	1,7	0,0			0,0			
15	24,4	12,8	19,1	0,0	1,1			0,0			
16	23,4	12,7	18,1	0,0	0,1			0,0			
17	20,3	12,0	16,2	1,8	0,0			0,0		1	38
18	17,0	11,8	14,4	3,6	0,0			10,0		36	42
19	24,0	13,0	18,5	0,0	0,5			0,5			
20	26,7	16,2	21,4	0,0	3,4			0,0			
21	28,6	17,4	24,0	0,0	5,0			1,8		21	47
22	M	M	M	M	M			M		M	M
23	M	M	M	M	M			M		M	M
24											
25	M	M	M	M	M			M		M	M
26	15,1	9,8	12,4	5,6	0,0			0,8			
27	19,9	9,2	14,5	3,5	0,0			0,0			
28	22,1	10,3	16,2	1,8	0,0			0,0		24	32
29	25,8	15,4	21,5	0,0	2,5			1,7		41	47
30	28,0	19,3	23,6	0,0	5,0			3,2		22	41
31	22,9	11,7	17,3	0,7	0,0			0,8		18	37
Somme				30,9	28,8	0,0	0,0	35,0			
Moy.	23,0	12,9	17,9								
Ext.	28,0	9,2				M	M	10,0		21	47

RIVIERE-DU-LOUP

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : ECCS - SMC

Latitude :	47°48'21,000" N	Longitude :	69°32'55,000" O	Altitude :	146,50 m
ID climatologique :	7056616	ID de l'OMM :	71715	ID de TC :	WNH

Rapport de données quotidiennes pour septembre 2022

JOUR	Temp.	Temp.	Temp.	D.C.		Pluie tot. mm lat	Neige tot. cm lat	Précip. tot. mm lat	Neige au sol cm lat	Dir. raf. max 10's deg	Vit. raf. max. km/h lat
	max. °C lat	min. °C lat	moy. °C lat	D.C.	D.R.						
01	18,1	9,0	13,6	4,4	0,0			0,3		25	37
02	20,0	7,4	13,7	4,3	0,0			0,0			
03	26,5	14,8	20,7	0,0	2,7			0,0		20	31
04	18,5	7,6	13,0	5,0	0,0			1,4		35	42
05	17,0	5,7	11,3	6,7	0,0			0,0		36	34
06	20,2	5,5	12,8	5,2	0,0			0,0			
07	22,6	10,6	16,6	1,4	0,0			0,0			
08	17,0	8,9	13,0	5,0	0,0			0,0			
09	18,4	8,0	13,7	4,3	0,0			0,0			
10	24,3	7,7	16,0	7,0	0,0			0,0			
11	25,5	16,0	20,7	0,0	2,7			0,0			
12	25,1	16,4	20,8	0,0	2,8			0,0			
13	22,1	10,4	16,2	1,8	0,0			0,0			
14	18,2	10,7	14,4	3,6	0,0			3,3		25	38
15	14,2	8,5	11,3	6,7	0,0			0,0		35	39
16	14,4	8,3	11,3	6,7	0,0			0,0			
17	16,2	5,9	11,1	6,9	0,0			0,0			
18	15,4	3,2	9,3	8,7	0,0			0,0			
19	15,4	1,0	8,2	9,8	0,0			0,0			
20	15,1	4,2	9,7	8,3	0,0			0,0			
21	13,8	8,5	11,1	6,9	0,0			2,5			
22	16,4	8,7	12,6	5,4	0,0			13,6			
23	11,5	7,1	9,3	8,7	0,0			0,0		34	41
24	16,1	6,8	11,5	6,5	0,0			0,0		35	33
25	15,9	7,4	11,7	6,3	0,0			0,0			
26	11,0	7,4	9,6	8,4	0,0			9,0			
27	16,7	7,5	12,1	5,9	0,0			7,7			
28	16,4	9,2	12,8	5,2	0,0			0,7			
29	11,3	4,2	7,8	10,2	0,0			0,0			
30	15,7	4,3	9,7	8,3	0,0			0,0		22	34
Somme				162,6	8,2			39,3			
Moy.	17,6	8,1	12,0								
Ext.	26,5	1,0				M	M	14,6		42	42

Annexe D Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections											Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Pipistrelle de l'Est	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Chauve-souris rousse / pipistrelle de l'Est	Myotis sp.	Chauve-souris sp.	Total		
Session 1	CH01	40,9	50	249	0	7	0	0	3	0	0	7	316	7,72	8,4
	CH02	40,9	19	14	0	4	0	0	2	0	0	5	44	1,08	1,2
	CH03	40,9	2	58	1	0	0	0	1	0	0	2	64	1,56	1,7
	CH04	40,9	5	7	0	1	0	0	0	0	1	0	14	0,34	0,4
	CH05	40,9	68	2 384	0	0	0	0	0	0	0	1	2 453	59,95	65,3
	CH06	40,9	5	2	0	9	0	0	0	0	0	2	18	0,44	0,5
	CH07	40,9	19	69	0	1	0	0	0	0	0	0	89	2,17	2,4
	CH08	40,9	44	56	0	1	0	0	10	0	0	0	111	2,71	3,0
	CH09	40,9	13	634	0	0	0	0	0	0	0	1	648	15,84	17,2
	Total		368,3	225	3 473	1	23	0	0	16	0	1	18	3 757	10,20
Proportion (%)		-	6,0	92,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,5	100,0	-	-
Indice d'abondance		-	0,61	9,43	0,00	0,06	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,05	10,20	-	-
Session 2	CH01	43,3	89	186	0	20	0	0	7	0	1	7	310	7,16	13,9
	CH02	43,3	27	43	1	1	0	1	2	0	1	2	78	1,80	3,5
	CH03	43,3	3	17	1	0	0	0	0	0	0	0	21	0,48	0,9
	CH04	43,3	13	16	1	1	0	0	1	0	0	1	33	0,76	1,5
	CH05	43,3	135	1 077	0	1	0	0	5	0	0	8	1 226	28,30	54,9
	CH06	43,3	11	4	0	0	0	0	3	0	0	0	18	0,42	0,8
	CH07	43,3	58	60	0	1	0	0	0	0	0	1	120	2,77	5,4
	CH08	43,3	168	64	4	2	0	0	3	0	0	4	245	5,66	11,0
	CH09	43,3	48	131	1	0	0	1	1	0	0	2	184	4,25	8,2
	Total		389,9	552	1 598	8	26	0	2	22	0	2	25	2 235	5,73
Proportion (%)		-	24,7	71,5	0,4	1,2	0,0	0,1	1,0	0,0	0,1	1,1	100,0	-	-
Indice d'abondance		-	1,42	4,10	0,02	0,07	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,06	5,73	-	-

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections											Indice d'abondance	Proportion (%)	
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Pipistrelle de l'Est	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Chauve-souris rousse / pipistrelle de l'Est	Myotis sp.	Chauve-souris sp.	Total			
Session 3	CH01	47,4	50	4	1	2	0	0	0	0	0	0	1	58	1,22	20,1
	CH02	47,4	6	1	0	1	0	0	2	0	0	0	3	13	0,27	4,5
	CH03	47,4	2	2	11	0	4	0	3	0	1	3	26	0,55	9,0	
	CH04	47,4	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	0,19	3,1	
	CH05	47,4	106	2	0	0	0	0	0	0	0	0	108	2,28	37,4	
	CH06	47,4	10	3	2	1	3	0	2	0	0	3	24	0,51	8,3	
	CH07	47,4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,11	1,7	
	CH08	47,4	11	1	7	0	0	0	0	23	0	0	42	0,89	14,5	
	CH09	47,4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0,08	1,4	
		Total	426,2	195	18	21	4	7	1	8	24	1	10	289	0,68	100,0
	Proportion (%)	-	67,5	6,2	7,3	1,4	2,4	0,3	2,8	8,3	0,3	3,5	100,0	-	-	
	Indice d'abondance	-	0,46	0,04	0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	0,06	0,00	0,02	0,68	-	-	
Session 4	CH01	56,3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02	6,7	
	CH02	56,3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,05	20,0	
	CH03	56,3	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	6	0,11	40,0	
	CH04	56,3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02	6,7	
	CH05	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	
	CH06	56,3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02	6,7	
	CH07	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	
	CH08	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	
	CH09	56,3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0,05	20,0	
		Total	506,3	1	8	2	0	2	2	0	0	0	0	15	0,03	100,0
	Proportion (%)	-	6,7	53,3	13,3	0,0	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	-	-	
	Indice d'abondance	-	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-	-	

Indice d'abondance exprimé en nombre de détections par heure.

Le complexe « Myotis sp. » regroupe les enregistrements attribuables soit à la chauve-souris nordique, soit à la petite chauve-souris brune.

Le complexe « chauve-souris sp. » regroupe les enregistrements qui n'ont pu être associés à une espèce de chauve-souris en particulier.

Annexe E Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Site d'inventaire	Reproduction			Migration automnale			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)
	N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)	
CH01	626	10,4	7,43	59	19,4	0,57	685	10,9	3,65
CH02	122	2,0	1,45	16	5,3	0,15	138	2,2	0,73
CH03	85	1,4	1,01	32	10,5	0,31	117	1,9	0,62
CH04	47	0,8	0,56	10	3,3	0,10	57	0,9	0,30
CH05	3 679	61,4	43,67	108	35,5	1,04	3 787	60,1	20,16
CH06	36	0,6	0,43	25	8,2	0,24	61	1,0	0,32
CH07	209	3,5	2,48	5	1,6	0,05	214	3,4	1,14
CH08	356	5,9	4,23	42	13,8	0,41	398	6,3	2,12
CH09	832	13,9	9,88	7	2,3	0,07	839	13,3	4,47
Total	5 992	100,0	7,90	304	100,0	0,33	6 296	100,0	3,72

Période de reproduction couverte du 7 juin au 31 juillet 2022.

Période de migration automnale couverte du 31 août au 27 septembre 2022.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction est de 84,24 h.

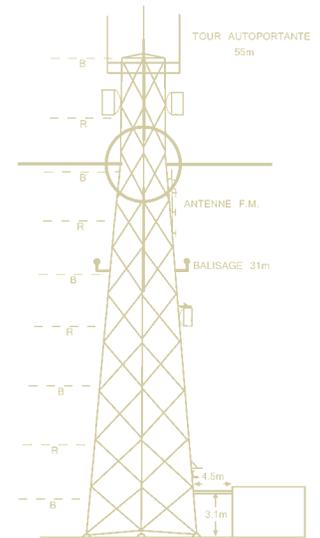
Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale est de 103,60 h.

Le temps d'enregistrement total par site d'inventaire a été de 187,84 h.

Étude 3 Identification des systèmes de télécommunications

**PARC ÉOLIEN INVPAP
DANS LES MRC DE
TÉMISCOUATA, RIVIERE DU LOUP ET KAMOURASKA, QUÉBEC**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparée pour

PESCA ENVIRONNEMENT INC.
895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer, (Québec)
G0C 1J0



**Yves R. Hamel
et Associés Inc.**

**424, rue Guy
bureau 102
Montréal (Qc)
Canada H3J 1S6**

téléphone :
514 934 3024

télec. :
514 934 2245

web : www.YRH.com
courriel : Telecom@YRH.com

PARC ÉOLIEN INVPAP
DANS LES MRC DE
TÉMISCOUATA, RIVIÈRE DU LOUP ET KAMOURASKA, QUÉBEC

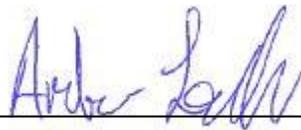
ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Équipe responsable de la préparation de ce document



Etienne Leroux, Ing.

24 mars 2022



Andrew Lonardelli, Ing.

24 mars 2022

Note : Ce document est rédigé selon un mandat donné à Yves R. Hamel et Associés inc. par Pesca Environnement Inc. Ce document est basé sur des données provenant principalement de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquelles aucune validation terrain n'a été effectuée. Conséquemment, les renseignements et conclusions écrits dans ce document sont uniquement et strictement à titre informatif. Yves R. Hamel et Associés inc. ainsi que les personnes agissant pour son compte ne pourront être tenus responsables de tout dommage direct ou indirect relié au contenu de ce document.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DISCUSSION	2
3	IDENTIFICATION DES SYSTÈMES	4
3.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION	4
3.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i>	4
3.1.2	<i>Stations de radiodiffusion FM</i>	6
3.1.3	<i>Stations de radiodiffusion AM</i>	7
3.2	SYSTEMES D'AIDE A LA NAVIGATION	8
3.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i>	8
3.3	SYSTÈMES MOBILES	9
3.4	SYSTÈMES POINT À POINT	9
3.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPOINT	11
3.6	SYSTÈMES RADAR	11
3.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES	12
4	CONCLUSION	14

PARC ÉOLIEN INVPAP
ÉTUDE D'IMPACT PRÉLIMINAIRE
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

1 Introduction

Yves R. Hamel et Associés inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion, a été mandatée par Pesca Environnement Inc., afin de vérifier l'impact potentiel de l'implantation du parc éolien INVPAP sur les systèmes de radiodiffusion et de télécommunications présents en périphérie des MRC de Témiscouata, Rivière-du-Loup et Kamouraska.

Ce rapport présente les résultats d'une étude visant à identifier les divers systèmes de télécommunications susceptibles de subir des perturbations à la suite de l'implantation de ce projet éolien. Ce travail consiste notamment en l'identification des systèmes de communications micro-ondes point à point qui croiseraient la zone d'étude et la définition des zones de consultation associées s'il y a lieu, ainsi qu'en l'identification des systèmes de radar et de navigation susceptibles de subir un impact et, finalement, en l'identification du potentiel d'interférence avec les signaux de télédiffusion.

Les résultats de cette étude suivent les recommandations des lignes directrices CCCR/CANWEA.

2 Discussion

Des études traitant de ce sujet indiquent que de nombreux types de systèmes de télécommunications peuvent être grandement affectés par la présence des éoliennes dans leurs environs immédiats. Dans la réalité, une distance de quelques fois le diamètre du rotor est parfois suffisante pour éviter de perturber la plupart des systèmes.

L'interférence due aux éoliennes peut prendre deux formes : par *obstruction* des ondes électromagnétiques ou par *réflexion* des ondes électromagnétiques. Il en résulte une dégradation du signal reçu, ce qui affecte la performance et la fiabilité du service.

Plusieurs facteurs ayant trait à l'éolienne elle-même, tels que son type (vertical ou horizontal), le nombre et les dimensions des pales, la forme des pales et les matériaux utilisés pour leur fabrication, ainsi que la hauteur et le diamètre de la tour de support, peuvent influencer l'importance des impacts potentiels d'interférences électromagnétiques causés à des services de radiodiffusion et de télécommunications. D'autre part, certains paramètres des systèmes de télécommunications influencent leur vulnérabilité : la localisation de l'émetteur et des récepteurs par rapport aux éoliennes, la fréquence d'émission, la polarisation du signal, le type de modulation, le patron d'antenne, les caractéristiques de propagation et la topographie du terrain.

Les problèmes d'interférences associés aux éoliennes sont généralement causés par la conductivité des pales métalliques ou en fibres de carbone. Le plan de rotation des pales présente dans ces cas une grande surface conductrice causant obstruction ou réflexion du signal. L'utilisation de pales de fibre de verre/époxy ou de plastique réduit le risque d'interférences causées par la rotation des pales, mais ne l'élimine pas complètement. L'utilisation de câbles conducteurs afin de relier les parafoudres positionnés à l'extrémité des pales, suffit généralement pour que la pale réagisse pratiquement comme une pale métallique. Les structures de support des éoliennes présentent aussi un potentiel d'obstruction important et de réflexion à la transmission des signaux.

Les systèmes de télécommunications suivants ont été jugés vulnérables, sous certaines conditions, aux interférences dues à la présence d'éoliennes et seront analysés plus en détail dans la suite de ce document :

- Systèmes de diffusion radio (FM et AM) et télévision ;
- Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution ;
- Systèmes d'aide à la navigation, VOR, LORAN-C ;
- Systèmes de communications mobiles VHF et UHF, cellulaire et PCS ;
- Systèmes radio point à point UHF, micro-ondes et liaisons par satellite ;
- Systèmes point à multipoint, FWA, MMDS, LMCS ;
- Systèmes de radar de navigation et de météo ;
- Réseau national sismologique canadien.

3 Identification des systèmes

3.1 Systèmes de diffusion

3.1.1 Stations de télédiffusion

La réception des signaux de télévision analogique est probablement le type de système le plus à risque de subir des interférences dues à la présence d'un parc éolien. L'interférence par les éoliennes cause une distorsion vidéo qui apparaît généralement comme une ou plusieurs images fantômes et le scintillement de ces images synchronisé avec la fréquence de passage des pales d'éoliennes. Il n'y a généralement pas d'impact perceptible sur la qualité du signal audio puisque celui-ci est transmis en modulation de fréquence (FM). Toutefois, depuis le 31 août 2011, une majorité des stations de télédiffusion analogique ont, soit été convertie à la technologie numérique qui est beaucoup plus robuste que la télévision analogique, soit cessée leurs opérations.

Malgré cette plus grande robustesse, la télévision numérique peut aussi être affectée sous certaines conditions. Il n'existe pas de règle simple permettant de déterminer la séparation minimale entre les éoliennes et les émetteurs et les récepteurs TV, qui assurerait une réception sans interférence. La topographie du terrain ainsi que la distance relative entre les installations sont des paramètres importants, toutefois avec la technologie numérique, la zone à risque se limitera généralement à une distance réduite des éoliennes. Une analyse détaillée est requise afin de prendre en considération les conditions particulières du site étudié.

Les règles qui régissent l'opération des stations de télédiffusion allouent à chaque station un contour de service protégé à l'intérieur duquel le brouillage provenant d'une autre station et qui pourrait affecter la qualité du signal reçu n'est permis qu'à l'intérieur d'une limite très restreinte. L'installation des éoliennes à proximité d'un site de télédiffusion demande beaucoup d'attention, car elle peut avoir un impact potentiellement nuisible sur l'intégrité du contour de service de la station. L'installation des éoliennes à l'intérieur du contour de service d'une station de télédiffusion peut avoir un impact sur la qualité du signal reçu à proximité du parc éolien nécessitant, selon les conditions locales, l'évaluation détaillée de l'interférence et la mise en place des mesures correctives, lorsque requis.

La technologie numérique (ATSC) n'est pas affectée par les parcours multiples statiques, c'est-à-dire causés par les réflexions sur des surfaces fixes, tel que la tour de support, la

nacelle ou les pales lorsque l'éolienne est à l'arrêt. Les parcours multiples dynamiques sont aussi assez bien tolérés par la technologie numérique, toutefois, sous certaines conditions extrêmes, les variations d'amplitude du signal dépassent les capacités de traitement des circuits d'un récepteur typique.

Comme indiqué dans les lignes directrices CCCR-CANWEA (2020), l'étendue de la zone de consultation autour d'un émetteur de télévision est de 2Km.

Dans le cas du projet INVAP, 6 contours de service théorique protégé de télédiffusion numérique et aucun de télédiffusion analogique couvriraient théoriquement, entièrement ou en partie, la zone visée pour l'implantation des éoliennes. Il y a 3 stations de télédiffusion numérique située à l'intérieur de la zone du projet éolien.

Tableau 1: Stations de télédiffusion dont les services de contour couvrant la zone du projet éolien.

Station	Réseau	Location du transmetteur
CIMT-DT-1	TVA	Edmundston
CIVB-DT-1	Télé-Québec	Grand-Fonds
CFTF-DT	Noovo	Rivière-du-Loup
CIMT-DT	TVA	Rivière-du-Loup
CKRT-DT	Ici Radio-Canada Télé	Rivière-du-Loup
CJBR-DT	Ici Radio-Canada Télé	Rimouski

Tableau 2: Stations de télédiffusion numérique située à l'intérieur de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	TX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Rivière-du-Loup	47.5772	-69.3824	563	Télévision MBS inc.	CFTF-DT
Rivière-du-Loup	47.5772	-69.3824	189	Télé Inter-Rives Ltée	CIMT-DT
Rivière-du-Loup	47.5769	-69.3827	177	CKRT-TV Ltée	CKRT-DT

L'impact d'un parc éolien sur la télédiffusion numérique n'est pas un phénomène connu avec précision. Toutefois, selon les données préliminaires actuellement disponibles, il est généralement reconnu dans l'industrie de la diffusion télévisuelle que la technologie numérique est beaucoup plus robuste que la technologie analogique, bien qu'on ne puisse conclure que toutes les possibilités théoriques d'interférence soient éliminées.

Sur la base de l'évaluation préliminaire de la technologie ATSC et des informations disponibles concernant les performances de la télévision numérique en situation de propagation par trajets multiples, il est estimé que l'implantation d'un parc éolien ne devrait pas avoir d'impact significatif sur la qualité de réception des signaux de télévision numérique en ce qui concerne les structures statiques. Également, puisque les performances d'un récepteur ATSC en présence d'éoliennes n'ont pas encore été validées en détails, il n'est pas possible d'affirmer que jamais aucun impact ne sera observé. Cependant, il semble acquis que l'étendue de la zone d'impact potentiel sera considérablement réduite comparativement à la zone d'impact affectant un récepteur analogique NTSC, ce qui réduirait d'autant le risque de subir une dégradation de la qualité de réception.

Selon les données du recensement de 2016, il aurait environ 1 300 bâtiments pour une population de 2 000 personnes dans la région immédiate du projet éolien proposé. Environ 15 000 personnes habiteraient dans un peu plus de 6 000 résidences situées dans un rayon de 10 km de l'aire du parc éolien. Cette distance d'analyse de 10 km à partir de l'éolienne la plus rapprochée est suggérée dans la version de février 2020 des lignes directrices CCCR/CANWEA.

3.1.2 Stations de radiodiffusion FM

Des études et analyses effectuées dans le passé ont démontré que la réception des signaux de radiodiffusion en FM est généralement peu affectée par l'implantation de parcs éoliens en autant qu'une distance minimale de quelques centaines de mètres soit maintenue entre les éoliennes et le site d'émission ou encore les sites de réception. La dégradation du signal FM est généralement perçue comme un sifflement de fond synchronisé avec la fréquence de rotation des pales. Une dégradation perceptible de la qualité du signal reçu survient typiquement seulement aux extrémités de la région couverte par la station, où le rapport signal sur bruit est déjà marginal (de l'ordre de moins de 12 dB) et à faible distance des éoliennes. Ces conditions se trouvent majoritairement en dehors des contours de service.

Comme indiqué dans les lignes directrices CCCR-CANWEA (2020), l'étendue de la zone de consultation autour d'un émetteur FM est de 2Km.

Il y a 4 stations de radiodiffusion FM située à l'intérieur de la zone du projet éolien.

Tableau 3: Stations de radiodiffusion FM située à l'intérieur de la zone du projet éolien.

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	TX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Rivière-du-Loup	47.5769	-69.3827	90.7	CBC / Radio-Canada	CBRX-FM-3
Rivière-du-Loup	47.5769	-69.3827	89.5	CBC / Radio-Canada	CJBR-FM-1
Rivière-du-Loup	47.5774	-69.382	107.1	CIBM-FM Mont-Bleu Limitée	CIBM-FM
Rivière-du-Loup	47.5823	-69.3709	103.7	Radio CJFP 1986 Limitée	CIEL-FM

3.1.3 Stations de radiodiffusion AM

Tout comme les signaux de télédiffusion, la radiodiffusion AM est modulée en amplitude et pourrait théoriquement subir des interférences dues à la présence des éoliennes. Les signaux de radiodiffusion en AM utilisent des fréquences plus basses et donc des longueurs d'ondes beaucoup plus importantes que les signaux TV et sont par conséquent moins sujettes aux réflexions sur les éoliennes. La réception des signaux AM ne devrait donc pas être affectée par la présence des éoliennes, à moins que le récepteur ne se trouve très près (à quelques mètres) des éoliennes. Cependant, la présence de grandes structures métalliques verticales (telles que les tours de support des éoliennes) dans les environs immédiats des antennes de diffusion AM pourrait modifier le patron de rayonnement de ces antennes en agissant comme un élément rayonnant passif.

Comme l'indiquent les lignes directrices du CCCR-CANWEA (2020), l'étendue de la zone de consultation autour d'une station AM est de 5 km pour un système d'antenne omnidirectionnel (à tour unique) et de 15 km pour un système d'antenne directionnelle (à tours multiples).

Aucune station de radiodiffusion AM existante ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien, ainsi aucun impact n'est appréhendé.

3.2 Systèmes d'aide à la navigation

3.2.1 Système VOR /Localizer

Le VOR (VHF Omnidirectional Range) et les systèmes ILS/Localizer (Instrument Landing System) utilisent des signaux dans la bande de fréquences entre 108 et 118 MHz et une combinaison de modulation en fréquence et en amplitude afin d'aider la navigation aérienne. Les émetteurs VOR sont localisés principalement sur les terrains des aéroports, mais il arrive qu'ils soient localisés le long des principaux corridors de navigation afin d'aider à la navigation en route. Les stations Localizer sont quant à elles situées en bout de piste d'atterrissage. Il est nécessaire de ménager un espace d'au moins 500 m autour des stations VOR afin de ne pas affecter l'opération et la précision des récepteurs à bord des avions. Un espace encore plus étendu devrait en plus être exempt de bâtiment et structure de hauteur importante selon la topographie, afin de ne pas affecter les signaux d'azimut. Des recherches indiquent que les éoliennes peuvent être considérées comme des structures statiques par rapport à l'opération des systèmes VOR et ne nécessiteraient qu'une autorisation d'obstacle aérien de la part de Transports Canada, comme pour toute structure de hauteur importante. Toutefois, Nav Canada, étant responsable de l'opération de ces stations VOR, souhaite être avisée au plus tôt de tout projet d'implantation à moins de 15 km de l'une de ses stations, afin de pouvoir fournir des indications au promoteur éolien sur les possibilités de réduire l'impact sur l'opération de la station au cours du processus de positionnement des éoliennes.

Une station VOR/DME (Distance Measuring Equipment) se trouve à proximité de la zone du projet éolien.

Tableau 4: Station VOR/DME (Distance Measuring Equipment) à proximité de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	TX (MHz)	Opérateur
RIVIERE-DU-LOUP, QC (AEROPORT)	47.7565	-69.5887	113	Nav Canada - Québec

À noter que l'aéroport de Rivière-du-Loup, à laquelle la station VOR/DME est associée, est situé à moins de 10 km du projet de parc éolien.

Tableau 5: Aéroport de Rivière-du-Loup à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Opérateur	Indicatif d'appel
Aéroport de Rivière-du-Loup	47.7610	-69.5824	Nav Canada - Québec	YRI

3.3 *Systemes Mobiles*

Tous les systemes de communications mobiles fonctionnant dans les bandes VHF, UHF ainsi que les systemes de telephonie cellulaire et PCS dans les bandes de frequences de 850 et 1900 MHz utilisent la modulation de phase ou de frequence et, tout comme les systemes de diffusion radiophonique en FM, ne sont pas sujets aux interferences causees par l'operation des eoliennes. Meme si, theoriquement, il est possible que des interferences surviennent a proximite des eoliennes et lorsque le niveau de signal recu est tres faible, aucun cas documente n'existe au sujet de ce type d'interference. Nous n'anticipons donc pas de probleme lie a ce type d'interference.

Tel qu'indique dans les lignes directrices du CCCR-CANWEA (2020), le rayon de la zone de consultation pour une station mobile terrestre fixe, une station cellulaire et d'autres stations de fournisseurs de services mobiles sans fil est de 1.0 km.

Un total de 35 systemes mobiles sont identifies a l'interieur ou a proximite de la zone du projet eolien. Plusieurs de ces sites sont colocalises avec des sites de liaisons point a point. Les sites mobiles sont inscrits au tableau de l'annexe 2.

Une requete a egalement ete transmise aux differents services de securite publique afin qu'ils identifient les systemes mobiles qui pourraient se situer a l'interieur ou en peripherie de la zone d'etude du projet eolien. La GRC a demande que le promoteur soumette une configuration des emplacements prevus a l'interieur de la zone d'etude.

3.4 *Systemes point a point*

Les systemes de telecommunication point a point par micro-ondes sont utilises entre autres pour relier les sites de diffusion a leurs studios (radiodiffusion et telediffusion) ainsi que pour une multitude d'autres applications (radiotelephonie, transmissions militaires ou de securite, etc.). Les reseaux de telephonie et de transmission de donnees utilisent des liaisons micro-ondes point a point et les reseaux de telephonie cellulaire utilisent ce type de liaisons pour relier les stations de base au centre de commutation. Les liaisons point a point dans les bandes de frequence UHF et micro-ondes necessitent des liaisons en ligne de vue et la presence de structures dans le parcours ou a ses abords peut engendrer des reflexions qui pourraient degrader le signal recu jusqu'au point d'interrompre la communication.

La construction d'éoliennes à proximité d'un parcours de liaison point à point est encore plus critique que l'érection d'une structure statique, car la rotation des pales pourrait engendrer un effet de modulation en amplitude et un effet Doppler. Selon les références sur ce sujet, un espacement latéral minimal équivalant à trois fois le rayon de la première zone de Fresnel est requis entre la ligne de vue optique de la liaison et toute éolienne située le long du parcours. Le rayon de la première zone de Fresnel dépend de la fréquence d'opération de la liaison ainsi que de la longueur totale de la liaison et de la position le long du parcours. C'est ce qui est indiqué dans les lignes directrices du CCCR-CANWEA (2020) Un espacement latéral équivalent au rayon du rotor de l'éolienne est également ajouté afin de s'assurer que les pales du rotor se trouvent entièrement en dehors de la zone d'exclusion.

Dans le cas du projet de parc éolien INVAP, 25 liaisons point à point inscrit dans la base de données d'Industrie Canada traverse ou termine dans la région étudiée. À noter que certaines de ces liaisons ont les mêmes sites et sont conséquemment superposées sur la carte en annexe.

Il y a 7 sites point à point se trouvant dans la zone d'étude du parc éolien INVAP.

Pour un dénombrement complet, les sites ainsi que les liaisons se trouvent à l'annexe 3.

Une requête a également été transmise aux différents services de sécurité publique afin qu'ils identifient les systèmes point à point qui pourraient se situer à l'intérieur ou en périphérie de la zone d'étude du projet éolien. Nous sommes toujours dans l'attente d'une réponse. La GRC a demandé que le promoteur soumette une configuration des emplacements prévus à l'intérieur de la zone d'étude. L'ITQ a un emplacement de micro-onde et deux liaisons de micro-onde qui passent par la zone de projet.

Les mêmes critères s'appliquent aux liaisons par satellite fonctionnant généralement dans les bandes de fréquences entre 4 et 14 GHz. Lorsque l'angle d'élévation et l'azimut d'une antenne terrestre par rapport à un satellite spécifique sont connus, la distance minimale par rapport à une éolienne peut être évaluée. Selon les informations contenues dans la banque de données d'Industrie Canada, il n'y a aucune station de communication par satellite à l'intérieur de la zone étudiée, sauf possiblement des systèmes de réception télévisuelle de type résidentiel.

3.5 Systèmes point à multipoint

Les systèmes de télécommunications point à multipoint sont un moyen de plus en plus populaire d'offrir l'accès Internet et la câblodistribution sans fil dans les régions rurales. Ces systèmes fonctionnent dans des bandes de fréquences situées entre 1,5 et 40 GHz et utilisent différents types de modulation. Dans le cas des systèmes point à multipoint de type grand public, la position des usagers est inconnue et la protection de ces systèmes ne peut se limiter qu'aux stations de base de ces systèmes. Une zone de consultation de 1 km est aussi associée à ces stations et, comme dans le cas des systèmes mobiles, l'installation d'éolienne pourra parfois être effectuée jusqu'à la limite de protection physique de la station radio.

Toutefois, dans le cas des systèmes point à multipoint dont les stations d'utilisateurs nécessitent une licence d'Industrie Canada, ces systèmes sont traités comme des multiples systèmes point à point et, par ce fait, sont inclus dans le traitement des liaisons point à point et assujetties aux mêmes contraintes. Aucun système point à multipoint n'a été identifié dans l'aire proposée du projet éolien, ainsi aucun impact n'est appréhendé.

3.6 Systèmes radar

Les systèmes radar fonctionnent généralement à des fréquences entre 1 GHz et 10 GHz ou plus et utilisent la réflexion des ondes radio afin de localiser et identifier des objets. Les systèmes de radar, autant civils que militaires, sont pour la plupart utilisés à des fins de contrôles aérien et maritime ainsi que pour établir des prévisions météorologiques. Toute structure se trouvant dans le champ de vision du radar retournera vers la source une partie du signal émis, qui sera traité par le récepteur radar.

La filtration et le traitement du signal reçu permettent de déterminer s'il provient d'une structure fixe comme un bâtiment ou d'une cible mobile comme un avion par exemple. Ce traitement du signal permet généralement d'éviter que les structures fixes n'apparaissent sur les affichages des récepteurs radar, facilitant ainsi la tâche des opérateurs. De plus, les radars de navigation ont un angle de visée positif, réduisant la visibilité des structures localisées à une certaine distance des sites radars. Les radars météo par contre ont un angle de visée horizontal ou même pointent légèrement vers le bas afin de percevoir des nuages et

précipitations le plus près possible du sol. Ainsi, des structures situées même au-delà de l'horizon peuvent être perçues par ce type de radar.

En ce qui concerne les structures mobiles comme les rotors et les pales d'éoliennes, leur fonctionnement engendre d'importantes perturbations des récepteurs des signaux radar puisque leur signature radar change constamment avec la vitesse de rotation des pales et la direction du vent. De plus, lorsque de nombreuses éoliennes sont localisées à proximité les unes des autres, il devient pratiquement impossible de filtrer et éliminer ces réflexions. Les tentatives de développement d'algorithmes de filtration n'ont pas obtenu de résultats probants jusqu'à présent. Les efforts de recherche visent présentement le développement des pales de rotor et nacelles en matériaux qui absorbent les signaux radar, mais ces éoliennes « invisibles » aux radars en sont encore à plusieurs années de leur possible mise en marché.

Aucune station météorologique radar n'a été identifiée à moins de 50 km du parc éolien.

Aucune station radar primaire de navigation aérienne de Nav Canada a été identifiée à moins de 80 km de la zone du projet éolien proposée. Une consultation sur la zone d'étude a été soumise à NAV Canada. Nous sommes toujours d'en l'attente d'une réponse.

Aucune système radar de navigation maritime a été identifié à moins de 60 km de la zone du projet éolien proposé.

Nous avons aussi transmis une requête au ministère de la défense nationale afin qu'ils identifient les systèmes de communication et d'aide à la navigation, radar ou autre, qui pourraient se situer dans un rayon de 100 km du parc éolien proposé. Nous sommes toujours dans l'attente d'une réponse de leur part.

3.7 Systèmes sismologiques

Bien que les stations sismologiques du Réseau national sismologique canadien ne soient pas en soi des systèmes de télécommunications, les discussions en cours entre l'Association canadienne de l'énergie éolienne (ACEE) et le Conseil consultatif canadien sur la radio (CCCR) suggèrent d'inclure l'analyse de l'impact potentiel sur ces stations dans le cadre de l'étude d'impact sur les systèmes de télécommunications. En effet, les instruments d'une grande sensibilité permettant de détecter de légers tremblements de terre, même

imperceptibles à la population, pourraient être affectés par le bruit causé par les vibrations transmises au sol lors de l'activité d'une éolienne à proximité d'une de ces stations sismologiques.

Aucune station sismique n'a été identifié dans un rayon de 10 km du parc éolien.

4 CONCLUSION

Cette étude visait à effectuer l'identification et l'analyse préliminaire des systèmes de télécommunications inscrits dans la base de données d'Industrie Canada et situés dans un rayon de 100 km du projet éolien proposé, qui seraient à risque de subir des interférences dues à l'opération du parc éolien INVPAP. Cette analyse inclut certains systèmes de sécurité publique qui ne sont pas inclus dans la base de données d'Industrie Canada.

Six stations de télévision numérique couvriraient théoriquement la région du parc éolien proposé et aucune station analogique. Trois transmetteurs de télévision numérique se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien proposé.

Aucun système de transmission de radiodiffusion AM, et MMDS ne se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude du projet éolien proposé. Quatre stations de radiodiffusion FM se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien proposé.

Vingt-cinq liaisons micro-onde point à point ont été identifiées, dont sept sites se trouve à l'intérieur de la zone. Une consultation auprès de l'opérateur est recommandée, si une éolienne est placée dans les zones de consultation produite.

Trente-cinq stations de base radio mobile a été identifiée à proximité de la zone d'étude.

Aucune stations radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km.

Aucun radar primaire/secondaire de navigation aérienne n'a été identifiée l'intérieur d'un rayon de 80 km / 10 km de la zone d'étude.

L'aéroport de Rivière-Du-Loup est situé à moins de 10 km du projet de parc éolien ainsi qu'une station VOR à moins de 10 km de la zone du projet éolien proposé.

Aucun système radar de navigation maritime n'a été identifié.

Aucune station séismologique n'a été identifiée à moins de 10 km.

Nous sommes toujours dans l'attente de la réponse d'agences comme NAV Canada et le Département de la défense nationale. La GRC a demandé que le promoteur soumette une configuration des emplacements prévus à l'intérieur de la zone d'étude. L'ITQ a un emplacement de micro-onde et deux liaisons PTP qui passent par la zone de projet.

Toutes ces évaluations, ainsi que les conclusions de ce rapport, sont essentiellement basées sur les informations publiées dans les banques de données d'Innovation, Science et Développement Économique Canada ou autres sources. Il faut cependant noter que la banque de données d'Innovation, Science et Développement Économique Canada n'est pas toujours mise à jour aussi rapidement que la mise en service de nouvelles stations radio et qu'il pourrait y avoir de nouvelles stations mises en service récemment qui n'y apparaîtront que dans quelques mois. Il nous est impossible d'identifier ces stations avant qu'elles soient ajoutées à la banque de données, pas plus d'ailleurs que les stations utilisant du spectre sans licence, qui ne sont répertoriées dans aucune banque de données publique.

Références

Dipak L. Sengupta, Thomas B. A. Senior, “Electromagnetic Interference from Wind Turbines” in Wind Turbine Technology: Chapter 9, David A, Spera (Ed), ASME Press, 1994.

David F. Bacon, “Fixed-link Wind-Turbine exclusion zone method”, D.F. Bacon, 2002.

M. M. Butler, D. A. Johnson, “Effect of windfarm on primary radar”, DTI PUB URN No. 03/976, 2003.

RABC/CANREA “Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and Radiocommunication and Radar Systems”, Draft version 6, February 2020.

Conseil de la Radiodiffusion et des Télécommunications Canadiennes, “Décision de radiodiffusion CRTC 2011-494”, 16 août 2011.

ATSC Standard, “ ATSC Recommended Practice: Receiver Performance Guidelines”, Document A/74, June 2004 with corrigendum July 2007.

Annexe 1

Aperçu général projet éolien INVPAP

VUE D'ENSEMBLE DU PROJET ÉOLIEN INVPAP ET DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS ASSOCIÉS

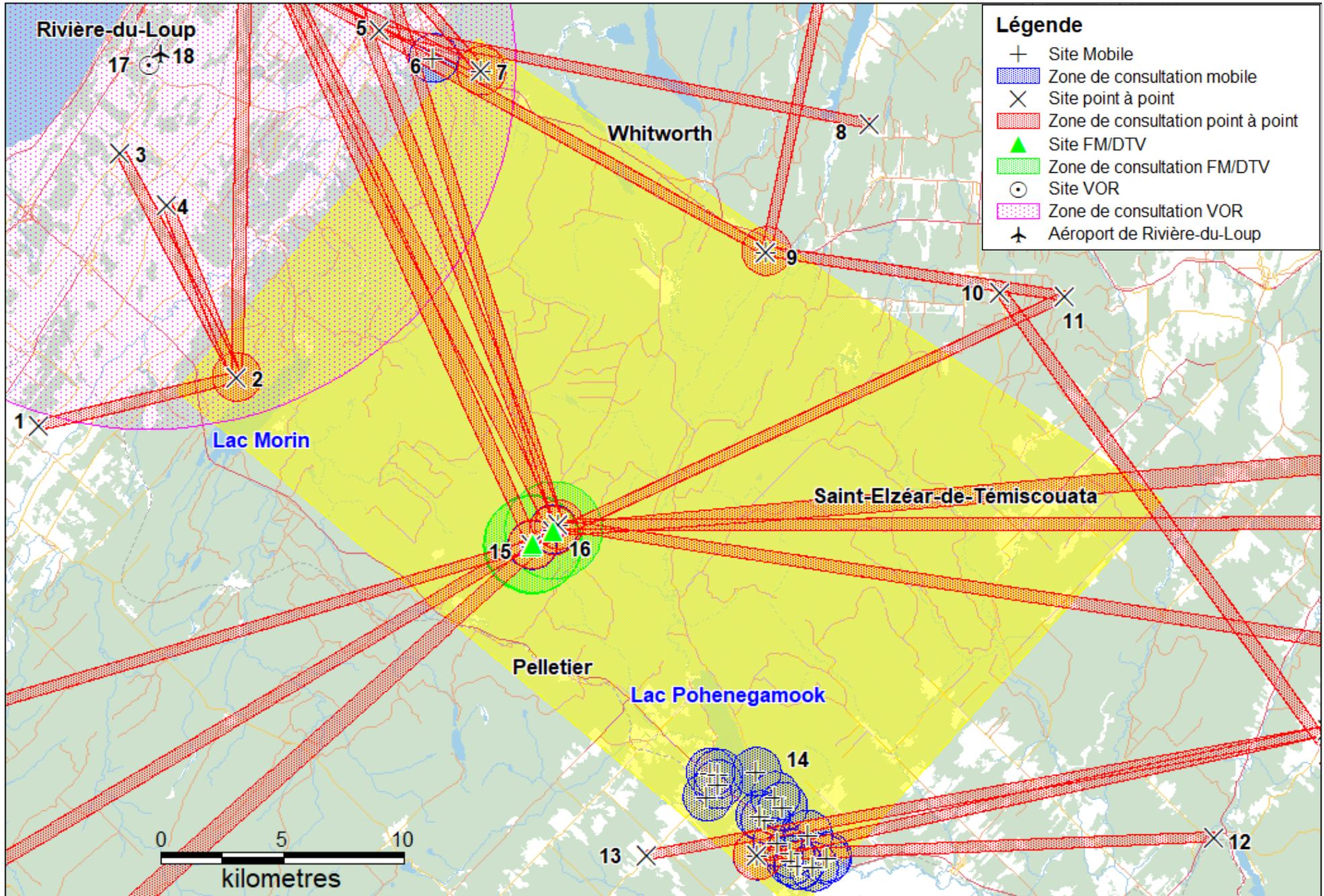


Tableau 6: Sites des systèmes de télécommunication reliés à la carte du projet éolien INVPAP

Numéro	Type de système de télécommunications	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
1	PTP	ST JOSEPH DE KAMOURASKA RANG#4, QC	47.6236	-69.6511	Bell Canada
2	PTP	ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	47.6406	-69.5431	Bell Canada
3	PTP	ST ALEXANDRE (RANG ST STANISLAS)	47.7239	-69.605	Bell Canada
4	PTP	ST ALEXANDRE (RANG ST CHARLES)	47.7044	-69.58	Bell Canada
5	PTP	SAINT-ANTONIN, QC (1 AU RESERVOIR)	47.7683	-69.4618	Xplornet Communications Inc.
6	Mobile	ST-MODESTE (QUEBEC)	47.7575	-69.4328	LES TOURBIÈRES BERGER LTÉE.
7	PTP	Saint-Antonin, QC (132, ch. Rivière des Roches)	47.7525	-69.4069	Rogers Communications Canada Inc.
7	Mobile	F0530-130 CHEMIN DU CANTON/ CH. RIV	47.7525	-69.4069	Bell Mobility Inc.
7	Mobile	E1213-ROUTE 185 ST-ANTONIN	47.7525	-69.4069	Rogers Communications Canada Inc.
8	PTP	Saint-Honoré-de-Témiscouata, QC (69 Route du Mont-Citadelle)	47.7307	-69.1941	Xplornet Communications Inc.
9	PTP	ST-HONORE, QC (54, ROUTE 185)	47.6842	-69.2521	Bell Mobility Inc.
9	Mobile	E0334-54 Route 185	47.6843	-69.2521	Bell Mobility Inc.
10	PTP	VAUBAN (CTE ST HONORE)	47.6678	-69.1240	Bell Canada
11	PTP	Saint-Honoré-de-Témiscouata, QC (83 9e Rang)	47.6658	-69.089	Xplornet Communications Inc.

Numéro	Type de système de télécommunications	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
12	PTP	RIVIERE BLEUE, QC (ST-JOSEPH N.	47.4648	-69.0126	BELL MOBILITÉ INC
13	PTP	POHENEGAMOOK, QC (934 Rue de l'À%oglise)	47.4617	-69.3226	Xplornet Communications Inc.
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (PUIT PRINCIPALE)	47.4564	-69.2317	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (1309 PRINCIPALE)	47.4572	-69.2403	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #06)	47.4572	-69.2394	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK ET LES ENVIRONS	47.4589	-69.2439	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #05)	47.4592	-69.2253	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #04)	47.46	-69.2242	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #07)	47.4617	-69.2444	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #08)	47.4658	-69.2511	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #13)	47.4684	-69.2346	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #09)	47.4744	-69.2575	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	PROVINCE DE QUEBEC	47.4758	-69.2603	COFFRAGE LUC PELLETIER INC.
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #14)	47.4789	-69.2478	Ville de Pohénégamook

Numéro	Type de système de télécommunications	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #15)	47.4828	-69.2519	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (RESERVOIR OUEST)	47.483	-69.289	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (SUPRESSEUR OUEST)	47.4875	-69.2831	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #11)	47.4914	-69.2828	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (ET ENVIRONS)	47.4919	-69.2619	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #12)	47.4919	-69.2869	Ville de Pohénégamook
14	Mobile	E0594-1544 VIEUX CHEMIN	47.461	-69.2622	Bell Mobility Inc.
14	Mobile	E3066-Rang de l'erabilliere	47.461	-69.2622	Rogers Communications Canada Inc.
14	Mobile	Rang de l'erabilliere - Pohenegamook	47.461	-69.2622	Vidéotron Ltée
14	Mobile	1544 Vieux Chemin, Poh\xE9n\xE9gamo	47.461	-69.2622	Xplornet Communications Inc.
14	PTP	Pohenegamook QC (1544 Vieux Chemin)	47.461	-69.2622	Xplornet Communications Inc.
15	FM	Rivière-du-Loup	47.5769	-69.3827	CBC / Radio-Canada
15	DTV	Rivière-du-Loup	47.5772	-69.3824	Télévision MBS inc.
15	DTV	Rivière-du-Loup	47.5769	-69.3827	CKRT-TV Ltée
15	FM	Rivière-du-Loup	47.5774	-69.3820	CIBM-FM Mont-Bleu Limitée
15	PTP	Picard QC (Mont-Bleu, CKRT-D)	47.5772	-69.3824	Xplornet Communications Inc.
15	PTP	MONT-BLEU, QC	47.5772	-69.3824	CIBM-FM MONT-BLEU LTEE CHGB

Numéro	Type de système de télécommunications	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
15	Mobile	1, Temiscouata, Quebec Canada	47.5771	-69.3824	Xplornet Communications Inc.
15	Mobile	Riviere-Du-Loup	47.5771	-69.3824	CBC/Radio-Canada
15	Mobile	Mont-Bleu, QC et environs	47.5769	-69.3827	CKRT-TV LTEE (7)
15	Mobile	PICARD, QC (MONT BLEU, TOUR CKRT-D)	47.5769	-69.3827	Télé Inter-Rives Ltée CIMT-TV
16	FM	Rivière-du-Loup	47.5823	-69.3709	RADIO CJFP (1986) INC.
16	PTP	MT-BLEU, QC	47.5823	-69.3709	RADIO CJFP (1986) INC.
16	PTP	Picard, QC (Mont Bleu T.)	47.5844	-69.3678	Hydro-Québec
16	PTP	MONT-BLEU, QC	47.5844	-69.3678	Télé Inter-Rives Ltée
16	PTP	MONT BLEU, QC	47.5844	-69.3678	Télévision MBS inc.
16	Mobile	MONT BLEU	47.5844	-69.3678	Hydro-Québec
16	Mobile	MONT BLEU	47.5823	-69.3709	Ciment Québec Inc.
16	Mobile	MONT BLEU, QC (PARC 47A)	47.5823	-69.3709	Électronique Mercier Ltée
16	Mobile	SAINT-ATHANASE ET LES ENVIRONS, QC	47.5823	-69.3709	MRC de Rivière-du-Loup
16	Mobile	Mont Bleu, QC	47.5828	-69.3708	SOPFEU
17	VOR	RIVIERE-DU-LOUP, QC (AEROPORT)	47.7565	-69.5887	Nav Canada - Québec
18	Aéroport de Rivière-du-Loup		47.761	-69.5824	Nav Canada - Québec

Annexe 2

Tableau pour les sites mobile projet éolien INVPAP

Tableau 7: Stations Mobiles à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
167.22	167.22	VXB978	POHENEGAMOOK, QC (PUIT PRINCIPALE)	47.4564	-69.2317	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ381	POHENEGAMOOK, QC (1309 PRINCIPALE)	47.4572	-69.2403	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ520	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #06)	47.4572	-69.2394	Ville de Pohénégamook
159.39	159.39		POHENEGAMOOK ET LES ENVIRONS	47.4589	-69.2439	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ519	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #05)	47.4592	-69.2253	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ518	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #04)	47.46	-69.2242	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ521	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #07)	47.4617	-69.2444	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ522	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #08)	47.4658	-69.2511	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ528	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #13)	47.4684	-69.2346	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ523	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #09)	47.4744	-69.2575	Ville de Pohénégamook
151.055	151.055		PROVINCE DE QUEBEC	47.4758	-69.2603	COFFRAGE LUC PELLETIER INC.
167.22	167.22	VFQ529	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #14)	47.4789	-69.2478	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ530	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #15)	47.4828	-69.2519	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VXB980	POHENEGAMOOK, QC (RESERVOIR OUEST)	47.483	-69.289	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VXB979	POHENEGAMOOK, QC (SUPRESSEUR OUEST)	47.4875	-69.2831	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ525	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #11)	47.4914	-69.2828	Ville de Pohénégamook
157.905	152.225		POHENEGAMOOK, QC (ET ENVIRONS)	47.4919	-69.2619	Ville de Pohénégamook
167.22	167.22	VFQ527	POHENEGAMOOK, QC (STATION VDP #12)	47.4919	-69.2869	Ville de Pohénégamook

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
168.165 164.715	168.165 164.715	CHV261	MONT-BLEU, QC (PARC 47A)	47.5769	-69.3827	CKRT-TV LTEE (7)
419.238	414.238	VBQ261	PICARD, QC (MONT BLEU, TOUR CKRT-D)	47.5769	-69.3827	TÉLÉ INTER-RIVES LTÉE CIMT-TV
46.98 46.62	46.98 46.62	CJI834	MONT BLEU	47.5823	-69.3709	Ciment Québec Inc.
140.43 140.445 140.46 150.5 151.4 154.875 155.355 155.61 169.845 170.145	140.43 140.445 140.46 150.5 151.4 154.875 155.355 155.61 162.255 164.865		SAINT-ATHANASE ET LES ENVIRONS, QC	47.5823	-69.3709	MRC de Rivière-du-Loup
143.265 148.255 150.155 162.135 162.915 163.515 164.115 166.275 167.175 168.015 169.005 169.995 170.445 406.762 418.913	143.265 148.255 150.155 162.135 162.915 163.515 164.115 166.275 167.175 168.015 169.005 169.995 170.445 407.762 413.913	VXH252 VXB207 CHV567 CHV365	MONT-BLEU, QC (PARC 47A)	47.5828	-69.3708	Électronique Mercier Ltée
141.15 148.51 414.988	141.15 148.51 419.975	XXM654	Mont Bleu, QC	47.5828	-69.3708	Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU)
142.785 138.795	142.785 138.795	XOJ212	MONT-BLEU (QUEBEC)	47.5844	-69.3678	Hydro-Québec

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
462.475 467.488	462.475 467.488	VBQ334	ST-MODESTE (QUEBEC)	47.7575	-69.4328	LES TOURBIÈRES BERGER LTÉE.
720 725 742.5 753.5 882.4 887.5 2630 2675 2685	720 725 712.5 784.5 837.4 842.5 2510 2555 2565		E0594-1544 VIEUX CHEMIN	47.461	-69.2622	Bell Mobility Inc.
877.5	832.5		E3066-Rang de l'erabilliere	47.461	-69.2622	Rogers Communications Canada Inc.
2120	1720		Rang de l'erabilliere-Pohénégamook	47.461	-69.2622	Vidéotron Ltée
3615 3515	3615 3515		1544 Vieux Chemin, Poh\xE9n\xE9gamo	47.461	-69.2622	Xplornet Communications Inc.
0	3980		Riviere-Du-Loup	47.5771	-69.3824	CBC/Radio-Canada
3615 3515	3615 3515		1, Temiscouata, Quebec Canada	47.5772	-69.3824	Xplornet Communications Inc.
720 725 742.5 753.5 882.4 887.5 1982.5 1987.5	720 725 712.5 784.5 837.4 842.5 1902.5 1907.5		E0334-54 ROUTE 185	47.6843	-69.2521	Bell Mobility Inc.

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
720 725 742.5 753.5 882.4 887.5 1947.5 1952.5 1957.5 1962.5 1982.5 1987.5	720 725 712.5 784.5 837.4 842.5 1867.5 1872.5 1877.5 1882.5 1902.5 1907.5		F0530-130 CHEMIN DU CANTON/ CH. RIV	47.7525	-69.4069	Bell Mobility Inc.
732.7 734 871.8 877.5 2120	702.7 704 826.8 832.5 1720		E1213-ROUTE 185 ST-ANTONIN	47.7525	-69.4069	Rogers Communications Canada Inc.

Annexe 3

Tableau pour les sites point à point projet éolien INVPAP

Tableau 8: Liens PTP qui traversent le projet éolien.

Site1	Site2	Freq1 (MHz)	Freq2 (MHz)	Indicatif d'appel1	Indicatif d'appel1	Lat1 (°)	Long1 (°)	Lat2 (°)	Long2 (°)	Operateur
SAINT-ONESIME, QC	MONT-BLEU, QC	6510	6760	VDJ726	CJN77	47.3493	-69.9605	47.5844	-69.3678	TELE INTER RIVE LTEE CIMT / CKRT-TV
Pohénégamook, QC (1544 Vieux	Saint-Eusebe, QC (408 route Pr	14575	15050	CFQ882	CGM673	47.461	-69.2622	47.5035	-68.9493	Xplornet Communications Inc.
POHENEGAMOOK, QC (1544 VIEUX CH	RIVIERE BLEUE, QC (ST-JOSEPH N.	10775	11265	CKY400	CKY401	47.461	-69.2622	47.4649	-69.0126	BELL MOBILITÉ INC. ATTN: MEYANG YUNGA - PEIN 6026826
Pohénégamook, QC (934 Rue de	Saint-Eusebe, QC (408 route Pr	14640	15115	CGV419	CGM673	47.4617	-69.3226	47.5035	-68.9493	Xplornet Communications Inc.
Degelis, QC (Madawaska T.)	Picard, QC (Mont Bleu T.)	7142 7230 7309.5 7496.5 7560 7664	7134.5 7317 7405 7514 7646.5 7710	XOJ920	XOJ919	47.4901	-68.5402	47.5844	-69.3678	Hydro-Québec
Saint-Pascal QC (250 Rang 5 Es	Picard QC (Mont-Bleu, CKRT-D)	14520	14995	CFY418	CFY417	47.5047	-69.7634	47.5772	-69.3824	Xplornet Communications Inc.
DEGELIS, QC	MONT BLEU, QC	6500	6750	VAF665	XJQ830	47.5765	-68.6085	47.5844	-69.3678	Télévision MBS inc.
MONT BLEU, QC	RIVIERE-DU-LOUP, QC (103 DES E	6630	6880	CGY680	CHG274	47.5844	-69.3678	47.835	-69.5069	Télévision MBS inc.
MONT BLEU, QC	DEGELIS, QC	6670	6920	XJQ828	XJQ829	47.5844	-69.3678	47.5765	-68.6085	Télévision MBS inc.
Picard, QC (Mont Bleu T.)	Saint-Antonin, QC (Rivière-du-Loup)	7134.5 7142 7230 7496.5 7514 7560	7309.5 7317 7405 7646.5 7664 7710	XOJ919	XOJ719	47.5844	-69.3678	47.7938	-69.4605	Hydro-Québec
ST JOSEPH DE KAMOURASKA RANG#4	ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	1446.2	1512.7	VEL614	VDW535	47.6236	-69.6511	47.6406	-69.5431	Bell Canada

Site1	Site2	Freq1 (MHz)	Freq2 (MHz)	Indicatif d'appel1	Indicatif d'appel1	Lat1 (°)	Long1 (°)	Lat2 (°)	Long2 (°)	Operateur
SAINT-HONORE, QC (RANG 10, TRI	ST-HONORE, QC (54, ROUTE 185)	6530 6690 11335	6440 6780 10845	VES985	VES984	47.6658	-69.089	47.6843	-69.2521	Bell Mobility Inc.
Saint-Honoré-de-Témiscouata,	Témiscouata, QC (Mont-Bleu)	14520	14995	CFY492	CFY417	47.6658	-69.089	47.5772	-69.3824	Xplornet Communications Inc.
VAUBAN (CTE ST HONORE)	ST-EUSEBE TD2	1432.25	1498.75	VDJ920	VET557	47.6678	-69.124	47.4947	-68.9485	Bell Canada
ST-HONORE, QC (54, ROUTE 185)	RIVIERE-DU-LOUP, QC (316 FRAS	6445 6785	6535 6695	VES984	VES962	47.6843	-69.2521	47.8027	-69.5537	Bell Mobility Inc.
Saint-Honoré, QC (54, Route 185)	Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup	10775	11265	VES984	CKY277	47.6843	-69.2521	47.7841	-69.2185	Bell Mobility Inc.
ST ALEXANDRE (RANG ST CHARLES)	ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	1446.2	1512.7	VDW534	VDW535	47.7044	-69.58	47.6406	-69.5431	Bell Canada
ST ALEXANDRE (RANG ST STANISLA	ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	1446.2	1512.7	VDW533	VDW535	47.7239	-69.605	47.6406	-69.5431	Bell Canada
Saint-Honoré-de-Témiscouata, Q	Saint-Francois-Xavier-de-Viger	18040	19600	CGV420	CGM603	47.7307	-69.1941	47.7683	-69.4618	Xplornet Communications Inc.
SAINT-ANTONIN, QC (F0530)	RIVIERE-DU-LOUP, QC (316 FRASE	14610	15085	VFF630	VES962	47.7525	-69.4069	47.8027	-69.5537	BELL MOBILITÉ INC.
RIVIERE-DU-LOUP, CHEMIN FRASER	MT-BLEU, QC	957.625	957.625	VDD203	VDD204	47.8167	-69.5343	47.5823	-69.3709	RADIO CJFP (1986) INC.
RIVIERE DU LOUP	MONT-BLEU, QC	958.75	958.75	XJY401	CZV28	47.8167	-69.5343	47.5772	-69.3824	CIBM-FM MONT-BLEU LTEE CHGB
RIVIERE DU LOUP	ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	1446.2	1512.7	CGD929	VDW535	47.8193	-69.5344	47.6406	-69.5431	Bell Canada
RIVIERE-DU-LOUP, QC (103 DES E	MONT BLEU, QC	6600	6850	CHG274	XJQ830	47.835	-69.5069	47.5844	-69.3678	Télévision MBS inc.
RIVIERE-DU-LOUP, QC (103 DES E	MONT-BLEU, QC	6680	6930	CJZ552	CJN77	47.835	-69.5069	47.5844	-69.3678	TELE INTER RIVE LTEE CIMT / CKRT-TV
RIVIERE-DU-LOUP, QC (103 DES E	MONT BLEU, QC	6470	6720	VOM861	XJT22	47.835	-69.5069	47.5844	-69.3678	Télévision MBS inc. Rivière-du-Loup
Rivière-du-Loup, QC (95, Loui	Saint-Antonin, QC (132, ch. Ri	10725	11215	VES954	VFF884	47.8362	-69.5115	47.7525	-69.4069	Rogers Communications Canada Inc.
Lac-Squatec	Mont-Bleu	-	-	LACSQUAT	MTBLEU	47.6162	-68.6359	47.5822	-69.3708	N/D

Site1	Site2	Freq1 (MHz)	Freq2 (MHz)	Indicatif d'appel1	Indicatif d'appel1	Lat1 (°)	Long1 (°)	Lat2 (°)	Long2 (°)	Operateur
Gros-Pellerin	Mont-Bleu	-	-	GROSPELL	MTBLEU	47.1211	-70.1536	47.5822	-69.3708	N/D

Tableau 9: Stations PTP à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude	Longitude	RX (MHz)	TX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Pohénégamook, QC (1544 Vieux Chemin)	47.461	-69.2622	15050	14575	Xplornet Communications Inc.	CFQ882
MONT-BLEU, QC	47.5772	-69.3824	958.75	958.75	CIBM-FM MONT-BLEU LTEE CHGB	CZV28
Témiscouata, QC (Mont-Bleu) / Picard QC (Mont-Bleu, CKRT-D)	47.5772	-69.3824	14520	14995	Xplornet Communications Inc.	CFY417
MT-BLEU, QC	47.5823	-69.3709	957.625	957.625	RADIO CJFP (1986) INC.	VDD204
Picard, QC (Mont Bleu T.)	47.5844	-69.3678	7142 7230 7309.5 7317 7405 7496.5 7560 7646.5 7664 7710	7134.5 7142 7230 7317 7405 7496.5 7514 7560 7646.5 7710	Hydro-Québec	XOJ919
MONT BLEU, QC	47.5844	-69.3678	6920	6670	Télé Inter-Rives Ltée	XJQ828
MONT BLEU, QC	47.5844	-69.3678	6880	6630	Télévision MBS inc.	CGY680
ST ALEXANDRE (RANG ST ADOLPHE)	47.6406	-69.5431	1446.2	1512.7	Bell Canada	VDW535
Saint-Honoré, QC (54, Route 185)	47.6843	-69.2521	6530 6535 6690 6695 11265 11335	6440 6445 6780 6785 10775 10845	Bell Mobility Inc.	VES984

Emplacement	Latitude	Longitude	RX (MHz)	TX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Saint-Antonin, QC (132, ch. Rivière des Roches)	47.7525	-69.4069	11215	10725	Rogers Communications Canada Inc.	VFF884
Mont-Bleu	47.5822	-69.3708	-	-	ITQ	MTBLEU

Annexe 4

Réponses des diverses agences de sécurité publique

concernant leurs

systèmes de radiocommunication

et d'aide à la navigation



Protected A

Andrew Lonardelli
Yves R. Hamel et Associés Inc.

GV 1620-7-3

December 13, 2021

SUBJECT: INVPAP Wind project (NREF: P-2021307)

Ref. # 2021-11-22_0124

Reference is made to your email request dated November 19th, 2021, on your plans to install a wind farm project called "INVPAP" in the province of Quebec.

The results of the initial study based on project area shows that there are current RCMP radio communications within the proposed wind farm boundary that might be affected. Depending on the wind turbine locations and models to be used, there can be potential interference.

Therefore, the RCMP asks that the proponent furnish more detailed locations for the wind turbines within the proposed wind farm area.

Should you require additional information, please direct any questions or concerns to the undersigned.

Sincerely,

Phil Tanguay

Wind Farm Coordinator, National Radio Services
Royal Canadian Mounted Police (RCMP) / Government of Canada
windfarm_coordinator@rcmp-grc.gc.ca / Tel: 343-552-1290

Coordonnateur parc éolien, Services de radio nationaux
Gendarmerie royale du Canada (GRC) / Gouvernement du Canada
windfarm_coordinator@rcmp-grc.gc.ca / Tél: 343-552-1290

National Radio Services
IM/IT Program



21-4888 Acknowledgment



Land Use <LandUse@navcanada.ca>

To Andrew Lonardelli

Cc Etienne Leroux

You replied to this message on 2021-11-23 9:34 AM.

Reply Reply All Forward

Mon 2021-11-22 2:46 PM

Hello Andrew,

We received your proposal and created file 21-4888 – please refer to this number in all correspondence regarding this project

Best regards,

Natalia Aldana
Land Use
AERONAUTICAL INFORMATION MANAGEMENT (AIM) NAV CANADA
landuse@navcanada.ca
1601 Tom Roberts Avenue Ottawa, ON K1V 1E5
www.navcanada.ca



Étude 4 Étude de potentiel archéologique

RÉSUMÉ

Cette étude de potentiel archéologique s'inscrit à l'intérieur d'une démarche entreprise par Pesca Environnement afin d'évaluer les impacts sur ce patrimoine pouvant découler du projet éolien Pohénégamook — Picard — Saint-Antonin au Bas-Saint-Laurent.

Elle a pris en considération les renseignements les plus récents des bases de données du ministère de la Culture et des Communications du Québec. De même, l'analyse a intégré des informations environnementales et historiques.

Il n'y a pas de site archéologique connu à ce jour à même le milieu en observation. Cela étant dit, plusieurs ont été trouvés à proximité. Ce rapport en arrive à la conclusion que l'emprise en observation contient 20 zones susceptibles de receler des traces d'occupation eurocanadienne et 39 de type autochtone.

Dans le but de diminuer les impacts que ce projet pourrait avoir sur le patrimoine archéologique de la région, et advenant que des travaux d'excavation (base d'éolienne, route d'accès, réseau de raccordement, etc.) soient prévus à l'emplacement des zones de potentiel, il est recommandé de procéder à un inventaire au terrain (inspection visuelle avec ou sans sondage manuel) afin de vérifier la présence de vestiges et de les documenter. Si des restes d'établissements encore intacts sont mis au jour, un programme de sauvegarde (relevés, fouilles) pourra alors être proposé.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1,0 L'ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE : LES MÉTHODES.....	2
1,1 Le potentiel d'occupation au cours de la période préhistorique.....	3
1,2 Le potentiel d'occupation au cours de la période historique.....	4
2,0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE	5
2,1 Le paysage actuel	5
2.1.1 Géologie et sources de matières premières.....	7
2.1.2 Les sols, origine et transformation	8
2.1.3 L'hydrographie	11
2.1.4 La végétation	12
2,2 La déglaciation et l'évolution des conditions environnementales	13
3,0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE.....	15
3,1 La période préhistorique (de 12 500 ans AA à 1534 AD).....	15
3,2 La période historique.....	17
4,0 LES ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE.....	26
4,1 Bilan des connaissances	26
4,2 Les caractéristiques des zones de potentiel archéologique	28
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	32
OUVRAGES CITÉS.....	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	Critères génériques d'évaluation du potentiel archéologique autochtone	4
Tableau II	Parc éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin, références pour les travaux archéologiques effectués à proximité.....	27
Tableau III	Parc éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin, sites archéologiques connus à proximité.....	27
Tableau IV	Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne	29
Tableau V	Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone.....	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Limite du secteur à l'étude	1
Figure 2	Limite sur photo aérienne du secteur à l'étude	2
Figure 3	Pentes ombrées du secteur à l'étude.....	6
Figure 4	Modèle numérique de terrain Lidar du secteur à l'étude	6
Figure 5	Pentes Lidar du secteur à l'étude.....	7
Figure 6	Géologie du secteur à l'étude	8
Figure 7	Dépôts de surface du secteur à l'étude	9
Figure 8	Pédologie des sols du secteur à l'étude	10
Figure 9	Le réseau hydrique du secteur à l'étude	12
Figure 10	Le couvert forestier du secteur à l'étude	13
Figure 11	Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation....	14
Figure 12	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1678	18
Figure 13	Superposition de la zone d'étude sur une carte de 1686	18
Figure 14	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1756	19
Figure 15	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815	20
Figure 16	Localisation du secteur à l'étude sur une carte de 1831	21
Figure 17	Localisation du secteur à l'étude sur une carte de 1846.....	22
Figure 18	Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1842	23
Figure 19	Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1852	23
Figure 20	Les chemins Tâché et Saint-Alexandre en 1860	24
Figure 21	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1929	25
Figure 22	Localisation des zones ayant déjà fait l'objet d'un inventaire	26
Figure 23	Localisation des sites archéologiques connus	28
Figure 24	Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne.....	29
Figure 25	Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone	32

ÉQUIPE DE RÉALISATION

PESCA Environnement

Marjolaine Castonguay, M. SC. PDG

Archéologue

Jean-Yves Pintal, M. Sc Recherche et rédaction

INTRODUCTION

Cette étude de potentiel archéologique s’inscrit à l’intérieur d’une démarche entreprise par Pesca Environnement afin d’estimer les impacts sur ce patrimoine pouvant découler du projet d’aménagement du parc éolien Pohénégamook — Picard — Saint-Antonin au Bas-Saint-Laurent, au sud-est de Rivière-du-Loup (figures 1 et 2).

Ce document s’ouvre sur une description de la méthode utilisée. Il brosse ensuite un tableau du paysage actuel et des principales phases de sa mise en place au cours des derniers millénaires. Les chapitres subséquents synthétisent les données sur l’occupation humaine et présentent le potentiel. Finalement, la conclusion passe en revue les points pertinents et elle contient des recommandations relatives à la protection de ce patrimoine.

On entend par « secteur à l’étude » les limites du terrain en observation, telles qu’elles apparaissent aux figures 1 et 2.

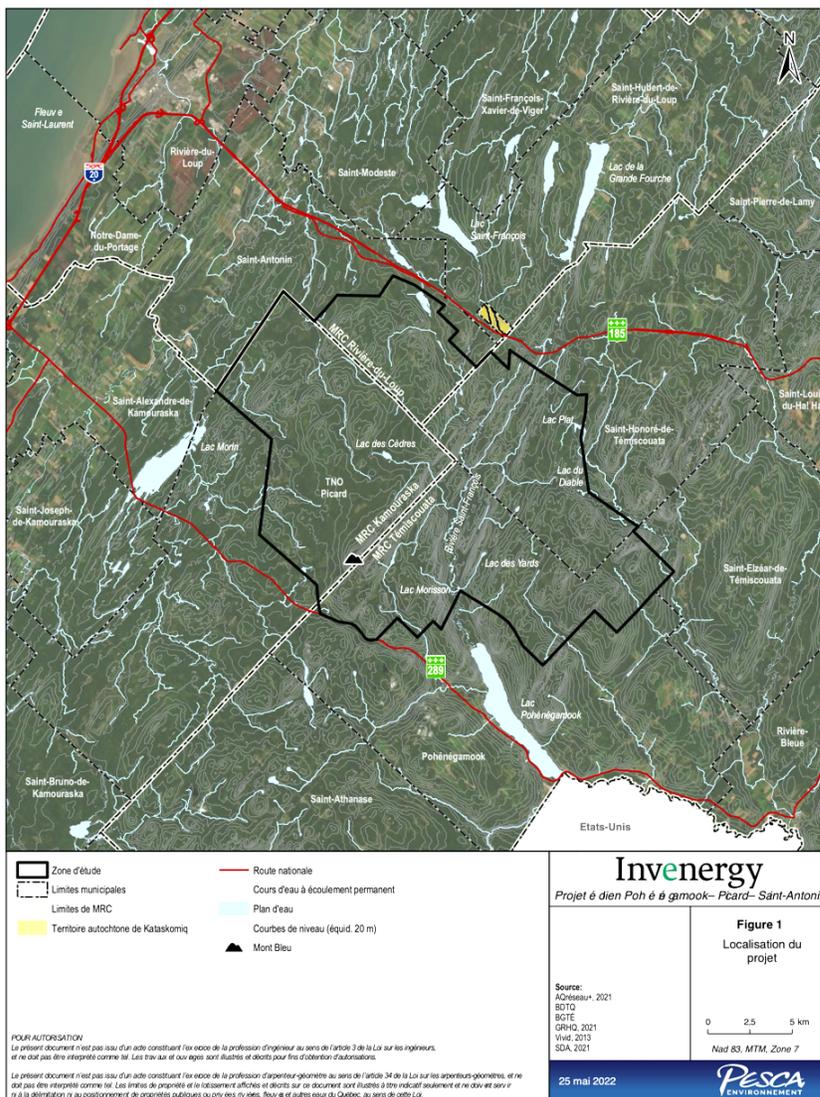


Figure 1 Limite du secteur à l’étude (PESCA environnement 2022)

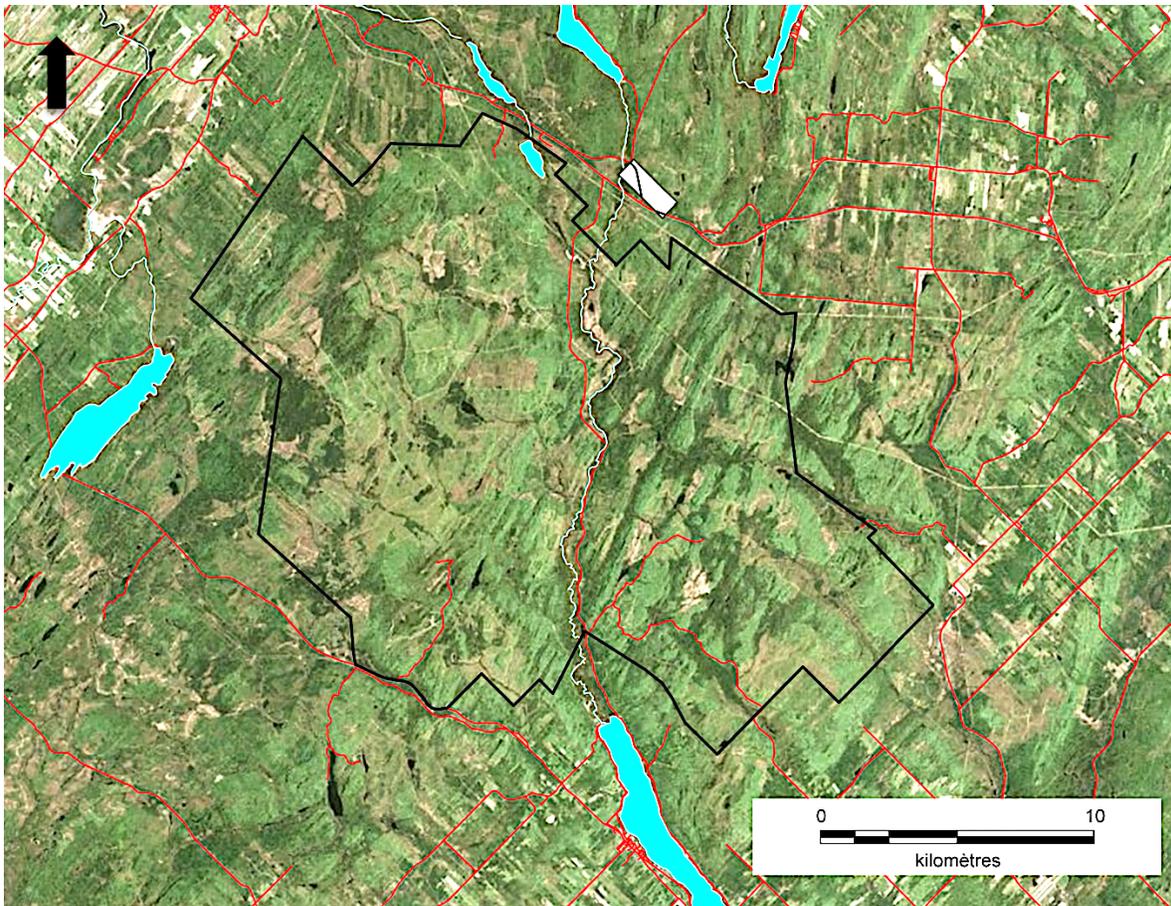


Figure 2 Limite sur photo aérienne du secteur à l'étude (PESCA environnement 2022 — Bing 2022)

1,0 L'ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE : LES MÉTHODES

L'étude de potentiel archéologique est une démarche théorique, nécessairement évolutive, dont les conclusions peuvent changer selon l'état d'avancement des connaissances tant en ce qui concerne les usages anthropiques, les sujets d'intérêt, qu'au niveau des informations environnementales. Dans ce cas-ci, elle traite de la probabilité qu'il y ait, à l'intérieur des limites du projet éolien Pohénégamook — Picard — Saint-Antonin des vestiges ou des artefacts témoignant d'une occupation autochtone (préhistorique et historique) ou eurocanadienne.

En ce qui a trait à la présence de sites préhistoriques, les paramètres servant à démontrer l'existence d'un potentiel proviennent de l'analyse de données géographiques et culturelles qui datent d'avant l'arrivée des Européens en Amérique du Nord. Dans le cas des sites historiques (autochtones et eurocanadiens), divers documents d'archives permettent parfois de localiser des bâtiments ou des infrastructures de cette période. Des méthodes de recherche distinctes, mais complémentaires, sont donc utilisées pour traiter ces volets.

La notion de potentiel réfère à la probabilité de découvrir des traces d'établissement dans un secteur précis. Le postulat fondamental de ce type d'analyse se résume ainsi : les humains ne s'installent pas sur un territoire au hasard, la sélection des emplacements est influencée par

un ensemble de paramètres culturels et environnementaux. Les modèles prédictifs utilisés permettent de faire ressortir certaines récurrences multivariées (nombre de sites, sol, aspect du paysage, vecteur de déplacement, mode d'utilisation, etc.) qui mènent à l'identification de zones qui, au meilleur des connaissances, ont pu être utilisées.

1,1 Le potentiel d'occupation au cours de la période préhistorique

Lorsque vient le temps d'évaluer les ressources patrimoniales possibles d'une région, l'archéologue se trouve régulièrement confronté au fait que les informations disponibles sont peu abondantes. La plupart du temps, seuls quelques restes de campements sont connus pour des millénaires d'occupation. Ce maigre échantillon ne permet pas d'apprécier adéquatement l'importance que chaque groupe a pu accorder à un milieu spécifique au cours des siècles. Puisque la présence autochtone doit être traitée comme un tout, sans nécessairement distinguer des modes de vie très différents (ex. bandes locales bien établies versus premiers arrivants), les chercheurs ont plutôt recours aux données environnementales afin de soupeser l'attrait ou l'habitabilité d'un endroit. Habituellement, ces paramètres encadrent davantage la localisation des sites artisanaux et domestiques.

On reconnaît ainsi les difficultés inhérentes à la découverte de certains sites générés par les humains (lieux sacrés, carrières lithiques, cimetières, arts rupestres, etc.), ceux pour lesquels on dispose de trop peu d'informations pour en modéliser l'emplacement. Mentionnons ici que les données historiques permettent en partie de corriger ce biais puisqu'elles font parfois état de portages, de campements ou de cimetières, autant d'éléments qui facilitent la démonstration du potentiel archéologique.

Lorsque cela est possible, une des premières étapes consiste à cerner les paramètres environnementaux qui caractérisent la localisation des différents types d'établissements auxquels ont recours habituellement les autochtones dans des milieux similaires à ceux analysés. Une fois ceux-ci définis, il devient concevable de morceler un territoire, souvent assez vaste, en zones propices à la présence de sites. Au Québec, des critères génériques ont été proposés au fil des ans (tableau I). Ces critères sont appliqués depuis des décennies, ils ont permis de découvrir des centaines de sites.

Les données utilisées pour la rédaction de cette étude ont été compilées en tenant compte d'un rayon d'un kilomètre autour du projet (SNRC 21N06 et 21N11). Elles ont été obtenues en consultant des sources telles que :

- l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (MCC 2022a) ;
- la Cartographie des sites et des zones d'interventions archéologiques du Québec (MCC 2022b) ;
- le Répertoire du patrimoine culturel du Québec du ministère de la Culture et des Communications (MCC 2022c) ;
- le répertoire québécois des études de potentiel archéologique (Association des archéologues du Québec 2005) ;
- les divers rapports et les différentes publications disponibles.

Tableau I Critères génériques d'évaluation du potentiel archéologique autochtone (modification de Gauvin et Duguay 1981)

Facteurs environnementaux	Niveau de potentiel		
	Fort (A)	Moyen (B)	Faible (C)
Géographie	Plages, îles, pointes, anses, baies, points de vue dominants	Secteurs élevés et éloignés des plans d'eau	Falaises
Morpho-sédimentologie	Sable, gravier, Terrains plats (0-10) Terrasses marines et fluviales	Loam argileux, rocheux Pentes moyennes (10-15) Terrains moutonnés	Affleurements rocheux Tourbières Pentes abruptes (15 et +) Terrains accidentés
Hydrographie	Hydrographie primaire Proximité des cours d'eau et lacs Zone de rapides ; Eau potable Axe de circulation Distance de la rive = de 0 à 100 m Confluence de cours d'eau	Hydrographie secondaire Petits cours d'eau Distance rive 100 à 150 m	Hydrographie tertiaire Marais/Tourbières Extrémité de ruisseau Distance rive 150 m et plus
Végétation	Ressources végétales comestibles Protection contre les vents du nord ; Exposition au vent du sud Bonne visibilité sur le territoire adjacent ; Bois de chauffage	Protection moyenne Ressources ligneuses rares	Aucune protection Pas de bois
Faune	Proximité de lieux propices à la chasse et à la pêche	Lieux plus ou moins fréquentés par la faune	Lieux peu fréquentés par la faune
Accessibilité	Accessibilité à des territoires giboyeux ; Circulation facile ; Sentiers de portage	Difficultés d'accès selon les saisons	Accès difficile en tout temps
Géologie	Proximité d'une source de matière première		

1,2 Le potentiel d'occupation au cours de la période historique

La méthode se base sur l'analyse critique de données archivistiques, de publications à caractère historique, de cartes, de photos et de plans. L'étude vise d'abord à cerner les ensembles archéologiques ou historiques connus pouvant être présents sur le milieu en observation, puis à les évaluer en fonction de leur ancienneté, de leur importance et de la qualité de leur conservation. Des recommandations sont formulées concernant la planification ou non d'une intervention avant les excavations. À cet effet, les trois étapes décrites ci-dessous sont considérées.

La première est la revue de la littérature et des connaissances. Elle comprend la cueillette des informations pertinentes dans le but d'avoir une bonne conception du secteur et ainsi d'en définir les caractéristiques spécifiques. Les principales sources documentaires utilisées sont :

- les monographies régionales;
- les textes spécialisés en histoire;
- l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (MCC 2022a);

- la Cartographie des sites et des zones d'interventions archéologiques du Québec (MCC 2022b);
- le Répertoire du patrimoine culturel du Québec (MCC 2022c);
- le Répertoire québécois des études de potentiel archéologique (Association des archéologues du Québec, 2005);
- des cartes, des plans et des carnets d'arpentage;
- des photographies aériennes;
- l'iconographie en général.

La deuxième étape correspond à la revue de ces documents. Toutes les traces de bâti doivent être retenues. Les éléments semblables, mais chronologiquement distincts, illustrent l'évolution polyphasée du mode d'usage du milieu en observation. Les édifices isolés ou les regroupements rendent possible l'identification des zones.

La troisième étape consiste à analyser et à évaluer la valeur actuelle des lieux. Le potentiel correspond à la forte probabilité que des vestiges ou des sols archéologiques soient encore en place. Les zones peuvent dépasser les limites du bâti, car on doit tenir compte de l'espace entourant ces éléments, par exemple des jardins, des cours, des latrines, des constructions secondaires, des dépôts d'artefacts, etc. L'étude doit aussi prendre en considération le fait que certains lieux aient pu être transformés à des degrés divers par des aménagements récents ou modernes (remblais, déblais, etc.).

2,0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE

Le secteur en observation couvre une superficie de 375,7 km². Il se trouve sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent dont il est éloigné d'environ 15 km à sa bordure nord et de 40 km le long de sa limite sud.

Toutes les composantes de ce parc éolien occupent les « Collines de Témiscouata » des Appalaches (CERQ 2018). L'idée ici n'est pas de décrire exhaustivement ce milieu environnemental, mais bien de s'en tenir aux paramètres susceptibles d'avoir agi sur la fréquentation humaine.

2,1 Le paysage actuel

Il s'inscrit dans les unités de paysage « Lac Morin » pour la moitié sud et « lac Pohénégamook » au nord. Pour ce qui est de la première, « Le relief, parcouru de vallons, est peu accidenté. Il est formé de coteaux aux versants en pente faible. » Alors que pour la seconde, « Le relief est plutôt accidenté et formé de collines aux versants en pente généralement modérée » (figures 3 et 4) (Robitaille et Saucier 1998).

C'est ainsi que le paysage se compose d'une chaîne de monts à l'est du lac Morin et d'une vallée au sud. Les alentours du lac Pohénégamook sont plus accidentés. Les plus hauts sommets culminent à près de 900 m au-dessus du niveau actuel moyen de la mer (NMM). Quant aux terrains les plus bas, ils atteignent à peine les 200 m NMM. Les lacs et les rivières sont parfois encaissés et le milieu est nettement forestier. Les sites archéologiques occupent habituellement des aires ayant +/- 15⁰ de pente ou moins, ce qui n'est pas rare dans cet environnement (figure 5).

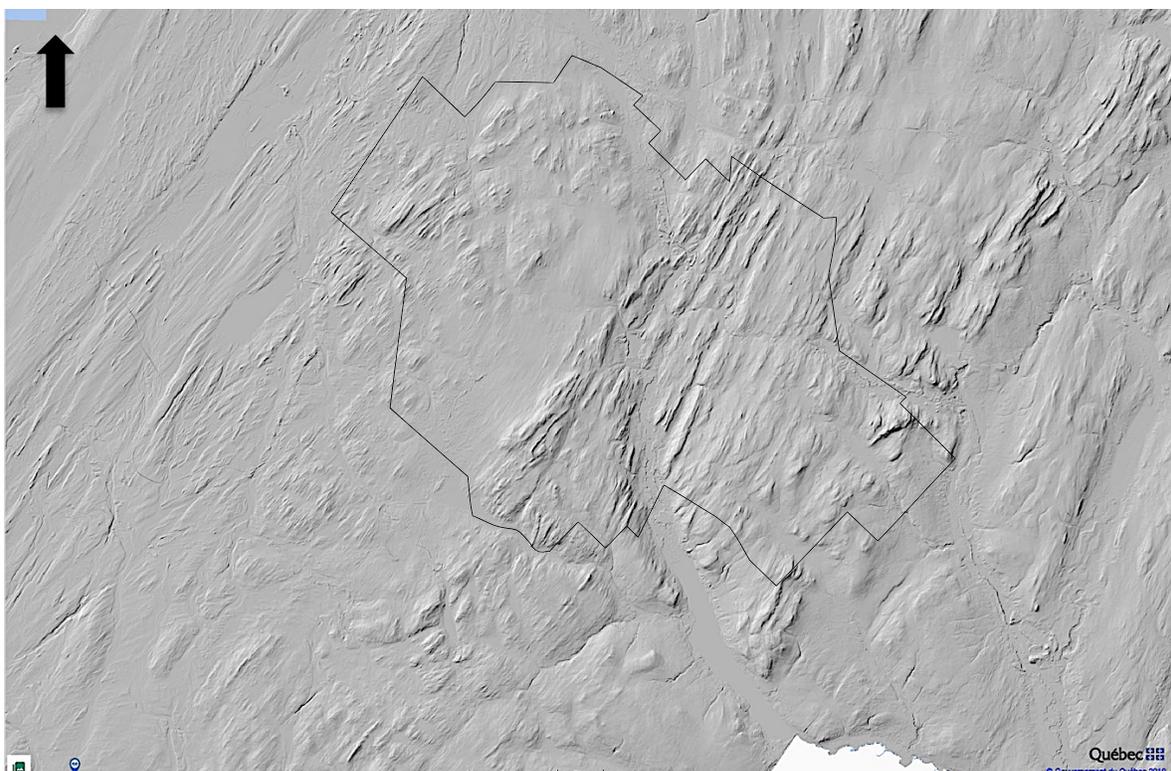


Figure 3 Pentés ombrées du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

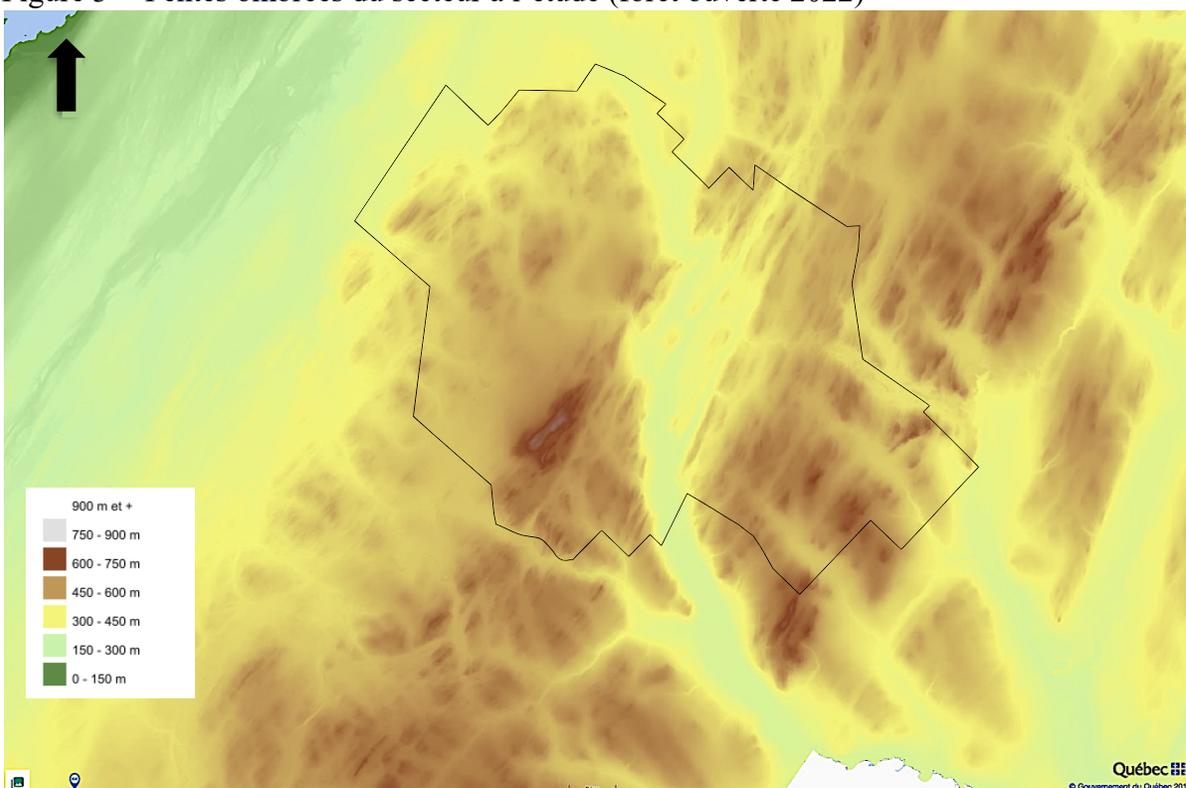


Figure 4 Modèle numérique de terrain Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

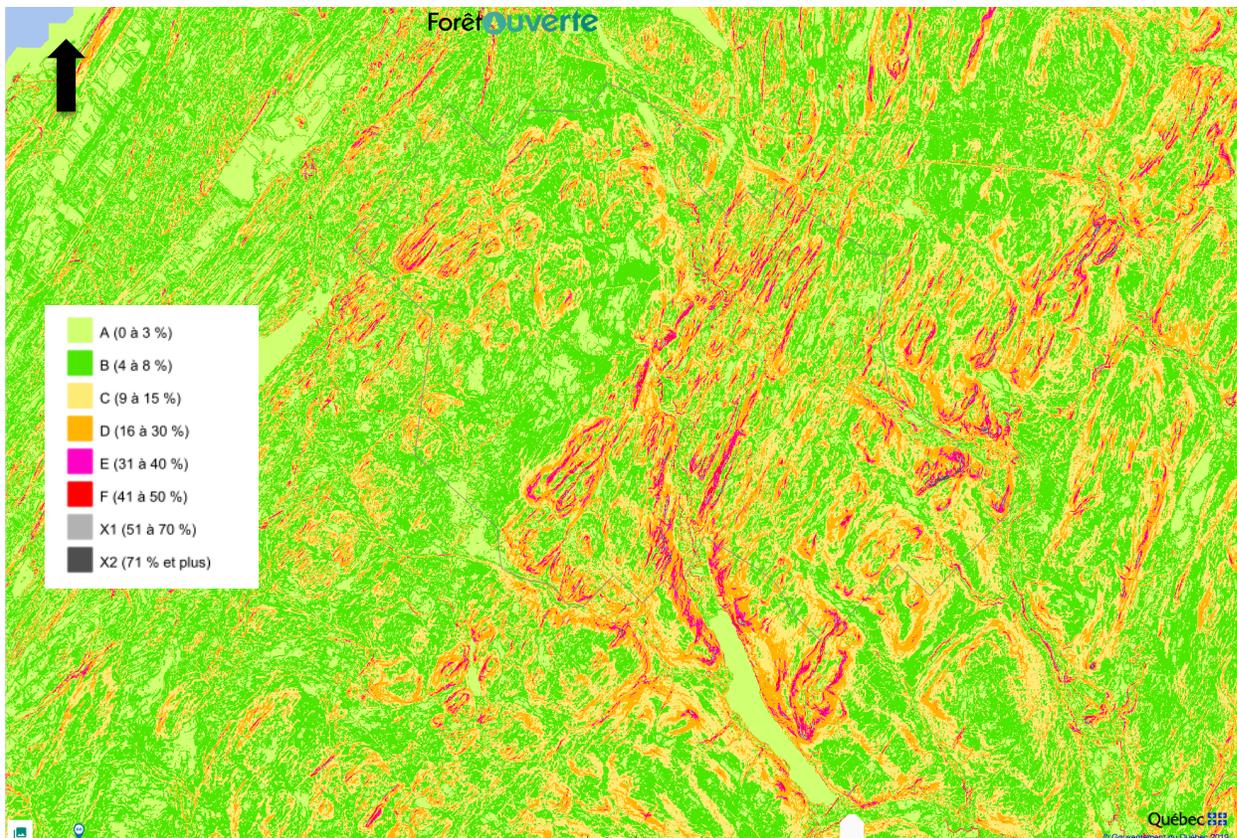


Figure 5 Pentes Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

2.1.1 Géologie et sources de matières premières

La structure de ce paysage est directement influencée par son histoire géologique. Les cartes du système d'information géomorphologique du Québec (SIGEOM carte interactive) ont été utilisées pour décrire la roche en place. Il en a été de même pour les travaux du ministère des Ressources naturelles et de la Forêt du Québec (SIGEOM EXAMINE, 21N06 et 21N11).

En ce qui concerne le socle, toute cette région s'inscrit à l'intérieur du domaine géologique des Appalaches. L'assise est d'origine cambrienne et ordovicienne. S'y côtoient trois Formations (Rivière-Ouelle, Tourelle et de l'Original) et trois Groupes (Rosaire inférieur et supérieur, Saint-Roch et Trois-Pistoles) (figure 6). Ils se composent tous, en proportion variée, de mudslate, de silstone, de grès, de mudrock, d'ardoise, de schiste et de calcaire (SIGEOM, carte interactive, géologie du socle régional) (figure 6).

Ces matériaux sont communs dans la région et ils ne présentent qu'un intérêt limité pour les artisans autochtones qui préfèrent ceux qui ont une clasticité plus généreuse. Cela étant dit, ils peuvent servir à fabriquer des pilons-percuteurs, des poids de filet ou être utilisé comme pierres de charge, etc. Étant donné que ces pierres sont abondantes, ce milieu ne se démarque pas quant à son offre lithique. Il apparaît peu probable qu'on le parcourait spécifiquement afin de s'en procurer.

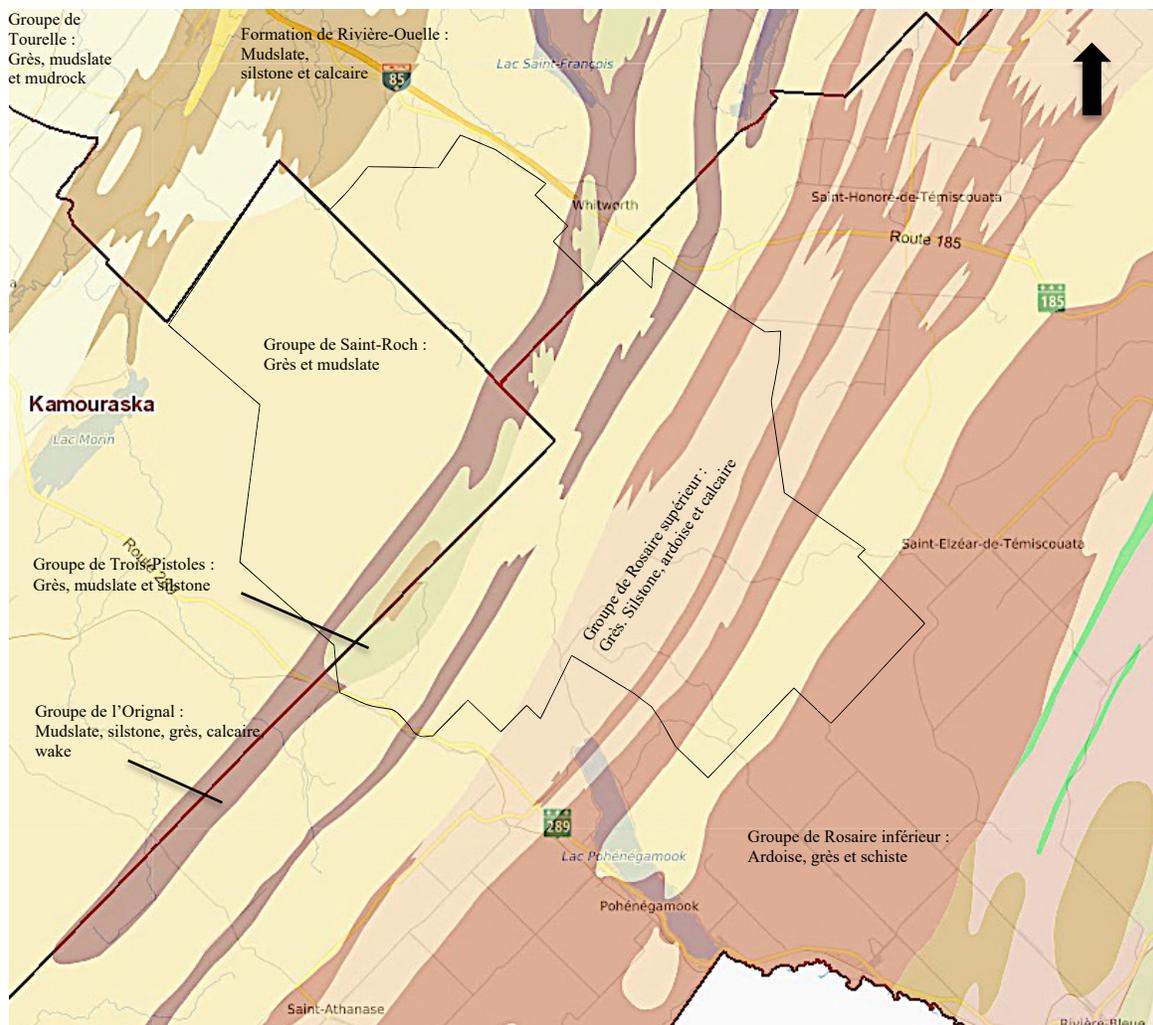


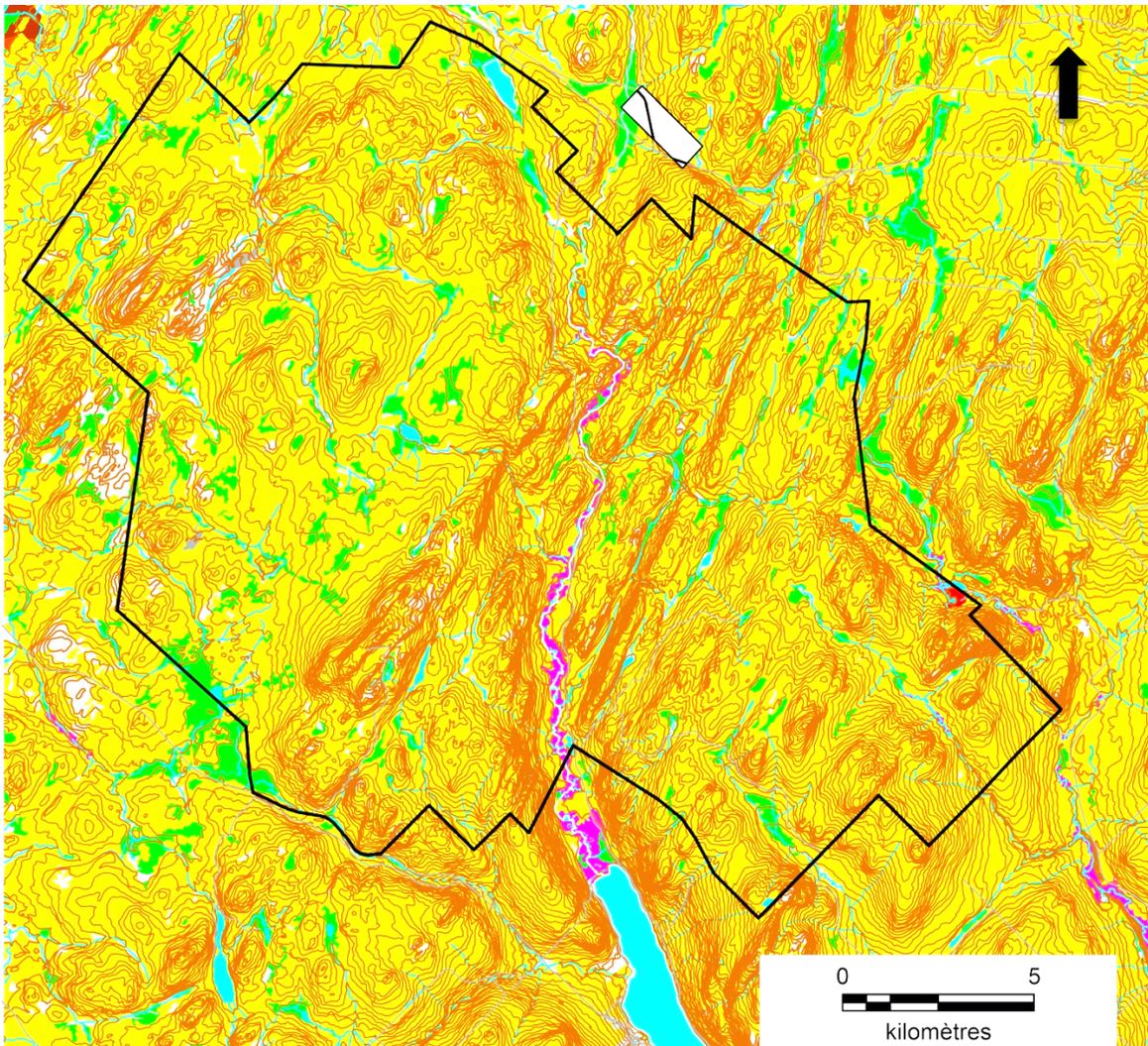
Figure 6 Géologie du secteur à l'étude (Sigéom interactif 2022)

Les informations relatives à une exploitation des matériaux de ces Groupes et Formations par les Autochtones sont rares sinon absentes. En comparaison, celles témoignant de l'usage des pierres associées à une Formation voisine, celle de Cabano qui affleure notamment dans le secteur de Rivière-Bleue au sud du territoire en observation, sont abondantes.

Les grès, ardoises, calcaires, etc. sont utiles pour les Eurocanadiens qui s'en servent, entre autres, afin de construire les fondations de bâtiments, d'aménager des routes ou pour remblayer. Le calcaire peut être chauffé pour en faire de la chaux. Toutefois, aucune carrière d'importance n'a été ou ne semble en activité dans les environs.

2.1.2 Les sols, origine et transformation

Les données relatives aux sols et à leur habitabilité ont été tirées des inventaires forestiers de Forêt ouverte (2022, figure 7), des cartes de Ressources naturelles Canada (Veillette et coll. 2017), ainsi que des cartes pédologiques de l'institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA 2013, figure 8) et du ministère de l'Agriculture du Québec.



- 1A Dépôt glaciaire (till)
- 1AD Dépôt glaciaire (till délavé)
- 1AM Dépôt glaciaire (till, substrat rocheux rare)
- 1AY Dépôt glaciaire (till, substrat rocheux très rare)
- 1BF Moraine frontale
- 1BP Moraine de décrépitude
- 2A Dépôt justaglacière
- 2AE Esker
- 2BD Delta fluvio-glaciaire
- 2BE Épandage
- 3AE Dépôt fluvial récent
- 3AN Dépôt fluvial ancien
- 4GA Dépôt lacustre (facies d'eau profonde)
- 4GS Dépôt lacustre (facies d'eau peu profonde)
- 5A Dépôt marin (facies d'eau profonde)
- 5S Dépôt marin (facies d'eau peu profonde)
- 7E Dépôt organique (mince)
- 7T Dépôt organique (épais)
- 8AM Matériaux d'altération (substrat rocheux rare)
- 8E Éboulis rocheux
- M1A Dépôt glaciaire (till, substrat rocheux rare)
- R Roche apparente, plus de 50% de recouvrement
- R1A Roche fréquente, 25% de recouvrement

Figure 7 Dépôts de surface du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

Les dépôts meubles témoignent surtout de la dernière déglaciation. En effet, les tills (farines de roche et blocs de toute taille) se présentent sous différentes formes et épaisseurs et ils prédominent largement dans la région (figure 7). La fonte et le recul des glaciers ont laissé, dans les vallées des principales rivières (Saint-François et Bleue), de vastes zones de dépôts fluvioglaciaires. Ces derniers ont par la suite été en partie recouverts par des sédiments fluviaux. Des colluvions recouvrent les flancs des monts les plus abrupts. Quelques tourbières et marécages parsèment les vallons qui accueillent les eaux de drainage des collines avoisinantes. Ces zones humides sont particulièrement abondantes au centre nord. Là, elles vont retarder et même, jusqu'à un certain point, limiter le peuplement.

L'origine glaciaire des sols est confirmée par les études pédologiques (figure 8). En effet, les sols issus de dépôt de tills (loams pierreux) recouvrent la majeure partie de la zone en observation. Suivent en importance, les sols sablo-graveleux ou loameux graveleux qui se concentrent le long des vallées qui encadrent les principaux plans et cours d'eau. À noter la présence de sols sablo-graveleux déposés en terrasse dans la portion nord-ouest de la zone. De même, des sables loameux se regroupent de part et d'autre du ruisseau des Cèdres. Il est considéré que les matériaux d'altération et d'éboulis, les crans rocheux, les dépôts organiques et ceux de faciès d'eau profonde (en général plus argileux) sont peu ou pas attractifs pour les établissements humains. Par contre, rien ne contraint le recours aux autres types, à moins que ceux-ci occupent des terrains à forte déclivité ou encore mal drainés.

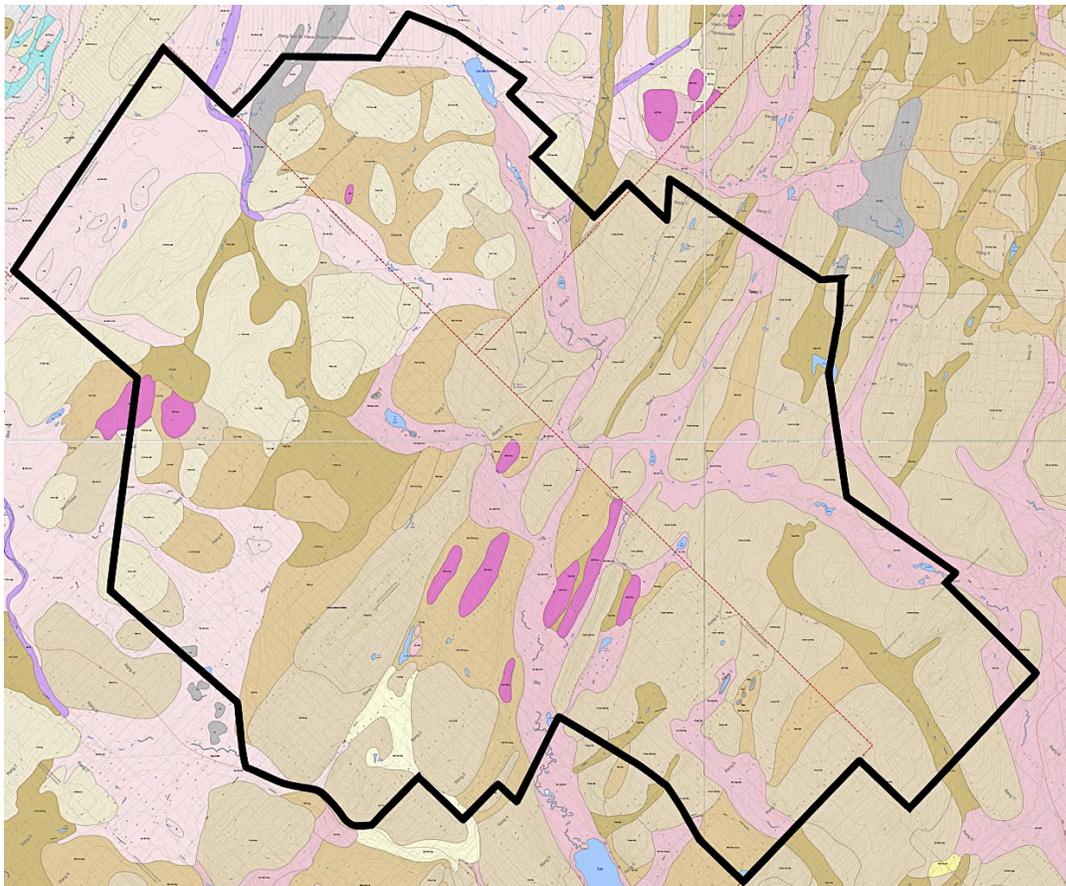


Figure 8 Pédologie des sols du secteur à l'étude (IRDA, 21N06 et 21N11, 2013)

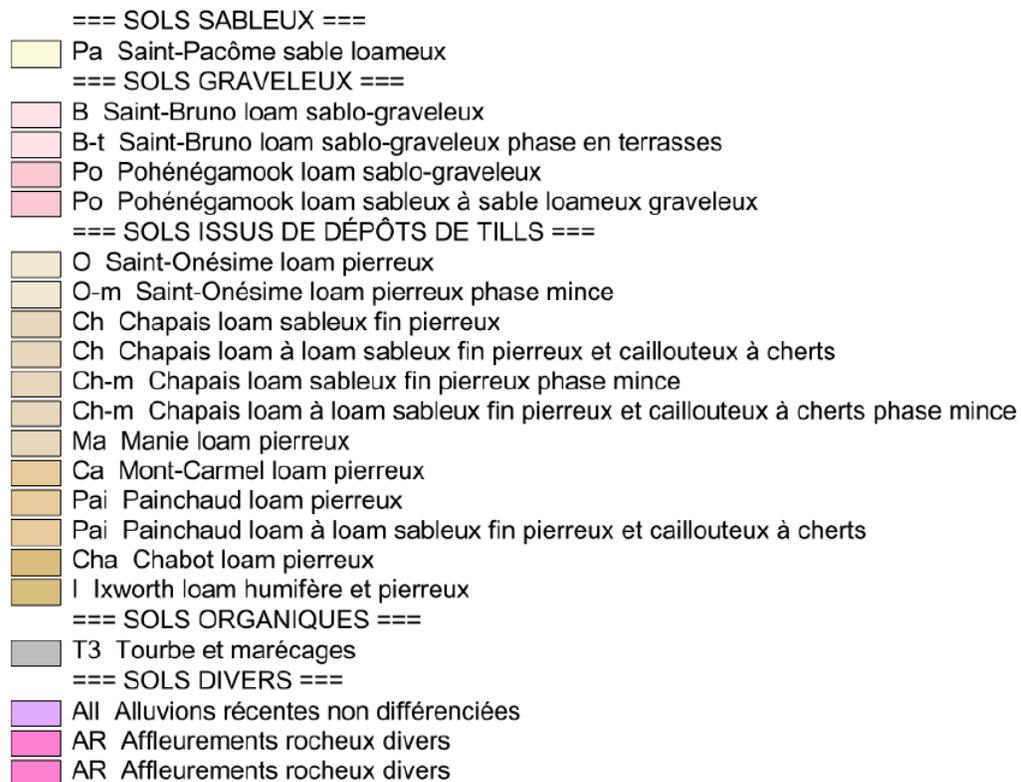


Figure 8 Pédologie des sols du secteur à l'étude, légende (IRDA 2013)

2.1.3 L'hydrographie

Toute la moitié sud de la zone d'étude s'intègre dans le bassin versant de la rivière Saint-François. Celle-ci se présente comme un des maillons d'un imposant circuit qui relie le golfe du Maine (sud des provinces maritimes et États de la Nouvelle-Angleterre) au fleuve Saint-Laurent.

À même celui-ci, on trouve la rivière Bleue qui mène vers le lac Long lui-même donnant accès au lac Témiscouata. Tel que mentionné précédemment, on note la présence dans ce secteur de dépôts lacustres qui témoignent, comme on le verra plus loin, de l'existence d'un ancien plan d'eau postglaciaire.

Au nord, la zone est drainée par les bassins des rivières Verte et du Loup. C'est ainsi que cette portion du territoire se présente comme un pivot hydrographique régional. À partir de là, les gens peuvent décider d'aller au sud-est, au nord ou au nord-ouest. Le réseau hydrique local est constitué de composantes secondaire et tertiaire..

Les rivières et les ruisseaux de la région représentent une importante source d'eau potable. Ils accueillent également plusieurs poissons qui sont un apport alimentaire essentiel.

Outre les principales rivières, de nombreux cours d'eau drainent les collines appalachiennes (figure 9). Plusieurs petits lacs sont présents à l'intérieur du secteur à l'étude, notamment les lacs des Cèdres, du Dentiste, etc. Malgré cela, ce milieu demeure relativement sec au sud, plutôt humide au centre et mi-sec et mi-humide au nord.

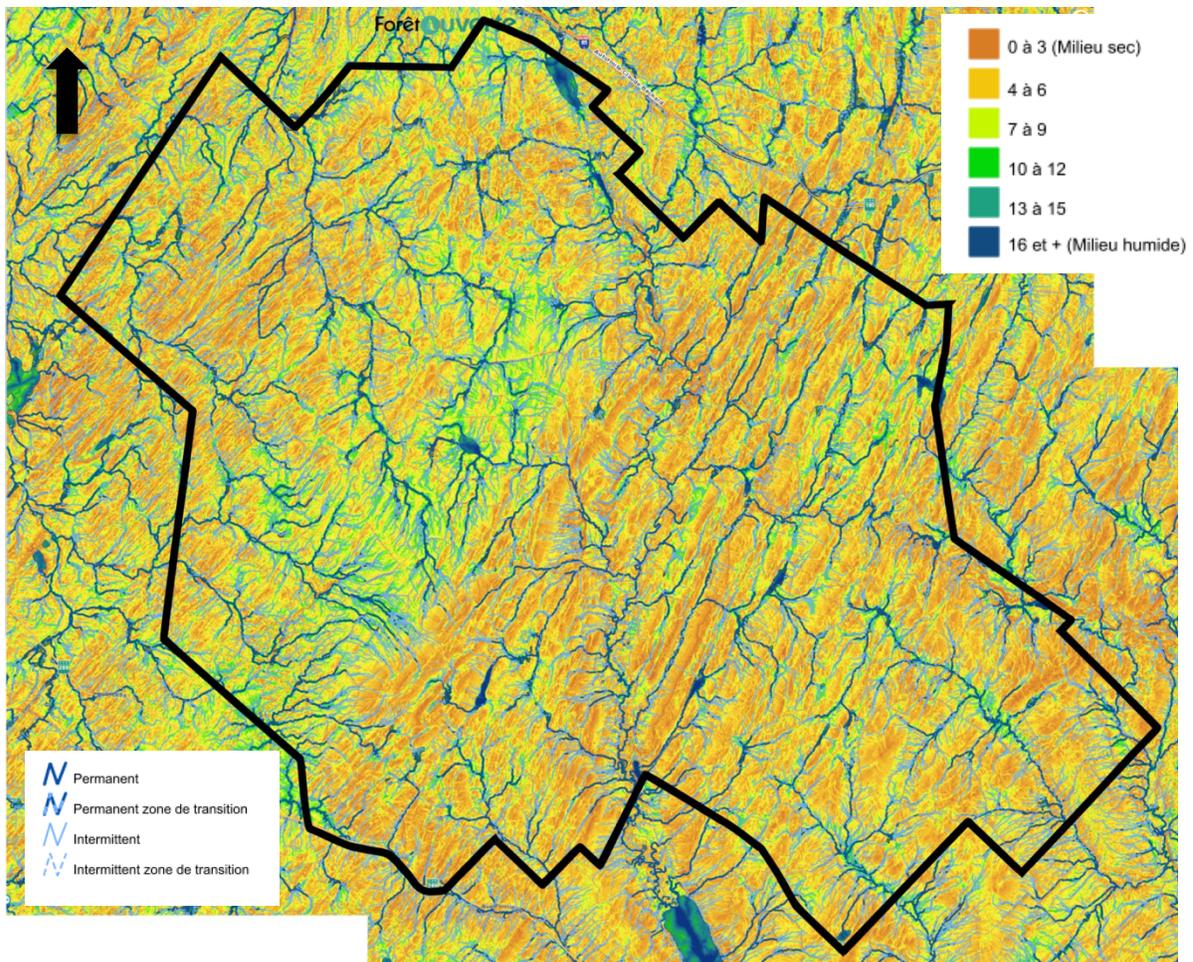


Figure 9 Le réseau hydrique du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

2.1.4 La végétation

Le secteur à l'étude s'inscrit dans un domaine climatique de type tempéré nordique (Forêt ouverte 2022). On y trouve une forêt mixte qui se compose principalement d'une sapinière à bouleau jaune. Ici et là, tout dépendant des conditions de sol, d'exposition et d'altitude, on y observera des épinettes, des thuyas et des érables (figure 10).

Cette sylvie est dense et diversifiée et, par le fait même, elle est susceptible de combler amplement les besoins des gens en matière de combustible et de matériaux de construction. Cet environnement est aussi à même de fournir un apport en nourriture non négligeable (petits fruits, eau d'érable, plantes médicinales, etc.), tout en abritant une faune variée (orignal, caribou, castor, lièvre, etc.).

On a tiré profit de cette forêt dès le 19^e siècle, bien que son exploitation industrielle date principalement du 20^e. Depuis ce temps, cette sylvie est coupée régulièrement.

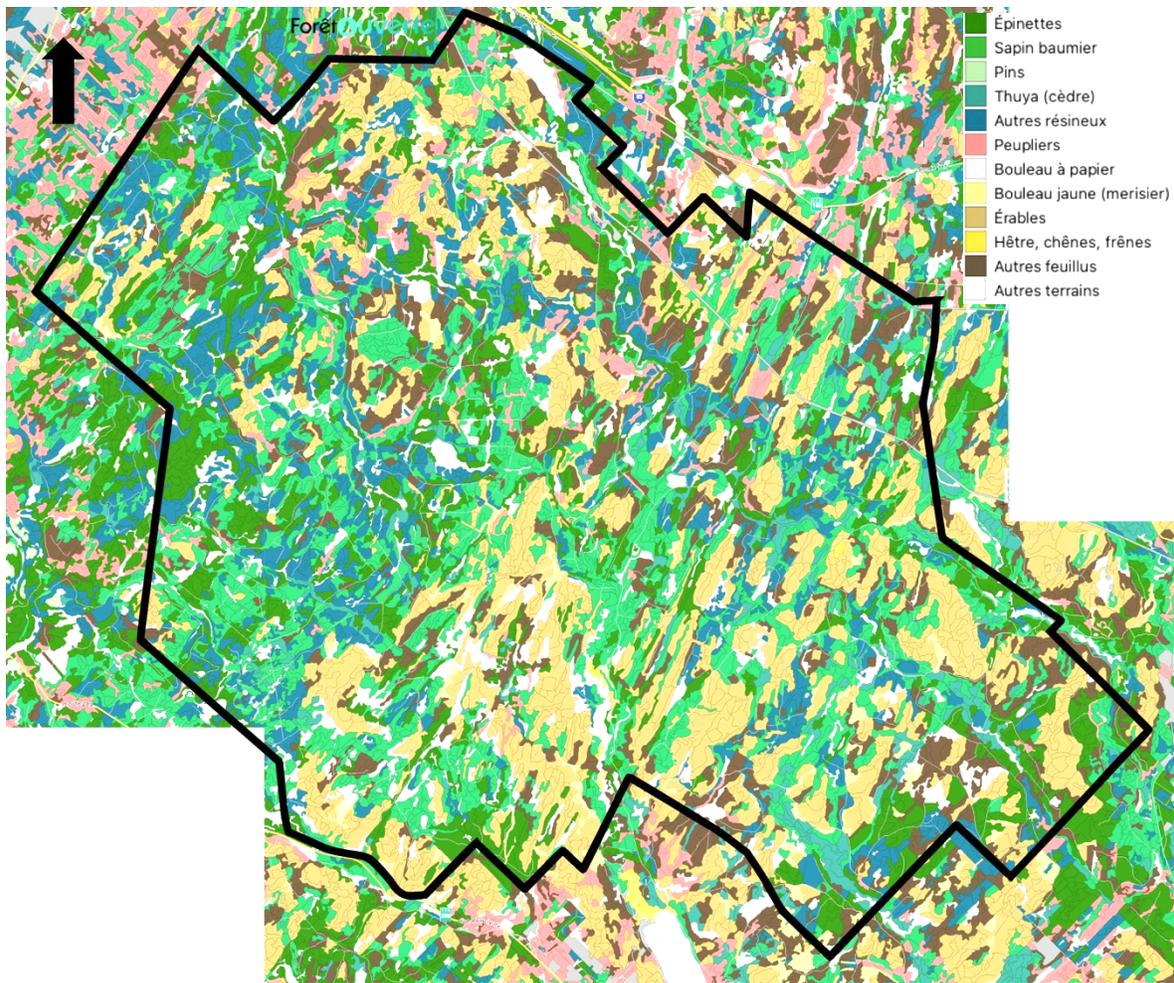


Figure 10 Le couvert forestier du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

2,2 La déglaciation et l'évolution des conditions environnementales

Il y a environ 22 000 ans, une calotte glaciaire de plus d'un kilomètre d'épaisseur recouvrait toute la province. Puis, un réchauffement global du climat provoqua sa fonte graduelle. Vers 13 500 ans AA, le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie, l'estuaire du Saint-Laurent et le sud du Québec sont libres de leur gangue (figure 11, Fulton et Andrews 1987).

À cette époque, le niveau de la mer de Goldthwait, qui envahissait l'actuel estuaire et golfe du Saint-Laurent, atteint 160 m de plus qu'aujourd'hui. Comme les terrains les plus bas de la zone d'étude se trouvent à environ 200 m NMM, ils n'ont jamais été submergés par les eaux marines (Veillette et coll. 2017).

Tel que mentionné précédemment, certains dépôts suggèrent qu'une partie des rivières Saint-Jean, Saint-François et Bleu, de même que le lac Pohénégamook ont été anciennement recouverts par un immense lac postglaciaire. L'altitude maximale atteinte par celui-ci demeure incertaine. Au Témiscouata, le lac postglaciaire de Madawaska serait parvenu à la cote des 195 m NMM, tandis qu'autour du lac Pohénégamook certains indices laissent entendre qu'il aurait pu dépasser cette cote. La persistance de glaciers au sud du lac jusque vers 12 500 ans AA a probablement limité le drainage des eaux de fonte ce qui explique pourquoi tant d'eau s'y est accumulée.

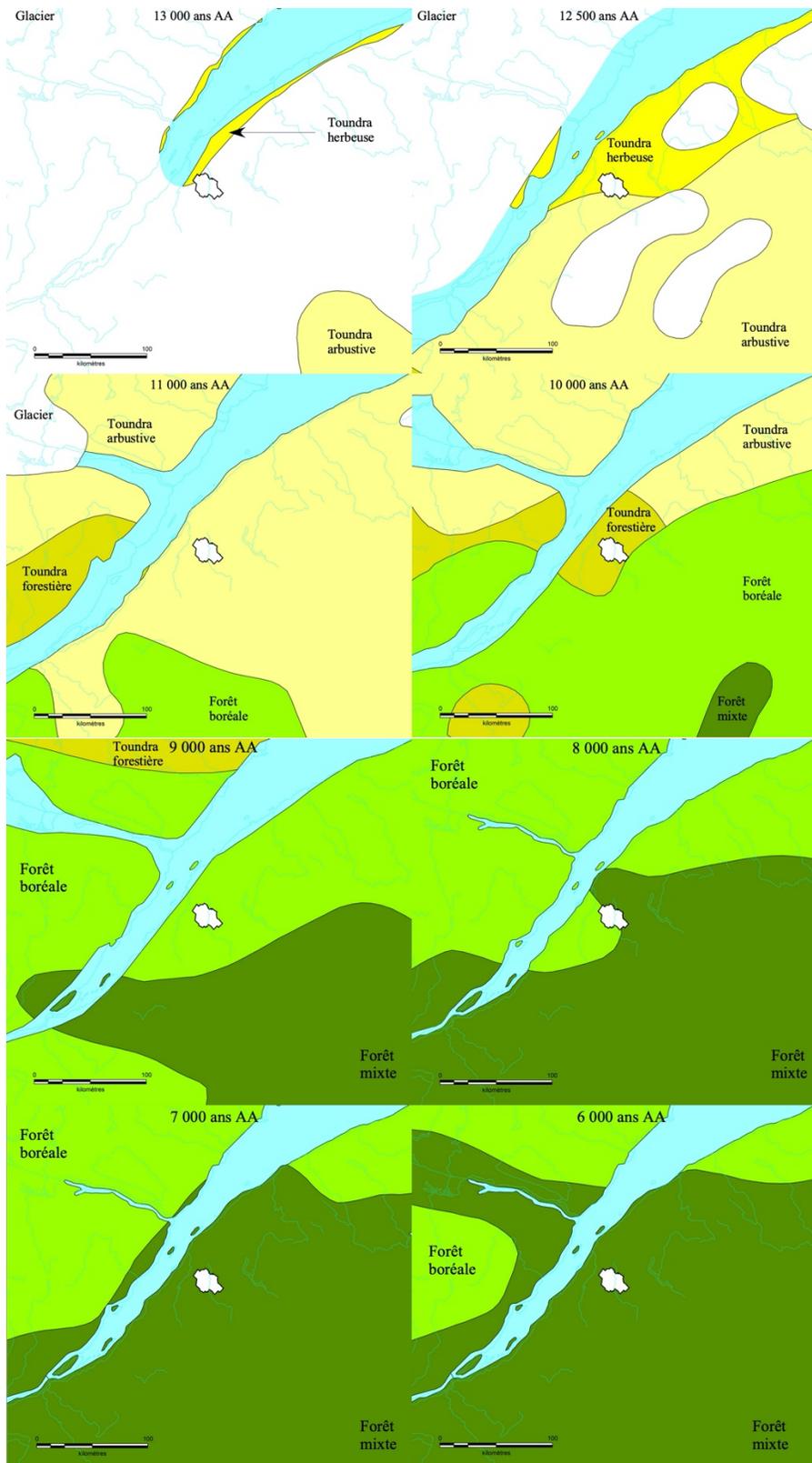


Figure 11 Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation (le secteur à l'étude est représenté par le polygone noir au centre) (Dyke et coll. 2004)

De 12 500 et 12 000 ans AA, la calotte appalachienne fond graduellement dégageant ainsi de plus en plus de terrain. C'est au cours de cette période que la zone se libère du glacier. Néanmoins, des portions résiduelles de celui-ci vont subsister dans les Appalaches pendant encore quelques centaines d'années (figure 10). Les conditions environnementales sont rigoureuses, la toundra herbeuse prédomine.

À partir de 11 000 ans AA, les derniers lambeaux des glaciers ont disparu. Un réchauffement du climat favorisera la croissance végétale, la toundra herbeuse laissant place à une de nature arbustive (Richard et Grondin 2009). Puis, une toundra forestière colonisera les lieux vers 10 000 ans AA. C'est probablement au cours de cet épisode que les premiers groupes humains ont commencé à exploiter la région.

La forêt boréale s'installe vers 9 500 ans AA. Mille ans plus tard, les types écologiques actuels se développent. En général, il est considéré que le climat était plus sec au cours de l'Holocène moyen (7 500 à 5 000 ans AA). Cette situation aurait influencé à la négative l'apport en eau des lacs et des rivières du Nord-Est américain. Conséquemment, leur niveau aurait été plus bas que celui observé aujourd'hui (Hétu 2008).

Compte tenu des connaissances actuelles, le territoire à l'étude est devenu habitable vers 11 000 ans AA. Toutefois, des conditions climatiques rigoureuses ont fait en sorte que la végétation a tardé à coloniser les lieux, restreignant son pouvoir d'attraction pour les familles qui fréquentaient déjà les régions limitrophes. Il est aujourd'hui considéré que la contrée du lac Pohénégamook a pu accueillir ses premiers visiteurs, il y a environ 10 000 ans AA.

3,0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE

Les archéologues du Nord-Est américain divisent l'histoire de l'occupation humaine en quatre grandes périodes : le Paléoindien, l'Archaïque, le Sylvicole et l'Historique. Ces périodes se distinguent les unes des autres par des traits matériels, comme la présence ou non de poterie, d'un type particulier d'outils ou encore par vestiges qui témoignent d'activités socioéconomiques diverses : agricultures, chasses et pêches, foresterie, etc.

La reconstitution de l'histoire des Premières Nations, surtout pour l'ère préhistorique, est une démarche évolutive qui change constamment selon l'avancement des connaissances.

3,1 La période préhistorique (de 12 500 ans AA à 1534 AD)

Des Autochtones vivent au Québec depuis environ 12 000 ans AA. Plusieurs sites associés à ces périodes anciennes, que l'on appelle paléoindiennes (12 000 à 10 000 ans AA), sont connus dans l'Outaouais, en Estrie, dans la région de Québec, au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie (Pintal et coll. 2015, Plourde 2006). Ils utilisent habituellement des replats localisés sur les bords du fleuve, de lacs et de rivières (réseau hydrographique primaire). Des campements ont été mis au jour au Bas-Saint-Laurent principalement le long du trait de côte actuel.

Les sites de l'Archaïque (10 000 à 3 000 ans AA) sont rares au Bas-Saint-Laurent. Il est possible que des occupations du stade ancien soient présentes à Squatec à la tête du lac Témiscouata (Dumais et Rousseau 2002). Pour ce qui est des autres, Moyen et Récent, ils s'éparpillent le long du littoral et des grands lacs de l'intérieur (Burke et Richard 2010).

Au cours du Sylvicole ancien, les modes de vie ne sont pas sensiblement différents de ceux qui prévalaient auparavant. Deux phases culturelles sont associées à cette période, le Meadowood et le Middlesex. Les deux sont quasi contemporaines, le Middlesex apparaissant à peine plus jeune que le Meadowood. Pour ce qui est de cette dernière, elle se caractérise, entre autres, par un culte funéraire élaboré (crémation et offrandes) et la production quasi industrielle de lames foliacées en pierre taillée, plus particulièrement en chert Onondaga. Cet épisode a d'abord été défini dans l'État de New York, mais de nombreuses manifestations ont par la suite été mises au jour en Ontario et dans le sud-ouest du Québec. La poursuite des recherches a permis de constater que des artefacts semblables se trouvaient un peu partout au Québec, notamment au Lac-Saint-Jean, en Abitibi, en Jamésie, en Côte-Nord, au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie (Tâché 2010).

Pour ce qui est de la phase Middlesex, on y associe principalement un culte funéraire élaboré (enfouissement des défunts avec offrande, comme des objets en cuivre natif). Un des rares cas connus est celui du boulevard Champlain à Québec (Clermont 1990) et l'on notera la présence de sépultures similaires à Mingan (idem) et possiblement au Labrador (Loring 1989, 1992). Il arrive que des artefacts de type Middlesex soient trouvés sans sépulture.

Dans la région voisine du Témiscouata, des sites ont pu être associés au Sylvicole moyen (1 970+/-100 ans AA) (Chalifoux et coll. 1998). Les vestiges de campements de cette période sont plus nombreux que ceux des intervalles précédents. C'est probablement au cours de cette fourchette temporelle que le secteur à l'étude commence à être fréquenté sur une base régulière.

Au cours du Sylvicole supérieur (1000 à 500 AA), la céramique devient abondante au sud du Québec plus particulièrement du Haut-Saint-Laurent jusqu'à la région de Trois-Rivières, de là on en trouve encore en quantité vers l'estuaire du Saint-Laurent. La forme générale des vases est globulaire, le col est étranglé et la partie haute est la plupart du temps marquée d'un parement bien distinct.

Dans la vallée du Saint-Laurent, le Sylvicole supérieur est divisé en trois phases : l'ancien ou tradition Saint-Maurice (Owascoïde) (1000 à 1200 AD) ; le médian ou Saguenay (1200 à 1350 AD) ; le récent ou Iroquoïens du Saint-Laurent (1350 à 1600 AD) (Tremblay 1998). Les chercheurs n'y perçoivent pas de ruptures majeures entre elles, y voyant plutôt un continuum évolutif qui, à tout le moins pour les Basses-Terres, caractériserait l'émergence des Iroquoïens du Saint-Laurent en tant que peuple distinct, tel que décrit par Cartier lors de ses voyages.

La céramique iroquoïenne demeure rare au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie. Parmi les quelques exemplaires trouvés, il arrive qu'ils expriment certains liens avec ceux mis au jour dans les provinces maritimes (Pintal 2012). Il en va de même pour les outils (Chalifoux et coll. 1998).

Ces Autochtones auraient fréquenté régulièrement ce milieu, entre autres, pour ces sources de chert, mais aussi à l'intérieur d'un cycle de mobilité territoriale qui les y amenait fréquemment. Les indices découverts (céramiques et types de pointe) suggèrent que les familles qui vivent dans la région participent de diverses aires culturelles reliées à la vallée du Saint-Laurent (incluant la Côte-Nord), mais surtout aux provinces maritimes. Les interprétations proposées veulent que le Témiscouata soit alors principalement exploité par

une unité de collaboration (2 à 3 familles élargies, environ 40 personnes) d'une bande plus large rattachée à la rivière Saint-Jean. Il pourrait s'agir des ancêtres des Malécites associées à ce territoire au cours de la période historique (Chalifoux et coll. 1998, Burke 2009).

3,2 La période historique

Jacques Cartier fut l'un des premiers Européens à explorer le littoral du Bas-Saint-Laurent. Il figure parmi les rares personnes du 16^e siècle à avoir laissé un témoignage écrit, décrivant les lieux, la faune et les habitants. Ces récits font état de la présence de deux groupes au Bas-Saint-Laurent/Gaspésie : les Stadaconéens (Iroquoïens) et les Toudamans (Etchemins/Malécites ou Micmacs).

À peu près au même moment, sinon à peine quelques années plus tard, des pêcheurs de baleines exploitent la richesse de la faune marine de l'estuaire et ils en profitent aussi pour traiter avec les Premières Nations. Sans dire que la région était alors une terre de prédilection pour les Européens, il semble que ceux-ci la fréquentaient assez régulièrement. Cela étant dit, à cette époque, l'hinterland demeure inconnu.

Dès le début du 17^e siècle, certains écrits s'attardent plus spécifiquement aux marges du territoire à l'étude. Ainsi, alors qu'ils naviguent près de l'embouchure de la rivière Saint-Jean au Nouveau-Brunswick, Champlain mentionne que des Autochtones remontent cette dernière afin de traverser les Appalaches et rejoindre Tadoussac. Puis, trois Récollets partis d'Acadie en 1624 sont passés par la rivière Saint-François et le lac Pohénégamook pour se rendre à Québec (Théberge 1974). Malgré cela, les connaissances sur la géographie de ce territoire demeurent limitées tout au cours des 17^e et 18^e siècles (figures 12, 13 et 14).

Champlain constate aussi que des marchands de La Rochelle traitent la fourrure avec des Autochtones à l'île Verte, au Bic et à Matane (Lechasseur 1993 : 84). D'ailleurs, tout au cours du Régime français, les seigneurs de la région se font octroyer des terres et si la pêche apparaît importante, leurs contrats mentionnent régulièrement le droit de traite avec les Premières Nations.

En ce qui concerne ceux-ci, il est considéré que quatre groupes distincts circulaient dans la région. Pour ce qui est des Iroquoïens, que Cartier rencontre lors de ces voyages, ces derniers ont quitté la vallée du Saint-Laurent quand Champlain y navigue.

En ce qui concerne les Montagnais (Innus), leur présence au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie est attestée à maintes reprises au 17^e siècle (Lechasseur 1993 : 87-92). Il semble qu'au cours de ce siècle plusieurs familles hivernent dans la région des monts Notre-Dame et même dans le secteur des montagnes Bleue. Cela étant dit, les Innus cesseront graduellement de fréquenter la rive sud à partir des années 1650 (Gaudreau 2012, Parent 1985).

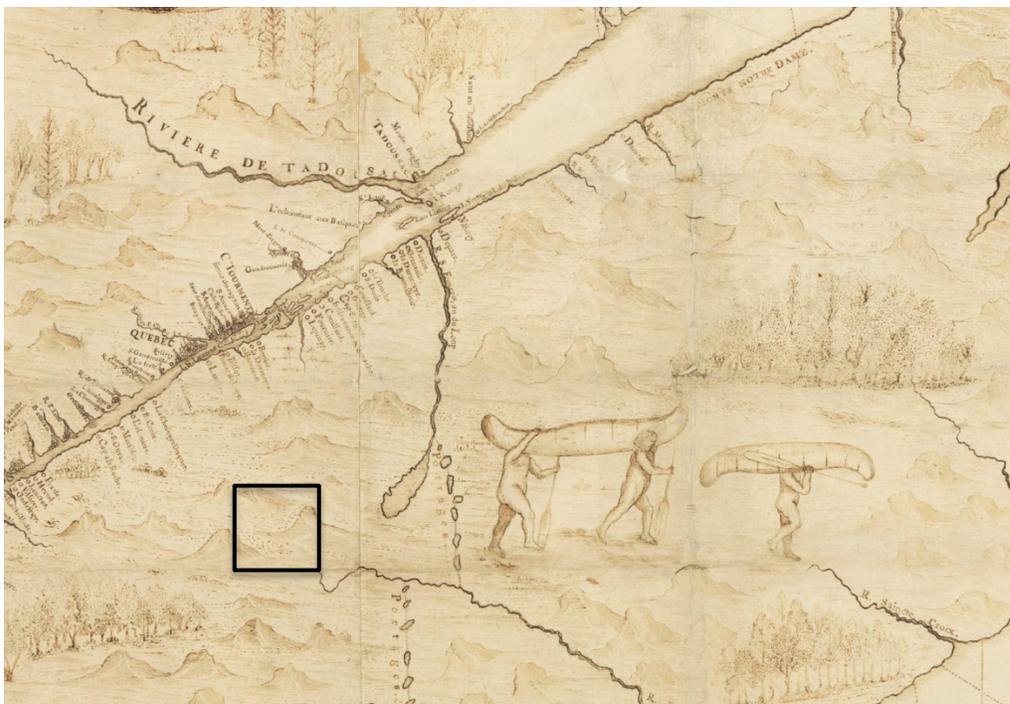


Figure 12 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1678 (Franquelin 1678)



Figure 13 Superposition de la zone d'étude sur une carte de 1686 (Franquelin 1686 extrait)



Figure 14 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1756 (Mitchell 1756 <https://collections.leventhalmap.org/search/commonwealth:7h149w97z>)

Un autre groupe, les Micmacs (Souricois), parcourait occasionnellement la région. On leur reconnaît une économie étroitement axée sur l'exploitation des ressources du littoral, bien qu'ils ne négligeaient pas pour autant celles de l'arrière-pays. Le secteur à l'étude se situe sur un territoire fréquenté de façon saisonnière (Clermont 1986). Certaines cartes du 17^e siècle réfèrent à ces gens sous le nom de « Gaspésiens ». Il semble que le Témiscouata constituait la limite ouest de leur principal territoire de fréquentation, sans que cela ait pu les empêcher de circuler au-delà. D'ailleurs, ils visitent régulièrement la mission du Bon-Pasteur, près de Rivière-du-Loup (Michaud 2003), pour s'y adonner, entre autres, à la traite (Lechasseur 1993 : 92-94).

Les Echemins/Malécites sont plus souvent associés au Maine et au Nouveau-Brunswick (rivière Saint-Jean), mais ils ont aussi occupé sur une base coutumière le sud du Québec (Erikson 1978, Girard et Brisson 2021, Johnson, n. d., Lechasseur 1993 : 94-98, Johnson et Martijn 1994, Michaud 2003). Les données actuelles suggèrent qu'ils fréquentaient régulièrement une bonne partie de la Côte-du-Sud et du Bas-Saint-Laurent, de Lévis à Rimouski, incluant le secteur à l'étude. D'ailleurs, une réserve leur sera concédée tout à côté. Leur mode de vie était fondé sur la prédation généralisée des richesses de la mer et de l'intérieur des terres (Wallis et Wallis 1957).

Même si ces terres sont surtout fréquentées par des Autochtones jusqu'au 19^e siècle, les Eurocanadiens n'en sont pas tout à fait absents. C'est ainsi que Charles Aubert de la Chesnaye fait ériger deux corps de logis au lac Témiscouata à la fin du 17^e siècle. Ces

bâtiments servent autant de poste de traite que de relais pour les voyageurs. Par la suite, l'administration française voulant améliorer les rapports entre la vallée du Saint-Laurent et l'Acadie, elle s'engage dans la construction d'une route qui passe par le lac Témiscouata. En cela, elle profite d'un portage tracé par les Premières Nations. Cette infrastructure viaire longe la limite nord-est du secteur à l'étude et elle fera l'objet de nombreux travaux dans les siècles à venir (Barbeau et Marie-Victorin 1918, Caron 1933).

À la suite de la Conquête, la Couronne britannique cherche à maintenir les liens entre le fleuve Saint-Laurent et ses colonies des Maritimes et de la Nouvelle-Angleterre. Elle s'engage alors à remettre en état le chemin français. Malgré tous les efforts investis, son entretien laisse à désirer et son usage s'avère parfois périlleux. Les tentatives d'établir des colons le long de ce trajet échouent les unes après les autres. Cette route ne sera vraiment praticable, et encore, qu'à partir des années 1820-1839.

Pour les Eurocanadiens, le secteur du lac Pohénégamook demeure peu connu jusqu'au début du 19^e siècle. Le lac est rarement cartographié et s'il l'est sa configuration reste incertaine (figure 15).



Figure 15 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815 (Bouchette 1815)

Certains documents font état de la présence de portages à même le territoire en observation, outre celui qui mène de Notre-Dame-du-Portage au lac Témiscouata. C'est l'axe de la rivière Saint-François qui ressort comme lien privilégié entre les lacs Pohénégamook et Saint-François et de là vers Rivière-du-Loup (Girard et Brisson 2021).

C'est ainsi qu'à l'intérieur du secteur à l'étude un portage reliait les lacs Chamard et Dentiste (autrefois des Roches sud ou Vaseux). Par ailleurs, les données historiques régionales font état de la présence d'anciens sentiers, dont un aurait contourné le lac Pohénégamook à une certaine distance à l'ouest de ses rives (Théberge 1974). Certaines informations suggèrent que les Autochtones fréquentaient plus particulièrement ce secteur l'hiver, entre autres pour y chasser le caribou (idem).

À partir des années 1830, la géographie des lieux se précise et l'on verra pourquoi au paragraphe suivant (figures 16 et 17).

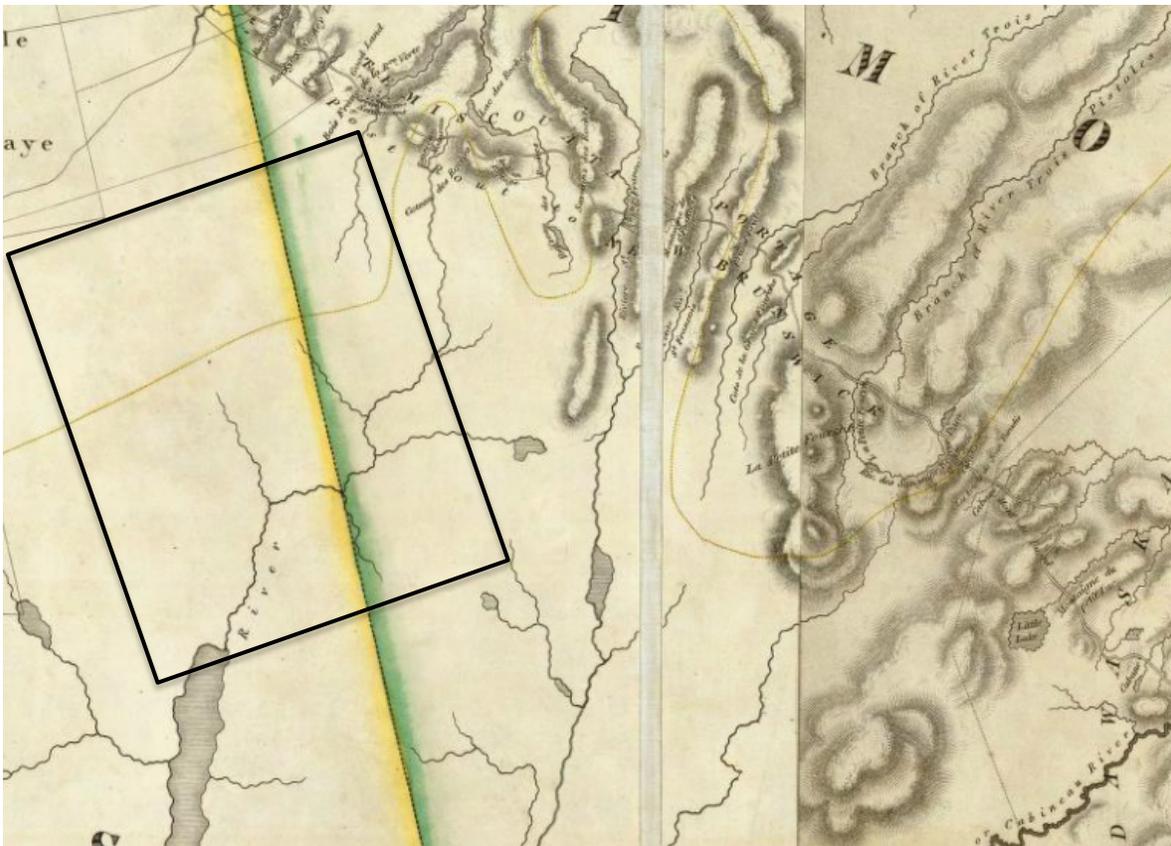


Figure 16 Localisation du secteur à l'étude sur une carte de 1831 (Bouchette 1831)

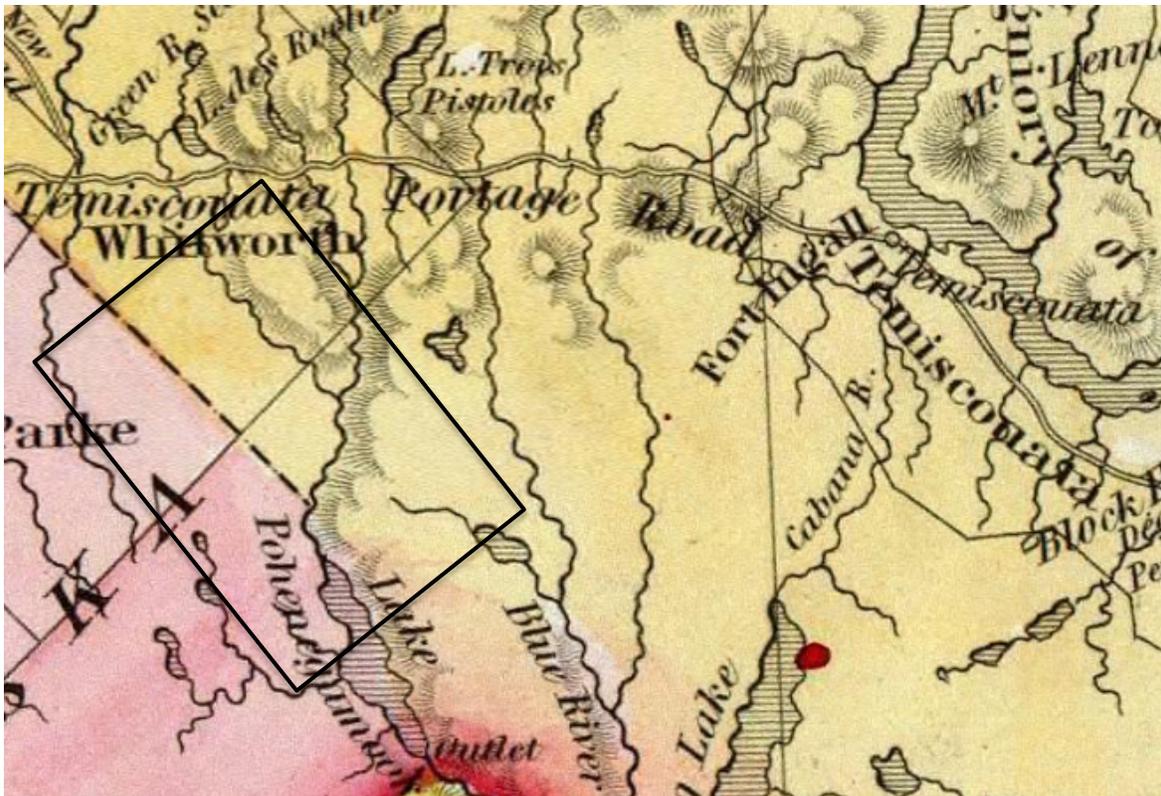


Figure 17 Localisation du secteur à l'étude sur une carte de 1846 (Bouchette 1846)

Les documents historiques sont peu loquaces à l'égard d'une présence eurocanadienne avant 1860. Pourtant, même s'il est officiellement rapporté que la région n'accueille ses premiers colons qu'après cette date, des sources signalent qu'un chantier de coupe de pin opère sur les bords du lac Pohénégamook depuis le début des années 1810 (Théberge 1974). Dans les années 1840, les relevés d'un arpenteur révèlent l'existence d'un chemin d'accès menant à ce chantier et ils localisent celui-ci en rive est du lac. Un autre, encore plus à l'est, conduit à un chantier situé dans le secteur de la rivière Bleue (figures 18 et 19). Par ailleurs, les observations d'un second arpenteur font état de la présence de « sucreries » dans les années 1850-1860 dans le canton de Parke, à même le secteur à l'étude (Wallace 1852). Ainsi, il apparaît que le milieu en observation est déjà exploité par des Eurocanadiens bien avant la fondation officielle des paroisses. D'ailleurs, il semble qu'une route relie le lac Pohénégamook au littoral du Saint-Laurent en 1860 (figure 20).

Pendant ce temps, l'arpentage du territoire autochtone de Kataskomik (réserve indienne de Whitworth) débute en 1855. Les lots visés se situent à environ 2 500 m au nord-est du secteur à l'étude (figure 1). En 1874, un arrêté en conseil autorise le gouvernement du Québec à céder ce territoire au fédéral. Quelques familles s'installent sur ces terres dans les années 1876, mais cette occupation ne mènera pas au développement d'établissements permanents. Les lettres patentes seront publiées en 1877. En 1958, le gouvernement du Canada en transfère la régie au Québec (Beaulieu 1998).

Dans le but de faciliter la colonisation des cantons de l'intérieur, l'état québécois propose la construction du chemin Tâché. Celle-ci commence en 1858 (Bérubé, n. d.). Il traversera d'ouest en est le secteur à l'étude (figure 20). Celui-ci n'aura pas les effets escomptés puisque peu de gens s'installeront le long de son emprise.

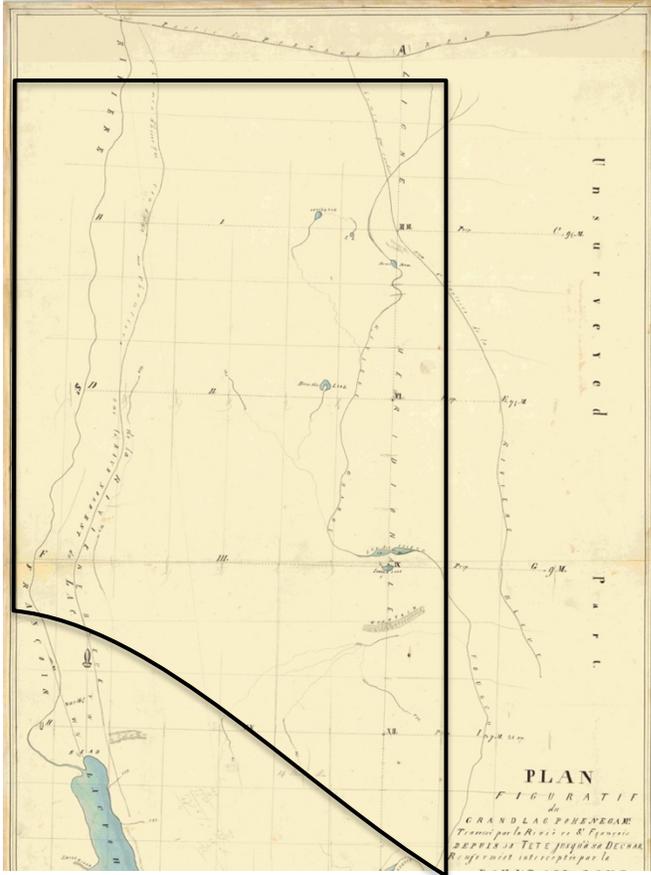


Figure 18 Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1842 (Gamache 1842)

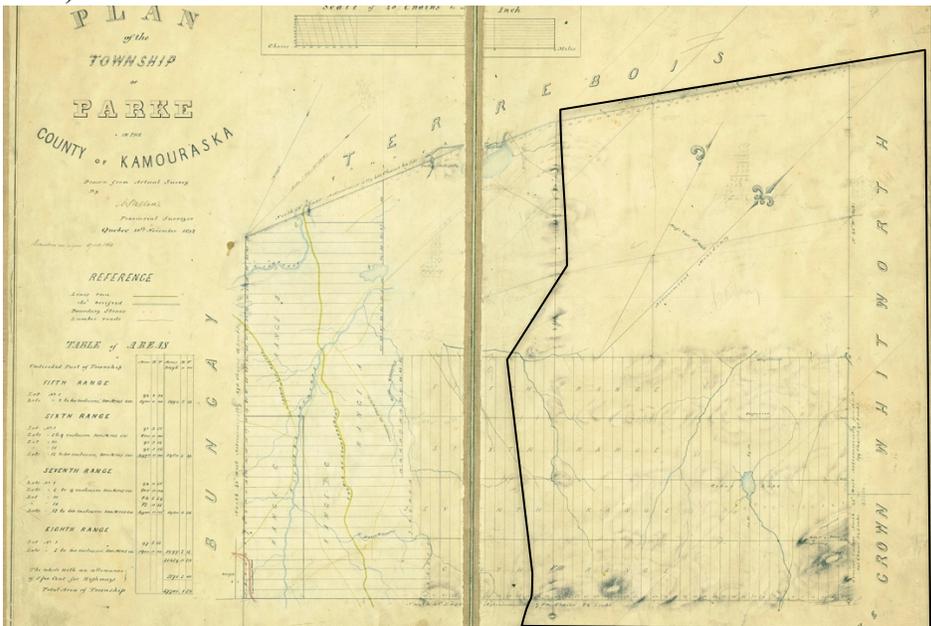


Figure 19 Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1852 (Wallace 1852)

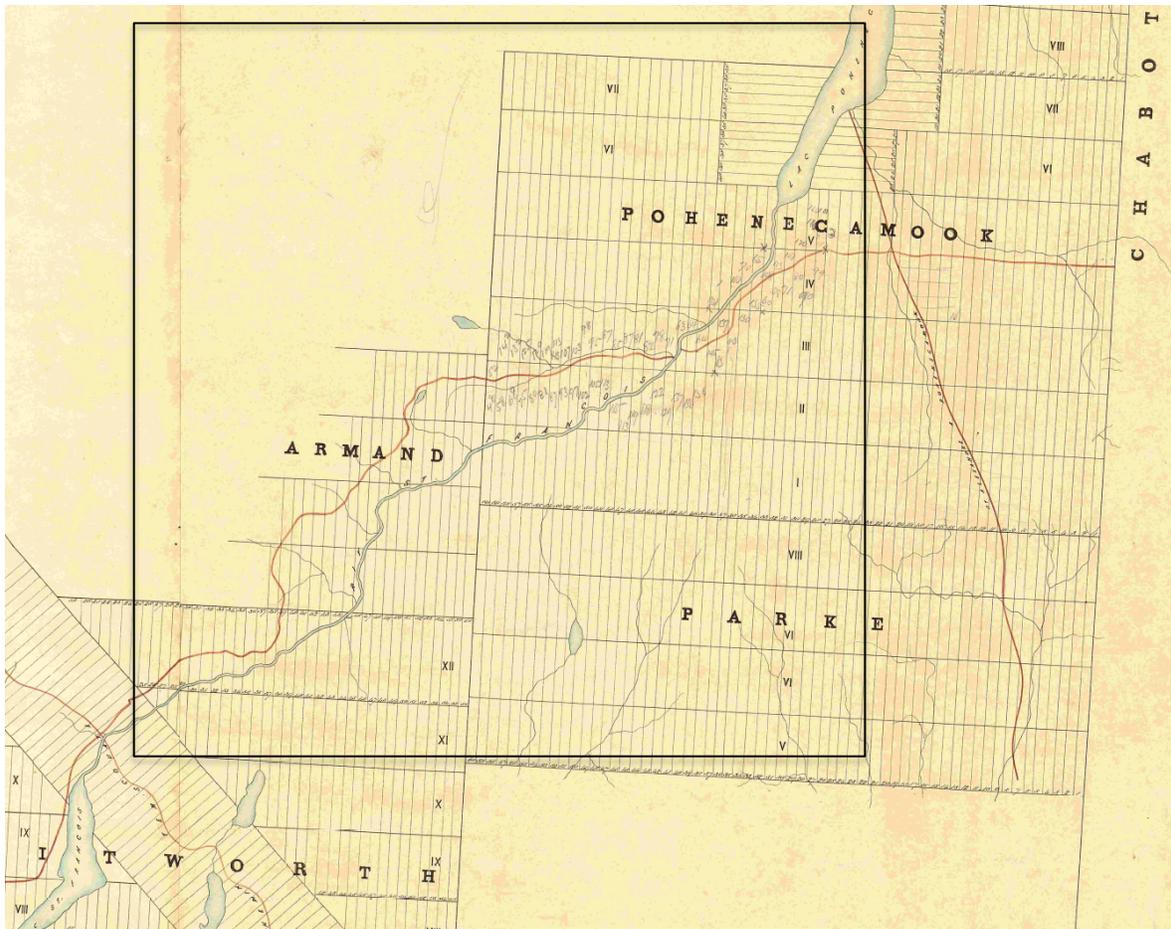


Figure 20 Les chemins Tâché et Saint-Alexandre en 1860 (Département des Terres et Forêts 1860)

C'est sous l'égide de la Société de colonisation de Kamouraska que les premières personnes s'établissent dans la région en 1864-1866. L'activité forestière reste la principale source de revenus, comme en fait foi la construction d'un premier moulin à scie le long du rang 6 dès 1869 (Théberge 1974). À cette époque, huit familles vivent en rive ouest du lac.

Les efforts de peuplement porteront davantage fruit à partir des années 1870, plus de 200 habitants demeurant alors à Saint-Éleuthère. L'agriculture ne tardera pas à se développer et ces familles pionnières réclameront une amélioration des routes d'accès afin de pouvoir écouler leur produit dans les villages du littoral. La paroisse sera officiellement érigée en 1874.

À partir des années 1880, la démographie eurocanadienne augmente rapidement passant de 400 à près de 800 âmes au tournant du 20^e siècle. La croissance de la population se poursuivra et une forte hausse se fera remarquer dans les années 1910-1920. À cette époque correspond l'âge d'or de l'industrie du bois de sciage. De nombreux petits moulins sont installés dans les environs et se grefferont autour de ceux-ci des hameaux, puis des villages. L'arrivée du train en 1880 au nord-est et en 1910 au sud-ouest facilitera le déplacement des gens et l'exportation des marchandises. Il faut aussi reconnaître que la crise des années 1920 a pour conséquence un apport de nouveaux colons, des familles quittent les milieux urbains afin d'assurer leur subsistance en cultivant la terre.

Au nord-est, la construction de la transcanadienne débutera en 1939. Dans l'état actuel des connaissances, tous les travaux effectués dans le cadre du réaménagement du chemin du Témiscouata se déroulent un peu au nord-est du lac Dentiste (lac des Roches sud, lac Vaseux), c.-à-d. à l'extérieur de la zone d'étude. Au sud-ouest, la route de Saint-Alexandre borde les limites du parc éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin.

À la fin des années 1920, le modèle d'occupation du territoire est similaire à celui qui prévaut maintenant si ce n'est que l'on y trouvait pratiquement plus de gens qu'aujourd'hui (près de 1900 habitants) (figure 21). Certains bâtiments sont présents à l'intérieur du secteur à l'étude. Dans la plupart des cas, ils n'existent plus dans les années 1950 (NTS 21N11-W et 21N11-E, 1958).

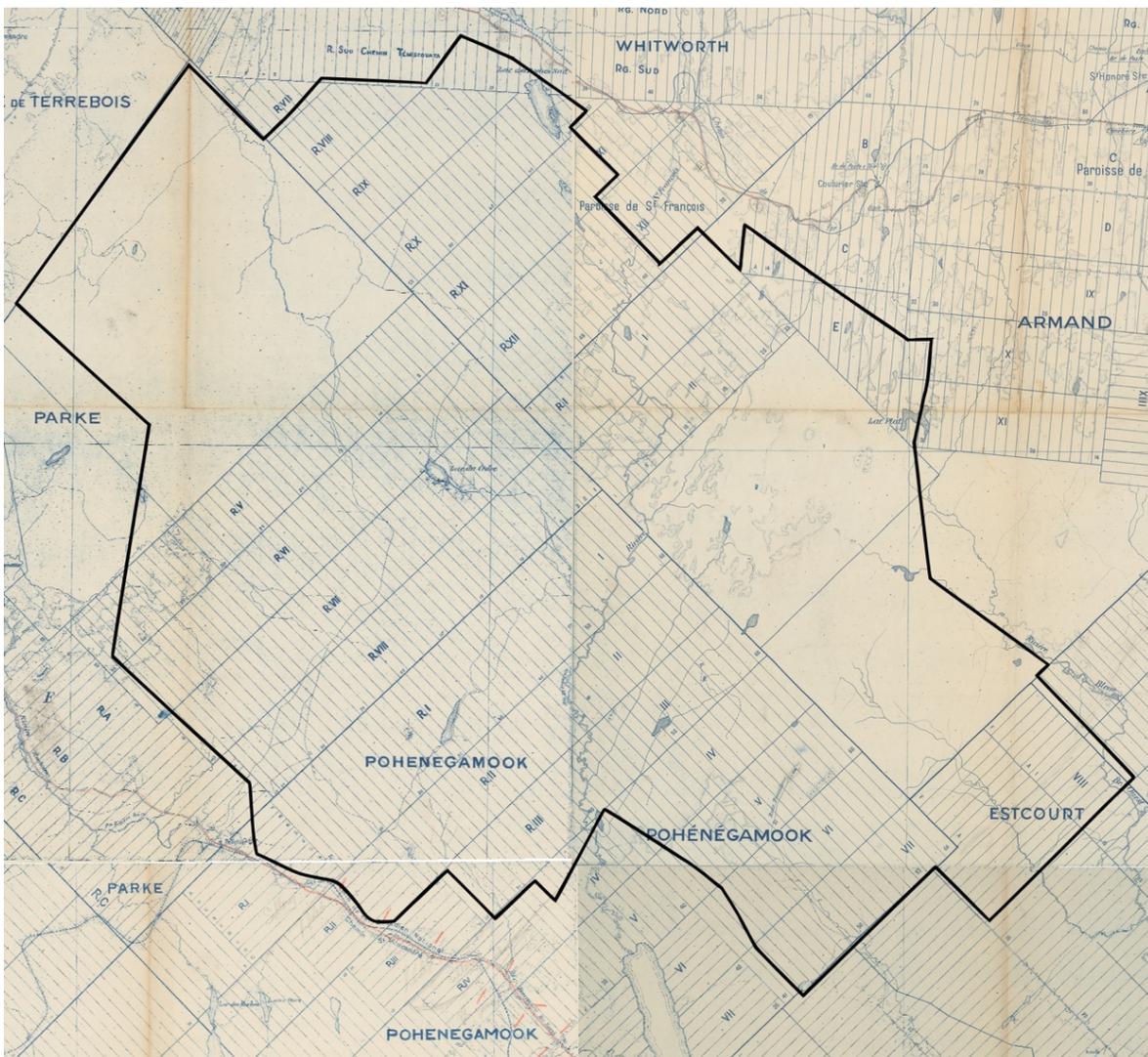


Figure 21 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1929 (Compagnie Franco-Canadienne 1929)

En ce qui concerne la présence autochtone, il semble que des Malécites ont fréquenté le lac Pohénégamook jusqu'à la fin des années 1940 ou au début de la décennie suivante. À cette époque, un de leur campement se dressait sur une petite pointe surélevée traversée par un

ruisseau. Celle-ci se trouverait sur la rive est du lac Pohénégamook, en face de l'embouchure de la rivière Boucanée (Martijn 1964).

4,0 LES ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

4,1 Bilan des connaissances

La présente étude se veut une mise à jour d'une autre produite en 2013 (Pintal 2013). Cinq documents similaires ont été réalisés pour des terrains situés à proximité, soit pour le ministère des Transports (Arkéos 2006), pour la société Hydro-Québec (Ethnoscop 1983), ou pour d'autres parcs d'éoliennes (Pintal 2006, 2012, Ruralys 2011).

Cinq zones localisées à l'intérieur des limites du secteur en observation ont fait l'objet d'un inventaire (figure 21, tableau II). Ces travaux ont tous été accomplis avant l'installation de la ligne de la société Hydro-Québec (Dumais 1983). Aucun site n'a été trouvé.

En périphérie immédiate, d'autres zones ont été prospectées soit lors de mandats octroyés par le ministère des Transports du Québec, soit pour la société Hydro-Québec ou encore dans le cadre d'un programme d'acquisition de connaissances (figure 22, tableau II).

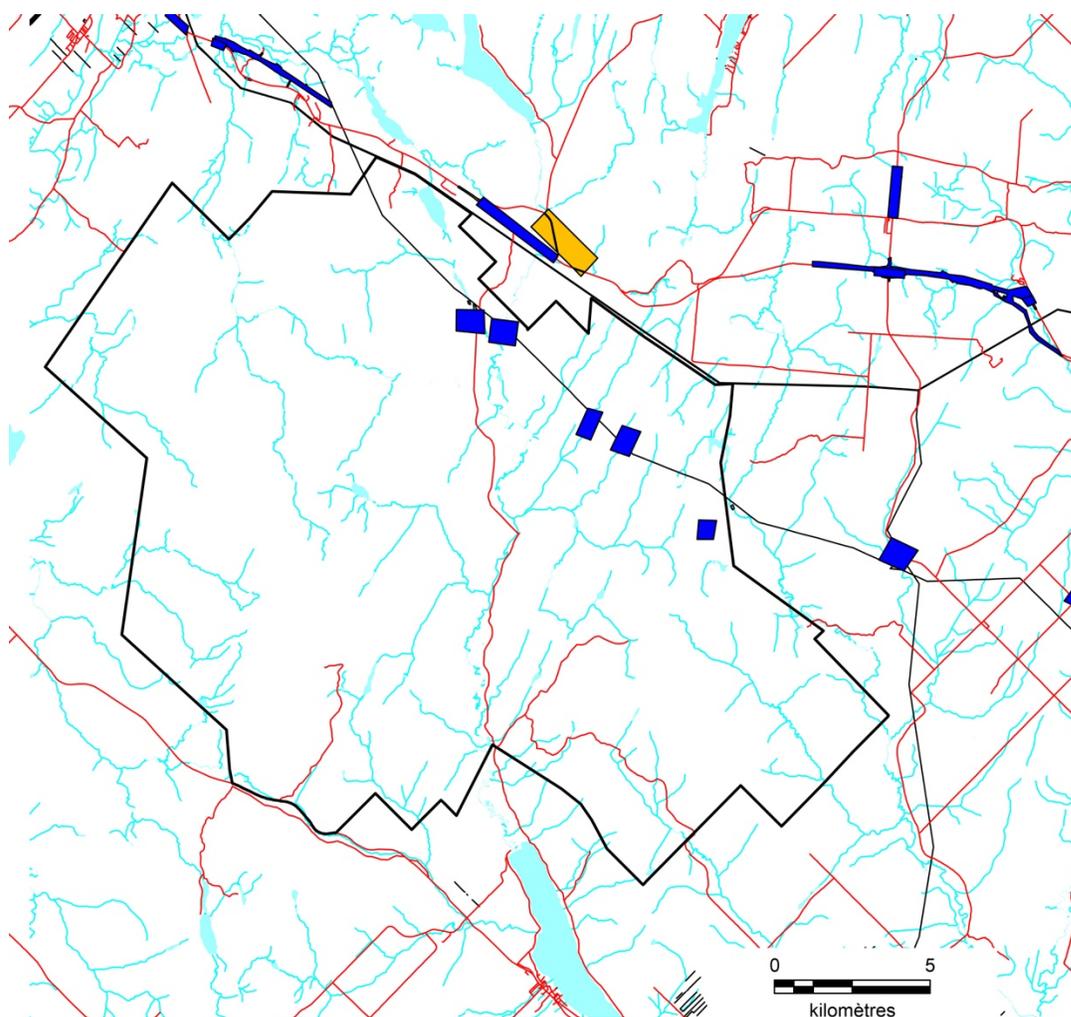


Figure 22 Localisation des zones ayant déjà fait l'objet d'un inventaire (en bleu, MCC 2022)

Tableau II Parc éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin, références pour les travaux archéologiques effectués à proximité (MCC 2022a)

Intervenant	Année	Promoteur
Martijn	1964	Acquisition de connaissances
Dumais	1983	Hydro-Québec
Pintal	1996	MTQ
Patrimoine experts	2000	MTQ
Patrimoine experts	2007	MTQ
Artefactuel	2012	MTQ
Archéo Mamu	2018, 2019	MTQ
Groupe DDM	2021	MTQ

Aucun site archéologique n'est actuellement connu à l'intérieur des limites proposées pour le parc éolien. Par contre, au sud et à l'est, on en dénombre neuf (tableau III, figure 23). Quatre d'entre eux sont représentatifs d'une autochtone préhistorique. Quant aux autres, on y a localisé soit les fondations de bâtiments datant du début du 20^e siècle ou encore des traces d'anciennes voies de circulation.

Tableau III Parc éolien Pohénégamook-Picard-Saint-Antonin, sites archéologiques connus à proximité (MCC 2022)

Code Borden	Identité culturelle	Référence
CjEg-03	Amérindien préhistorique, archaïque (9500 à 3000 ans AA)	Desrosiers 1986 Chalifoux 1992 Chalifoux 1993
CkEi-4	Eurocanadien, 1800-1950	Archéo-Mamu 2018
CkEi-5	Voies de circulation, 1760-1950	Archéo-Mamu 2019
CkEh-2	Eurocanadien, vestiges de fondation, village abandonné, 1900-1950	Proulx 1974
CkEh-3	Voies de circulation, 1760-1950	Archéo-Mamu 2019
CkEh-4	Bassin en béton, 1900-1950	DDM 2021
CjEh-1	Amérindien préhistorique indéterminé	Martijn 1964
CiEh-1	Amérindien préhistorique indéterminé	Martijn 1964
CiEh-2	Amérindien préhistorique indéterminé	Martijn 1964

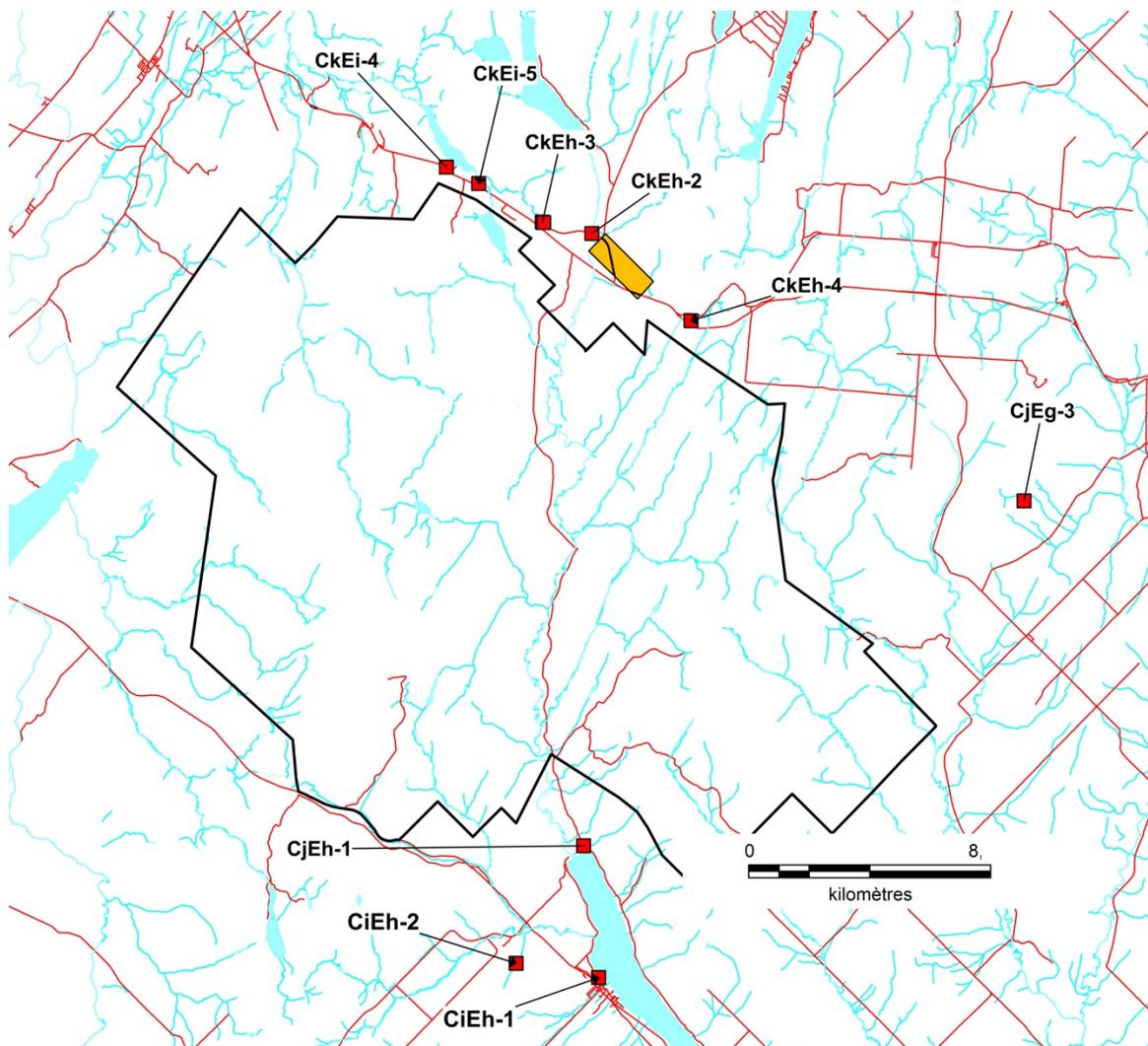


Figure 23 Localisation des sites archéologiques connus (MCC 2022)

4,2 Les caractéristiques des zones de potentiel archéologique

En ce qui concerne le potentiel d'occupation eurocanadienne, les zones cartographiées représentent des lieux où des bâtiments et des infrastructures ont été repérés dans les rapports d'intervention et les documents (1860 à 1930). Outre la présence du bâti, il a été tenu compte du réseau viaire. Il est considéré que la route 289 se superpose à l'ancien chemin de Saint-Alexandre, ce qui réduit sa valeur. Pour ce qui est du chemin Tâché, celui-ci n'a jamais été très utilisé et à l'image des chemins de chantier il ne doit s'apparenter qu'à une route forestière, ce qui diminue également son intérêt. Néanmoins, une zone se réfère à ce chemin, là où celui-ci traverse la rivière Saint-François. Cette zone devrait permettre de le localiser, de documenter son mode de construction et de vérifier si un pont y a été aménagé.

Sur ces bases, vingt zones de potentiel d'occupation eurocanadienne ont été cartographiées à l'intérieur des limites du secteur à l'étude (tableau IV, figure 24).

Zone	Notes	Référence
1	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
2	Sucrerie	Wallace 1852
3	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
4	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
5	Sucrerie-camp	Wallace 1852
6	Sucrerie	Wallace 1852
7	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
8	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
9	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
10	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
11	Chemin tâché	Arpenteur général 1860
12	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
13	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
14	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
15	Bâtiment	Franco-Canadien 1929
16	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
17	Bâtiments	Franco-Canadien 1929
18	Bâtiment	Franco-Canadien 1929
19	Bâtiment	Franco-Canadien 1929
20	Bâtiment	Franco-Canadien 1929

Tableau IV Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne

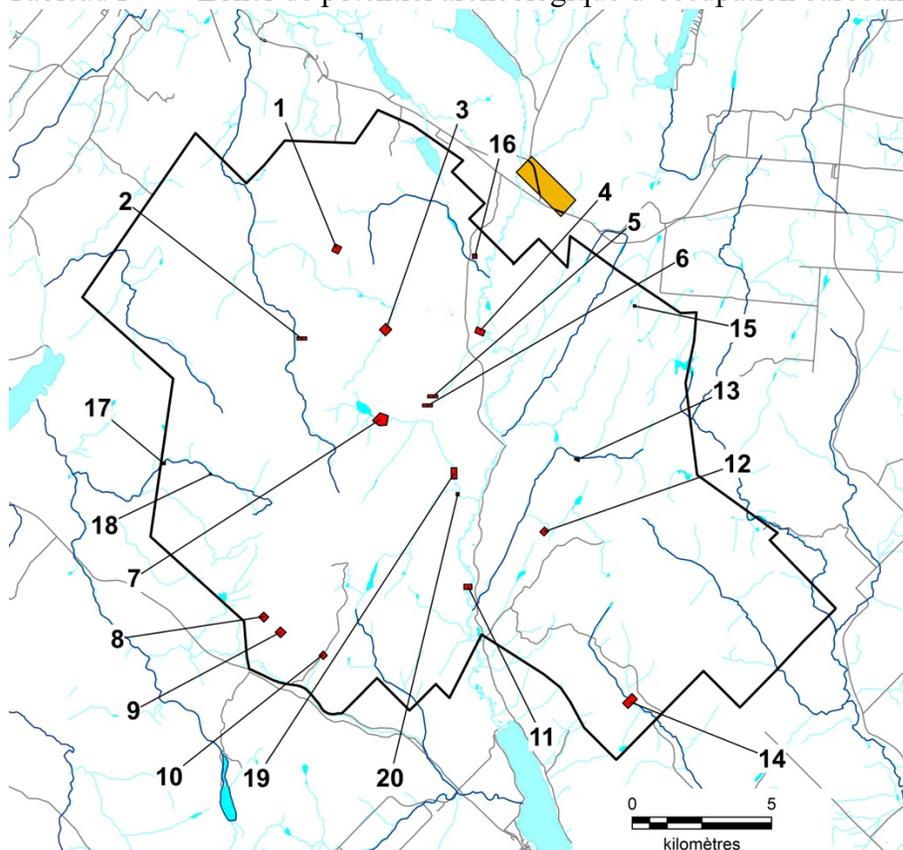


Figure 24 Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne

Pour délimiter les zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone, un fond de carte numérique à l'échelle 1 : 20 000 a été utilisé. Les cartes des dépôts de surface (figures 7 et 8) ont servi afin d'évaluer l'habitabilité des sols. Les courbes de niveau Lidar au 1 m ont quant à elles permis d'estimer l'horizontalité des terrains.

Le secteur à l'étude s'inscrit principalement à l'intérieur de quatre districts écologiques : les Buttes du lac de la Grande Fourche ; le Coteau de la rivière aux Loutres ; les Basses collines de Saint-Athanase et les Basses collines de Saint-Pierre de Lamy (CERQ 2018). Des sites préhistoriques n'ont été mis au jour que dans les deux derniers. Deux occupent les berges du lac Pohénégamook, tandis que les autres se situent le long de rivières secondaires.

Une analyse relative à la localisation des sites préhistoriques dans la grande région du Témiscouata a permis de constater que 71 % de ceux-ci se trouvent dans des endroits composés de dépôts glaciolacustres (faciès d'eau peu profonde), tandis que les autres s'inscrivent en des lieux constitués de till (29 %) ; un site occupe une plaine fluviale dominée par des dépôts alluvionnaires anciens (Ruralys 2011).

En fonction des paramètres qui viennent d'être décrits et de ceux apparaissant au tableau I, le potentiel d'occupation autochtone est considéré comme élevé :

- sur les replats ou terrasses bordant les plans d'eau ;
- quand il y a des lacs importants et des rivières (hydrographie primaire et secondaire) ;
- quand il y a présence de rapides ou de rupture dans le paysage (décharge ou confluence rivière) ;
- quand les dépôts de surface sont d'origine glaciolacustre, glaciaire (till) ou constitués de dépôt alluvionnaire ancien ;
- le long des axes de circulation (exemple : portage).

Si ces zones sont plus susceptibles de receler des sites archéologiques, on considère que le potentiel d'occupation de certaines autres est faible. Par conséquent, ces dernières n'ont pas été cartographiées ici :

- Les zones référant au réseau hydrique tertiaire (extrémités de petits ruisseaux, lacs isolés ou lacs encaissés) ;
- Les milieux éloignés de tout cours d'eau douce (50 mètres de distance et plus) ;
- Les segments littoraux rectilignes des lacs et des rivières ;
- Les interfluves, à moins qu'ils aient pu servir de portage ;
- Les aires marécageuses et leur pourtour ;
- Les bords de rivière et de lacs bosselés et accidentés ;
- Les replats constitués de till mince ou de till sur roc ;
- Les piémonts de falaise ou de montagnes aux flancs abrupts ;
- Les sommets des crêtes rocheuses ou ceux recouverts de minces dépôts meubles.

Il demeure possible que des sites soient présents dans ces milieux, mais, dans l'état actuel des connaissances, cette probabilité apparaît peu élevée. Il est considéré que s'il y en a, ils sont plus susceptibles d'être de petite superficie et peu riches en artefacts ou vestiges d'où les difficultés à les localiser.

En tout, 39 zones de potentiel d'occupation autochtone ont été cartographiées (figure 25, tableau V).

Zone	Dépôt	Superficie (m2)	Note	Géographie
1	1A	7553		Lac, pointe
2	1A	6237		Lac, pointe
3	1A	19 439		Lac, baie
4	1A	15 876		Lac, baie
5	1A	5057		Rivière, fourche
6	2A	5875		Lac, rivière
7	2AE	6322		Rivière, fourche
8	3AE	55 599		Rivière, fourche
9	3AN	6006		Rivière, fourche
10	2A	2443		Rivière, fourche
11	1A	7194		Rivière, fourche
12	3AN	7203		Rivière, fourche
13	2A	4487		Rivière, fourche
14	1A	15 058		Lac, rivière
15	3AE	5231		Rivière, fourche
16	2BE	4929		Lac, pointe
17	2A	24 782		Lac, baie
18	3AN	82589		Rivière, fourche
19	1A	1964		Lac, pointe
20	2 A	1947		Lac, pointe
21	1AY	7319		Lac, baie
22	2A	1753		Baie, rivière
23	2A	697 278		Lac, rivière
24	7E	1008,88		Lac, rivière
25	3AN	27159		Lac, baie
26	1A	1702,78		Rivière, fourche
27	3AE	959 394		Rivière, fourche
28	1AD	3934		Lac, pointe
29	7E	428	Portage	Lac, rivière
30	1A	191 214		Lac, rivière
31	R1A	337 402		Lac, rivière
32	1A	193 796		Lac, rivière
33	1A	179 175		Lac, rivière
34	1A	89,690 5		Lac, rivière
35	1A	103 499		Lac, rivière
36	1A	154 655		Lac, rivière
37	7E	9612	Portage	Lac, rivière
38	7E	3448	Portage	Lac, rivière
39	1A	289		Lac, rivière

Tableau V Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone (voir la figure 7 pour la légende des dépôts)

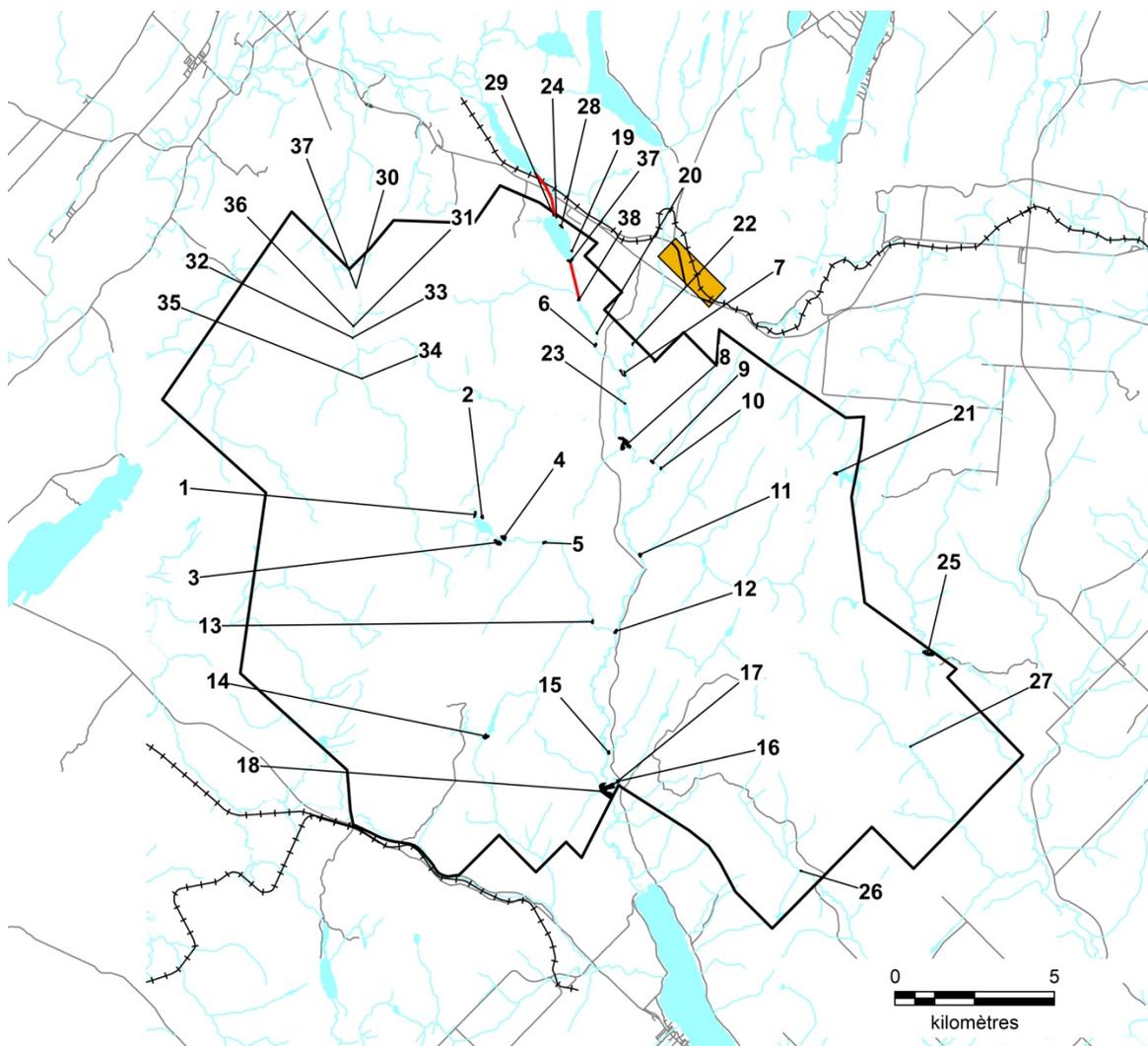


Figure 25 Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone (en rouge : portage)

Par rapport à la superficie totale du secteur à l'étude ($375,7 \text{ km}^2 - 375\,700\,000 \text{ m}^2$), les zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone en couvrent moins de 0,1 % ($341\,917 \text{ m}^2$). Elles se concentrent plus particulièrement le long de la rivière Saint-François.

Si les travaux prévus touchent à l'une ou l'autre de ces zones, il est recommandé de procéder préalablement à un inventaire avec sondage manuel.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude avait pour but de vérifier si des sites archéologiques étaient connus à l'intérieur des limites proposées pour le parc éolien Pohénégamook — Picard — Saint-Antonin ou encore elle devait déterminer si certaines zones étaient susceptibles d'en receler.

Après avoir décrit les méthodes d'analyse, les principales caractéristiques environnementales, passées et présentes, ont été exposées. S'en est suivi un chapitre explicitant les diverses phases de l'occupation humaine dans la région, du peuplement initial à la période historique.

Un bilan des interventions passées a été proposé. Aucun site n'a été localisé à ce jour à l'intérieur du territoire en observation, bien que certains, notamment au nord-est et au sud-ouest, en sont tout près.

En se référant aux critères de potentiel génériques définis pour le Québec et à ceux identifiés dans la région, 39 zones de potentiel autochtone ont été cartographiées. Les recherches en archives ont également permis de retracer l'existence de 20 emplacements de camps et de routes qui datent de l'intervalle 1850-1930.

Comme mesure d'atténuation, il est recommandé de procéder à un inventaire préalable au terrain des zones de potentiel si ces dernières sont appelées à être touchées par les travaux de construction (base d'éoliennes, chemins d'accès, réseaux de raccordement, etc.). Si cela s'avère nécessaire, cet inventaire, qui implique une inspection visuelle systématique et, dans certains cas, la réalisation de sondages manuels, devra être fait bien avant le début du réaménagement des lieux afin de permettre aux archéologues de mener à bien leur travail et, éventuellement, de procéder à la fouille des sites susceptibles d'être découverts.

OUVRAGES CITÉS

BAC	Bibliothèques et archives Canada
BANQ	Bibliothèques et archives nationales du Québec
FORÊT OUVERTE	Site internet
GAGQ	Bureau de l'arpenteur général du Québec
IRDA	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
MCC	Ministère de la Culture et des Communications
NTS	National Topographic System
SIGEO	Système d'information géominière, site internet
SME	Archives du séminaire de Québec
SNRC	Système nationale de référence topographique

Archéo-Mamu Côte-Nord, 2018 : Planification et travaux de construction de l'autoroute 85 à Saint-Antonin, phase 3, tronçon 2, inventaire archéologique (2017-2018) phases 1 et 2. Rapport technique. Remis à Norda Stelo et au ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

-, 2018 : Planification et travaux de construction de l'autoroute 85 à Saint-Antonin, phase 3, tronçon 3, inventaire archéologique (2017-2018). Rapport technique. Remis à Tetra-Tech et au ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

-, 2019 : Planification et travaux de construction de l'autoroute 85 à Saint-Antonin, phase 3, tronçon 1, inventaire archéologique (2018). Rapport technique. Remis à SNC-Lavalin et au ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

Arkéos, 2006 : Construction d'une autoroute dans l'axe de la route 185 entre Rivière-du-Loup et la frontière du Nouveau-Brunswick : tronçon Saint-Antonin-Saint-Louis-du-Ha-Ha!. Roche -SNC-Lavalin, rapport technique.

Artefactuel, 2012 : Inventaires archéologiques, Direction du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madelaine, MTQ, rapport remis au MCC, Québec.

Association des archéologues du Québec, 2005 : Répertoire québécois des études de potentiel archéologique. Québec.

Bailey, L. W. et W McInnes, 1892 : 17 NE, Province of Quebec and Part of New Brunswick. Carte, Geological Survey of Canada, Ottawa.

Barbeau, M. et Fr. Marie-Victorin, 1918 : Le portage du Témiscouata : notes critiques et documents pour servir à l'histoire d'une vieille route coloniale. Mémoires de la Société royale du Canada, 1919 pp.55-93.

Beaulieu, J., 1998 : Localisation des nations autochtones au Québec. Historique foncier. Ministère des Ressources naturelles du Québec.

Bérubé, L., n. d. : Échec d'une grande artère dans les terres de l'intérieur. Le chemin Tâché. Site internet.

Biggar, H. P., 1924 : Jacques Cartier's Portrait. University Library, Toronto.

Bouchette, J., 1980 (1815) : Carte topographique de la province de Bas-Canada. Éditions Élysée, Montréal.

-, 1831 : Map of the Provinces of Lower & Upper Canada. Joseph Jun. ; Wyld, James from 1831.

-, 1846 ; Map of the Provinces of Lower & Upper Canada. David Rumsey Historical Maps.

Burke, A. L., 2009 : L'archéologie des Malécites : passé, présent et futur. Recherches amérindiennes au Québec, vol. 39, n° 3, p. 7-24.

Burke, A. L. et P. J. H. Richard, 2010 : L'occupation du Témiscouata pendant l'Archaïque : la comparaison du registre archéologique et du registre paléoenvironnemental. De l'archéologie analytique à l'archéologie sociale (textes réunis sous la direction de Brad Loewen, Claude Chapdelaine et Adrian Burke), Recherches amérindiennes au Québec, Montréal, Paléo-Québec 34 : 103-128.

Cadre écologique de référence du Québec (CERQ), 2018 : Données ouvertes. Gouvernement du Québec.

Caron, I., 1933 : Historique de la voirie dans la province de Québec, partie 2. Bulletin des recherches historiques, 39:7, pp.438-448.

Chalifoux, É., 1992 : Interventions archéologiques au Témiscouata, été 1991, reconnaissance. Rapport remis au ministère de la Culture et des Communications, Québec.

-, 1993 : Interventions archéologiques au Témiscouata, été 1992, Évaluation de cinq sites. Rapport remis au ministère de la Culture et des Communications, Québec.

Chalifoux, É., A. L. Burke et C. Chapdelaine, 1998 : La préhistoire du Témiscouata. Occupations amérindiennes dans la haute vallée du Wolastokuk. Paléo-Québec 26. Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.

Champlain, S. de, 1973 : Œuvres. Édition du Jour, Montréal.

Chrétien, Y., 2006 : Occupation millénaire dans le bassin de la Chaudière. Intervention de sauvetage au site Désy (CeEt-622) à Saint-Romuald, automne 2002-été 2003. Rapport remis au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec.

Clermont, N., 1990 : Le Sylvicole inférieur au Québec. Recherches amérindiennes au Québec XX (1) : 5-18.

Clermont, N. et C. Chapdelaine, 1982 : Pointe-du-Buisson 4 : quarante siècles d'archives oubliées. Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.

Commission de toponymie, 1994 : Noms et lieux du Québec, Les Publications du Québec.

Compagnie aérienne Franco-Canadienne, 1929 : Province de Québec, feuilles 73, 74, 77, 78. Centre Géostat, U, Laval.

Département de l'intérieur, 1918 : Quebec, 12NW. Gouvernement du Canada, Ottawa.

-, 1929 : Quebec, 12NW. Gouvernement du Canada, Ottawa.

Département des terres et forêts, 1860 : sans titre, GAGQ PL2344-A.

Département des mines et inventaires techniques (NTS), 1937 : Quebec, Montmagny sheet. Gouvernement du Canada, Ottawa.

Desrosiers, P., 1986 Rapport de l'inspection visuelle des sites archéologiques des MRC Témiscouata et La Mitis. Rapport remis au ministère de la Culture et des Communications, Québec.

Dunais, P., 1978 : Le Bas-Saint-Laurent. Recherches amérindiennes au Québec VII(1-2) : 63-74.

-, 1983 : Étude de potentiel et inventaire archéologique de la ligne Rivière-du-Loup/Madawaska (315 kV). Hydro-Québec, Environnement.

Dumais, P. et G. Rousseau, 2002 : De limon et de sable : Une occupation paléoindienne du début de l'holocène à Squatec (CIEe-9), au Témiscouata. Recherches amérindiennes au Québec XXXII (3) : 55-75.

Dyke A. S., D. Giroux et L. Robertson, 2004 : Paleovegetation maps of northern North America 18,000 to 1,000 BP. Geological Survey of Canada Open File 4682. Ressources naturelles Canada.

Erikson, V. O., 1978 : Maliseet-Passamaquoddy. Handbook of North American Indians : 123-136.

Ethnoscop, 1983 : Étude de potentiel et inventaire archéologiques. Projet d'interconnexion avec le Nouveau-Brunswick, ligne à 315 kV, Rivière-du-Loup-Madawasca-Nouveau-Brunswick. Hydro-Québec.

-, 1990 Nouveau poste St-Arsène à 120 kV et sa ligne d'alimentation : étude de potentiel archéologique. Hydro-Québec, région Matapédia.

Fortin, J.-C., A. Le Chasseur, Y. Morin, F. Harvey, J. Lemay, Y. Tremblay, 1993 : Histoire du Bas-Saint-Laurent. Institut québécois de recherche sur la culture collection Les régions du Québec 5, Québec

Fournier, F., 1887 : Pohenegamook. Levé de la route de Saint-Alexandre. BAGQ PL2347#1.

Franquelin, J. B. L., 1678 : Carte pour servir à l'éclaircissement du papier terrier de la Nouvelle-France... / Joannes Ludovicus Franquelin pinxit 1678. Gallica.

-, 1686 : Carte générale du voyage que Monsr De meulles intendant de la justice, police et finances de la Nouvelle France. BANQ.

-, 1688 : Carte de l'Amérique septentrionale. <http://www.stonybrook.edu/libmap/coordinates/seriesa/no1/Franquelin2.htm>

Fulton, R. J. et J. T. Andrew, 1987 : La calotte glaciaire laurentidienne, Géographie physique et quaternaire, vol XLI, 2.

Gamache, J., 1842 : Plan figuratif du Grand Pohénégamook traversé par la rivière St-François. BAGQ PL 53 195 G.

-, 1846 : Carnet 14, rivière Saint-François, portage road. BANQ E21,S60,SS2,P14.

Gates Saint-Pierre, C., 2010 : Le patrimoine archéologique amérindien du Sylvicole moyen au Québec. Étude remise au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec.

Gaudreau, S., 2012 : La présence autochtone au pays de Charlevoix. Revue d'histoire de Charlevoix 71.

Gauvin, H. et F. Duguay, 1984 : Méthodologies d'acquisition des données, actes du colloque sur les interventions archéologiques dans les projets hydroélectriques. Rapport déposé à la Direction de l'environnement, Hydro-Québec, Montréal.

Girard, C. et C. Brisson, 2021 : L'histoire de la Première Nation Wolastoqiyik Wamsipekwik. La nation malécite du Saint-Laurent. Les Presses de l'Université Laval.

Groupe DDM, 2021 : Inventaire archéologique préalable à la construction de l'autoroute 85 à Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup et Saint-Honoré-de-Témiscouata, Bas-Saint-Laurent (phase III, tronçon 4). Rapport remis au MCC, Québec.

Hétu, B., 2008 : Paléohydrologie à l'Holocène supérieur dans l'est du Québec (Canada) : l'apport des petits cônes alluviaux. <http://geomorphologie.revues.org/index5533.html>

Inconnu, 1702 : Carte de l'Acadie (Inconnu 1702) Gallica <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb436414123>

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), 2013 : Cartes 21N06 et 21N11. <http://www.irda.qc.ca/fr/Etudes-pedologiques>.

Johnson, L., n. d. : Les Malécites et la réserve de Viger. Document inédit.

Johnson, L. et C. A. Martijn, 1994 : Les Malécites et la traite des fourrures. Recherches amérindiennes au Québec, XXIV (3) : 25-44.

Larocque, P. et coll., 1993 : Parcours historiques dans la région touristique du Bas-Saint-Laurent. Université du Québec à Rimouski, Rimouski.

LeChasseur, A., 1993 : La mise en valeur séculaire des ressources : Amérindiens et premiers Européens. In Histoire du Bas-Saint-Laurent. IQRC, Collection Les régions du Québec : 60-98.

Letourneau, G. H., 1944 : Album historique et paroissial de Marie-Médiatrice d'Estcourt. Les Pères Redemptoristes, Estcourt.

Levesque, R et G. Michaud, 1970 : Rapport préliminaire des principales découvertes de la Société d'archéologie de Rivière-du-Loup. Société d'archéologie de Rivière-du-Loup, 1er cahier, 38 p.

Loring, S., 1989 ; Une réserve d'outils de la Période intermédiaire sur la côte du Labrador. Recherches amérindiennes au Québec 19 (2-3) : 45-57.

Mailhot, J. et S. Vincent, 1979 : La situation des Montagnais du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de la Haute Côte-Nord au milieu du XIX^e siècle. Rapport remis au Conseil Attikamek-Montagnais, Québec.

Martijn, C. A., 1964 : Preliminary report, an archaeological reconnaissance in the Temiscouata region of south-east Québec. Rapport inédit remis au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec, Québec.

McGerrigle, H. W., 1933 : Le Témiscouata occidental et région limitrophe. Rapport annuel du service des mines de Québec : 105-146.

Michaud, G., 2003 : Les gardiens des portages. L'histoire des Malécites du Québec. Les Éditions GID, Québec.

Ministère de la culture et des communications, 2022a : Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ, cartes 21N06 et 21N11). Gouvernement du Québec, Québec.

-, 2022 b : Cartographie des sites et des zones d'intervention archéologiques du Québec, cartes 21M02 et 21M03. Gouvernement du Québec, Québec.

-, 2022c : Répertoire du patrimoine culturel du Québec. Gouvernement du Québec, Québec.

Mitchell, J., 1756 : Amérique septentrionale avec les routes, distances en miles, limites et établissements français et anglais. Norman B. Levanthal, Map & Education center, site internet.

Moreau, J. - F., É. Langevin et L. Verreault, 1990 : Assessment of the ceramic evidence for Woodland-Period cultures in the lac Saint-Jean area, Eastern Quebec. *Man in the Northeast* 41 : 33-64.

Parent, R., 1985 : Histoire des Amérindiens du Saint-Maurice jusqu'au Labrador : de la préhistoire à 1760. Rapport remis au ministère des Ressources naturelles, Québec.

Patrimoine Experts, 2000 : Inventaires archéologiques, Direction du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madelaine. MTQ, rapport remis au MCC, Québec.

-, 2007 : Inventaires archéologiques, Direction du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madelaine. Rapport remis au ministère des Transports du Québec, Québec.

Pintal, J.-Y., 1996 : Interventions archéologiques, direction du Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (été 2002). MTQ, Service du Soutien technique.

-, 2006a : Projet éolien de Saint-Hubert/Saint-Honoré. Étude de potentiel archéologique, Hélimax Énergie inc., Montréal

-, 2012 : Late Pleistocene to early Holocene adaptation : The case of the Strait of Quebec. TAMU, Texas University Press : 218-236.

-, 2012 : Parc éolien de Témiscouata II. Étude de potentiel archéologique. Étude remise à Pesca Environnement. Carleton-sur-Mer.

-, 2012 : Penouille, l'occupation paléohistorique. Analyse des collections Goyette, Gauvin et Duval. Rapport remis à Parcs Canada, Québec.

-, 2013 : Parc éolien du Bas-Saint-Laurent. Étude de potentiel archéologique. Étude remise à Pesca Environnement. Carleton-sur-Mer.

Pintal, J. - Y., J. Provencher et G. Piédalue, 2015 : Air. Territoire et peuplement. Les Éditions de l'Homme, Montréal.

Plourde, M., 2006 : Participation du Québec au projet de répertoire canadien des lieux patrimoniaux — volet archéologie - étude sur les sites archéologiques caractéristiques de l'occupation amérindienne du territoire. Rapport final remis au MCC, Québec.

Proulx, A., 1974 : Rapport de reconnaissances archéologiques et ethnologiques du comté de Rivière-du-Loup, du 15 septembre au 1er novembre 1973. Rapport remis au ministère de la Culture et des Communications, Québec.

Ratelle, M., 1987 : Contexte historique de la localisation des Attikameks et des Montagnais de 1760 à nos jours. Rapport déposé au ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec.

Richard, P. J. H. et P. Grondin, 2009 : Histoire postglaciaire de la végétation. In Manuel de foresterie. Ordre des ingénieurs du Québec, Québec.

Robitaille, A. et J. - P. Saucier, 1998 : Paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec, Québec.

Ruralys, 2010 : Parc national du lac Témiscouata. Étude de potentiel archéologique. Étude remise à la SÉPAQ.

-, 2011 : Développement du parc éolien de la MRC de Témiscouata. Secteur Saint-Honoré. Étude de potentiel archéologique. Étude remise à SNC-Lavalin, Lévis.

Rutherford, D. E., 1989 : The archaic/ceramic period transition in New Brunswick and Maine : an analysis of stemmed biface morphology. Mémoire de Maîtrise, université Memorial, St. John's.

Société d'histoire et d'archéologie du Témiscouata, 2001 : Témiscouata, synthèse historique. Cabano.

Tâché, K., 2010 : Le sylvicole inférieur et la participation à la sphère d'interaction Meadowood au Québec. Rapport remis au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec.

Théberge, G., 1974 : Saint-Éleuthère de Pohénégamook, 1874-1974. Comité de Centenaire, ville Pohénégamook.

Tremblay, R., 2006 : Les Iroquoiens du Saint-Laurent. Les éditions de l'Homme, Montréal.

Veillette, J. J., Cloutier, M., Paradis, S. J., Hétu, B., Houde-Poirier, M. et Buffin-Bélanger, T., 2017 : Géologie des formations en surface et histoire glaciaire, Bas-Saint-Laurent, Québec. Commission géologique du Canada, carte géoscientifique 279.

Wallace, A., 1852 : Plan of the Township of Parke in the County of Kamouraska. BAGQ PL01P005.

Wallis, W. D. et R. S. Wallis, 1957 : The Malecite Indians of New Brunswick. Bulletin no 148, Anthropological series no 40, National Museum of Canada, Ottawa.

Étude 5 Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Décembre 2022

Estimation détaillée des émissions
de gaz à effet de serre

PESCA
ENVIRONNEMENT

Invenergy

Projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

2022-12-20

Responsable client : M. Louis Robert, directeur, Développement - Énergies renouvelables
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. : 2561
Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Quentin Bellanger, ingénieur industriel, CPI,
spécialiste Développement durable
Chargé de projet

□ **TABLE DES MATIÈRES**

1	ESTIMATION DÉTAILLÉE	1
1.1	Construction	1
1.1.1	Équipements fixes et mobiles	1
1.1.2	Déboisement	4
1.1.3	Explosifs	4
1.1.4	Émissions de carbone noir	4
1.2	Exploitation	5
1.2.1	Équipements mobiles	5
1.2.2	Émissions fugitives d’hexafluorure de soufre et de perfluorométhane	6
1.2.3	Émissions de carbone noir	7
1.3	Perte de capacité de séquestration du carbone	8
2	BILAN DES ÉMISSIONS	8
	BIBLIOGRAPHIE	9

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Potentiel de réchauffement planétaire de chaque type de GES qui pourrait être émis lors de la construction et de l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	1
Tableau 2	Consommation totale estimée des équipements mobiles et fixes requis durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard– Saint-Antonin	2
Tableau 3	Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles et fixes requis durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin.....	3
Tableau 4	Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion lors de la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin.....	5
Tableau 5	Consommation annuelle estimée des équipements mobiles requis durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	6
Tableau 6	Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles requis durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	6
Tableau 7	Émissions de GES attribuables aux émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	7
Tableau 8	Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin.....	7
Tableau 9	Bilan des émissions globales de GES durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	8
Tableau 10	Bilan des émissions annuelles de GES durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin	8

1 Estimation détaillée

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la construction et à l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin a été effectuée en s'inspirant de la norme ISO 14064-1 ainsi que du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

L'estimation des émissions de GES liées au démantèlement du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin n'a pas été réalisée en raison des incertitudes associées à l'utilisation de la machinerie dans 30 ans. Si la tendance se maintient, l'alimentation énergétique des équipements pourra être électrique avec des batteries, à l'hydrogène ou assurée par du gaz naturel renouvelable.

Cette estimation s'appuie notamment sur l'équivalent dioxyde de carbone établi pour chaque type de GES qui pourrait être émis lors de la construction et de l'exploitation du projet (tableau 1).

Tableau 1 Potentiel de réchauffement planétaire de chaque type de GES qui pourrait être émis lors de la construction et de l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Type de GES	Quantité (tonne métrique)	Potentiel de réchauffement climatique ¹ (sans unité)	Équivalent dioxyde de carbone (t éq. CO ₂)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1	1	1
Méthane (CH ₄)	1	25	25
Oxyde nitreux (N ₂ O)	1	298	298
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	1	22 800	22 800
Perfluorométhane (CF ₄)	1	7 390	7 390

¹ Potentiel de réchauffement planétaire tiré de l'*Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990* (MELCC, 2021).

1.1 Construction

1.1.1 Équipements fixes et mobiles

L'estimation des émissions de GES par les équipements fixes et mobiles a été effectuée à partir des équations 1 et 2 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Les équipements requis durant la construction ainsi que la durée estimée de l'utilisation, présentés au tableau 2, sont basés sur l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec. Les émissions de GES associées à l'utilisation ponctuelle d'autres équipements portatifs tels que les éclairages de chantier, les soudeuses et les pompes à eau ne sont pas présentées puisqu'elles sont jugées négligeables dans le contexte de la construction d'un parc éolien.

La consommation de diesel des équipements mobiles et fixes a été estimée en considérant le facteur de 0,367 livre/hp/heure, déterminé à partir du document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition* (USEPA, 2002).

Les émissions de GES attribuables aux équipements mobiles et fixes requis durant la construction sont estimées à **17 520 t éq. CO₂** (tableau 3).

Tableau 2 Consommation totale estimée des équipements mobiles et fixes requis durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Équipement	Carburant utilisé ¹	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h)	Consommation totale estimée (L) ^{2, 3}
Mobile				
Camionnettes	Essence	-	-	530 000
Camions de service	Diesel	300	1 325	78 941
Camions-citernes	Diesel	500	1 325	131 568
Abatteuses multifonctionnelles	Diesel	300	8 112	483 296
Porteurs forestiers	Diesel	300	8 112	483 296
Camions tombereaux	Diesel	500	12 320	1 223 333
Foreuse	Diesel	400	225	17 873
Bouteurs	Diesel	300	3 080	183 500
Excavatrices	Diesel	300	3 080	183 500
Rétrocaveuses	Diesel	300	770	45 875
Compacteurs	Diesel	200	1 540	61 167
Niveleuses	Diesel	300	616	36 700
Bétonnières	Diesel	500	19 875	1 973 519
Semi-remorques	Diesel	500	4 725	469 134
Véhicules d'escorte des semi-remorques (3 véhicules par semi-remorque)	Essence	300	4 725	281 480
Grues	Diesel	300	5 300	315 763
Fixe				
Groupe électrogène destiné à l'alimentation électrique de l'usine temporaire de production de béton de ciment Erie Strayer MC11c ⁴	Diesel	-	-	43 999
Total essence	-	-	-	811 480
Total diesel	-	-	-	5 731 464

1. Consommation de diesel estimée de 0,367 litre/hp/heure, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition* (USEPA, 2002).

2. Équation utilisée : puissance de l'équipement (hp) x durée d'utilisation (h) x consommation de diesel (litre/hp/h) / masse volumique du diesel (litre/litre).

3. Masse volumique du diesel à 15 °C = 1,848 litre/litre, obtenu de la conversion du facteur 840 kg/m³ à partir du document *Facteurs de correction du volume — carburant diesel* (ISDE, 2018), avec un facteur de 2,2 litres/kg.

4. La consommation totale du groupe électrogène destinée à l'alimentation électrique de l'usine temporaire de production de béton de ciment a été évaluée en considérant la consommation en carburant d'un groupe électrogène Caterpillar XQ425 (67,9 L/h), 12 heures de coulée de béton par fondation d'éolienne et le poste de raccordement.

Tableau 3 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles et fixes requis durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Type de carburant	Consommation totale estimée (L)	Facteur d'émission ¹				Émissions de GES attribuables aux équipements fixes et mobiles			
		g CO ₂ /L	g CH ₄ /L	g N ₂ O/L	g éq. CO ₂ /L	t CO ₂	t CH ₄	t N ₂ O	t éq. CO ₂
Essence	811 480	2 307	0,14	0,022	2 317	1 872	0,11	0,02	1 880
Diesel	5 731 464	2 681	0,11	0,151	2 729	15 366	0,63	0,87	15 640
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	17 520

1. Les facteurs d'émission de ces équipements sont tirés du tableau 4 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

1.1.2 Déboisement

L'estimation des émissions de GES attribuables au déboisement a été effectuée à partir de l'équation 7 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Le projet requiert un déboisement d'environ 338 ha, dont la totalité est considérée comme boisée. Les paramètres suivants ont été considérés pour le calcul en consultant les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (GIEC, 2006) :

- Tonnes de matières sèches par hectare : $t_{MSH} = 130$ t/ha associées au système montagneux tempéré d'Amérique du Nord;
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : $T_x = 0,29$ $t_{ms\ racines}/t_{ms\ pousses}$ associée à la forêt de conifères des systèmes montagneux tempérés;
- Contenu en carbone du bois : $CC = 0,47$ $t_{carbone}/t_{ms}$, valeur par défaut associée à un arbre entier.

Ainsi, les émissions de GES attribuables au déboisement requis pour la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin sont estimées à **97 683 t éq. CO₂**.

1.1.3 Explosifs

L'estimation des émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs a été effectuée à partir du volume de roc qui pourrait devoir être sauté lors des activités d'amélioration et de construction de 154 km de chemins d'accès aux éoliennes. En considérant une emprise moyenne de 25 m de largeur et une profondeur moyenne de roc de 0,1 m, cela représente 385 000 m³ de roc à sauter.

La quantité d'explosifs requise a été estimée en se basant sur le facteur de chargement indiqué dans l'expertise technique déposée dans le contexte du projet minier aurifère à Malartic (MDDEP, 2009), c'est-à-dire 0,8 kg d'explosifs / m³ de roc. Par conséquent, la quantité d'explosifs estimée est de 308 t.

Le facteur d'émission de CO₂ d'un explosif de type Heavy ANFO (matière explosive constituée de nitrate d'ammonium et de mazout) est de 0,178 kg CO₂ / kg d'explosif (AGO, 2006).

Par conséquent, les émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs durant la construction sont estimées à **55 t éq. CO₂**.

1.1.4 Émissions de carbone noir

L'estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant la construction a été effectuée à partir des équations 41 et 42 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Les émissions de carbone noir ont été calculées à partir du volume requis de chacun des types de carburant détaillés au tableau 2.

Ainsi, les émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant la construction sont estimées à **2 113 t éq. CO₂** (tableau 4).

Tableau 4 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion lors de la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Type de carburant	Diesel	Essence
Quantité de carburant consommée (L)	5 731 464	811 480
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L) ¹	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (t)	2,2	0,1
Émissions annuelles de carbone noir totales (t)		2,3
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir ²		900
Émissions de carbone noir (t éq. CO₂)		2 113

1. Facteurs issus du tableau 29 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

2. Le potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir est issu de l'article *Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment* de Bond *et al* (2013).

1.2 Exploitation

1.2.1 Équipements mobiles

L'estimation des émissions de GES par les équipements mobiles a été effectuée à partir de l'équation 2 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Les équipements requis durant l'exploitation ainsi que la durée estimée de l'utilisation, présentés au tableau 5, sont basés sur l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec. Les émissions de GES associées à l'utilisation ponctuelle d'autres équipements portatifs tels que les éclairages, les soudeuses et les pompes à eau ne sont pas présentées puisqu'elles sont jugées négligeables dans le contexte de l'exploitation d'un parc éolien.

La consommation de diesel des équipements mobiles a été estimée en considérant le facteur de 0,367 livre/hp/heure, déterminé à partir du document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition* (USEPA, 2002).

Tableau 5 Consommation annuelle estimée des équipements mobiles requis durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Équipement	Carburant utilisé ¹	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h)	Consommation totale estimée ^{2,3} (L)
Camionnettes	Essence	-	-	3 347
Camions de service	Diesel	300	66	3 947
Niveleuses	Diesel	300	66	3 947
Débroussailleuses manuelles	Essence	-	-	100
Déneigeuses	Diesel	500	66	6 578
Dameuses	Diesel	350	232	16 135
Consommation d'essence estimée (L/an)	-	-	-	3 447
Consommation de diesel estimée (L/an)	-	-	-	30 608

1. Consommation de diesel estimée de 0,367 livre/hp/heure, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition* (USEPA, 2002).
2. Équation utilisée : puissance de l'équipement (hp) x durée d'utilisation (h) x consommation de diesel (livre/hp/h) / masse volumique du diesel (livre/litre).
3. Masse volumique du diesel à 15 °C = 1,848 livre/litre, obtenu de la conversion du facteur 840 kg/m³ à partir du document *Facteurs de correction du volume — carburant diesel* (ISDE, 2018), avec un facteur de 2,2 livres/kg.

Les émissions annuelles de GES attribuables aux équipements mobiles requis durant l'exploitation sont estimées à **92 t éq. CO₂/an** (tableau 6).

Tableau 6 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles requis durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Type de carburant	Consommation annuelle estimée (L)	Facteur d'émission associés aux systèmes de combustion ¹				Émissions de GES attribuables aux équipements mobiles			
		g CO ₂ /L	g CH ₄ /L	g N ₂ O/L	g éq. CO ₂ /L	t CO ₂	t CH ₄	t N ₂ O	t éq. CO ₂
Essence	3 447	2 307	0,14	0,022	2 317	8	0,0005	0,0001	8
Diesel	30 608	2 681	0,11	0,151	2 729	82	0,0034	0,005	84
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	92

1. Les facteurs d'émission de ces équipements sont tirés du tableau 4 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

1.2.2 Émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane

Les disjoncteurs répartis dans le réseau collecteur du projet éolien pourraient contenir de l'hexafluorure de soufre (SF₆) et du perfluorométhane (CF₄). L'estimation des émissions de GES attribuables aux émissions fugitives de ces deux gaz, advenant une fuite, est basée sur l'équation 4 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Le volume de ces GES qu'il est prévu utiliser a été estimé à partir de l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec.

La charge totale pour l'ensemble des équipements électriques prévus dans le projet a été évaluée à 130,6 kg de SF₆ et 51,9 kg de CF₄. Ces estimations conservatrices incluent le nombre maximal d'éoliennes prévues, soit 53. De plus, de nouvelles technologies, exemptes de SF₆ ou de CF₄, pourraient être disponibles au moment de l'achat de ces équipements.

Le taux de fuite annuel est estimé à 1 % de la charge totale, comme le suggère l'équation 4 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Compte tenu du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de ces gaz, soit 22 800 et 7 390 respectivement, l'estimation des émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane durant l'exploitation est de **34 t éq. CO₂ / année** (tableau 7).

Tableau 7 Émissions de GES attribuables aux émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Paramètre de l'estimation	Hexafluorure de soufre (SF ₆)	Perfluorométhane (CF ₄)
Charge totale prévue dans les équipements électriques (kg)	130,6	51,9
Facteur d'émission annuelle (% de la charge totale / année) ¹	1 %	1 %
Potentiel de réchauffement planétaire ²	22 800	7 390
Facteur de conversion (t/kg)	0,001	0,001
Émissions de GES attribuables au SF ₆ ou au CF ₄ (t éq. CO ₂ / année)	30	4
Émissions totales de GES attribuables aux émissions fugitives (t éq. CO₂ / année)	34	

1. Facteurs issus du tableau 3 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

2. Le potentiel de réchauffement planétaire est tiré de *l'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990* (MELCC, 2021).

1.2.3 Émissions de carbone noir

L'impact des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant l'exploitation a été estimé à partir des équations 41 et 42 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019).

Les volumes estimés des différents carburants qui seront utilisés durant l'exploitation (tableau 5) ont servi au calcul d'estimation des émissions de l'impact du carbone noir, soit **11 t éq. CO₂** (tableau 8).

Tableau 8 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Paramètre de l'estimation	Diesel	Essence
Quantité de carburant consommée (L)	30 608	3 447
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L)	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (kg)	0,012	0,0005
Émissions annuelles de carbone noir totales	0,01	
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir ¹	900	
Émissions de carbone noir (t éq. CO₂)	11	

1. Le potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir est issu de l'article *Bounding the role of black carbon in the climate system : A scientific assessment* de Bond *et al.* (2013).

1.3 Perte de capacité de séquestration du carbone

Le déboisement requis pour la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin entraîne un déficit dans la capacité de la biomasse forestière à séquestrer du carbone. L'estimation de la perte de capacité de séquestration du carbone a été effectuée à partir des équations 2.9 et 2.10 des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (GIEC, 2006). Les paramètres suivants ont été considérés pour ce calcul :

- Superficie déboisée : 338 ha;
- Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne : 3 t_{ms}/ha/année associée à un système montagneux tempéré d'Amérique du Nord;
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : $T_x = 0,29 \text{ t}_{\text{ms racines}}/\text{t}_{\text{ms pousses}}$ associée à la forêt de conifères boréale;
- Contenu en carbone du bois : $CC = 0,47 \text{ t}_{\text{carbone}} / \text{t}_{\text{ms}}$, valeur par défaut associée à un arbre entier.

Ainsi, la perte de capacité de séquestration annuelle du carbone à la suite de la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin est estimée à **2 254 t éq. CO₂/ année**.

2 Bilan des émissions

Les résultats des estimations des émissions de GES attribuables aux activités liées à la construction et à l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin sont colligés aux tableaux 9 et 10.

Tableau 9 Bilan des émissions globales de GES durant la construction du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Source d'émissions	t éq. CO ₂
Équipements fixes et mobiles	17 520
Déboisement	55
Utilisation d'explosifs	97 683
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	2 113
Total	117 371

Tableau 10 Bilan des émissions annuelles de GES durant l'exploitation du projet éolien Pohénégamook–Picard–Saint-Antonin

Source d'émissions	t éq. CO ₂ / année
Équipements mobiles	92
Émissions fugitives (SF ₆ et CF ₄)	34
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	11
Total	136
Total pendant 30 ans d'exploitation	4 089

SF₆ : hexafluorure de soufre CF₄ : perfluorométhane

De plus, la perte de capacité de séquestration annuelle de CO₂ découlant du déboisement requis pour la construction du projet est estimée à **2 254 t éq. CO₂/ année**.

Bibliographie

- AGO (2006). *Factors and Methods Workbook*. Australian Government, Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Heritage. 49 p.
- Bond, T. C., S. J. Doherty, D. W. Fahey, P. M. Forster, T. Berntsen, B. J. DeAngelo, *et al.* (2013). Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118 (11): 5380-5552.
- GIEC (2006). *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 4 - Agriculture, foresterie et autres affectations des terres* (préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre).
- ISDE (2018). *Facteurs de correction du volume — carburant diesel*. Gouvernement du Canada, Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Mesures Canada. 5 p.
- MDDEP (2009). *Assistance technique pour valider l'évaluation de la distance sécuritaire de projection*. DB 38. Évaluation réalisée par la firme Géophysique GPR International inc. et déposée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Projet minier aurifère Canadian Malartic.
- MELCC (2019). *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 107 p.
- MELCC (2021). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures. 51 p.
- USEPA (2002). *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling — Compression-Ignition*. United States Environmental Protection Agency - Air and Radiation EPA420-P-02-016. Ann. + 21 p.

Invenergy

PESCA