



PARCS ÉOLIENS
de la Seigneurie de Beauré

Projet éolien Des Neiges Secteur ouest

Étude d'impact sur l'environnement
Volume 3 – Études de référence
Partie 11

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

Dossier 3211-12-244

Mars 2025

PESCA

SOCIÉTÉ DE PROJET BVH3, S.E.N.C.
PROJET ÉOLIEN DES NEIGES – SECTEUR OUEST

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

Pesca Environnement
21 mars 2025

Étude 12 Inventaires de chauve-souris

SOCIÉTÉ DE PROJET BVH3, S.E.N.C.

Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest



Décembre 2024

Inventaire de chauves-souris

PESCA

Société de projet BVH3, s.e.n.c.
Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest
Inventaire de chauves-souris
2024-12-17

Client : Société de projet BVH3, s.e.n.c.
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements
climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. : 3621/2780
Photographies : Pesca Environnement

Pesca Environnement

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

Joseph Rocheteau, technicien de la faune
Recherche et rédaction

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'INVENTAIRE	1
3	MÉTHODES	1
3.1	Matériel.....	2
3.2	Sites d'inventaire	5
3.3	Périodes d'inventaire.....	6
3.4	Conditions météorologiques.....	6
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.....	11
4.3.3	Hibernacles	11
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	12
5	CONCLUSION.....	12
	BIBLIOGRAPHIE	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris installés dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest.....	5
Tableau 2	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest	8

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'inventaire pour l'inventaire de chauves-souris.....	3
Figure 2	Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest	10

LISTE DES ANNEXES

- | | |
|----------|---|
| Annexe A | Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest |
| Annexe B | Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'inventaire et à proximité durant l'inventaire de chauves-souris réalisé dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest |
| Annexe C | Données climatiques enregistrées aux stations météorologiques environnantes |
| Annexe D | Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest |
| Annexe E | Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest |

1 Introduction

Le projet éolien Des Neiges est développé par Boralex inc., Énergir, s.e.c. et Hydro-Québec (ci-après nommées « les partenaires ») sur le territoire de la Seigneurie de Beauré, lequel appartient au Séminaire de Québec. Ce projet est développé en étapes de manière à répondre graduellement aux besoins du marché. Le développement du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest représente une de ces étapes et s'effectue en parallèle des projets éoliens nommés Secteur sud et Secteur Charlevoix. Le projet Secteur ouest est développé par la Société de projet BVH3, s.e.n.c. (ci-après désignée « l'initiateur »), elle-même constituée par l'entremise de sociétés affiliées des partenaires.

Pesca Environnement a été mandatée afin de réaliser l'inventaire de chauves-souris permettant de brosser le portrait de la présence de ces espèces dans le Secteur ouest et de détecter, s'il y a lieu, les zones de concentration importantes.

L'inventaire a été réalisé selon des méthodes conformes au protocole de référence en vigueur (MRNF, 2008). Le protocole spécifique au projet éolien Des Neiges a été transmis le 10 mai 2021 pour approbation au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), qui a sollicité l'avis du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Une version révisée du protocole a été transmise le 8 juin 2021 au MELCC; elle comprend les précisions et les informations additionnelles en réponse aux commentaires reçus de la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches.

Le présent rapport décrit les résultats obtenus pour le projet éolien Des Neiges – Secteur ouest (ci-après nommé « projet Secteur ouest ») spécifiquement.

2 Description de la zone d'inventaire

La zone d'inventaire est située sur le territoire des MRC de La Jacques-Cartier et de La Côte-de-Beauré (figure 1). Le relief de la zone d'inventaire est montagneux, l'altitude maximale atteignant 1 110,9 m. De nombreux lacs sont présents dans la zone d'inventaire; les plus grands sont les lacs Fourchu (32,0 ha) et du Caribou (26,3 ha). Le territoire est principalement forestier; les peuplements mélangés et résineux dominent le paysage. L'utilisation du territoire est gérée par le Séminaire de Québec. Les principales activités sont la récolte de bois, la chasse à l'orignal et la pêche sportive.

3 Méthodes

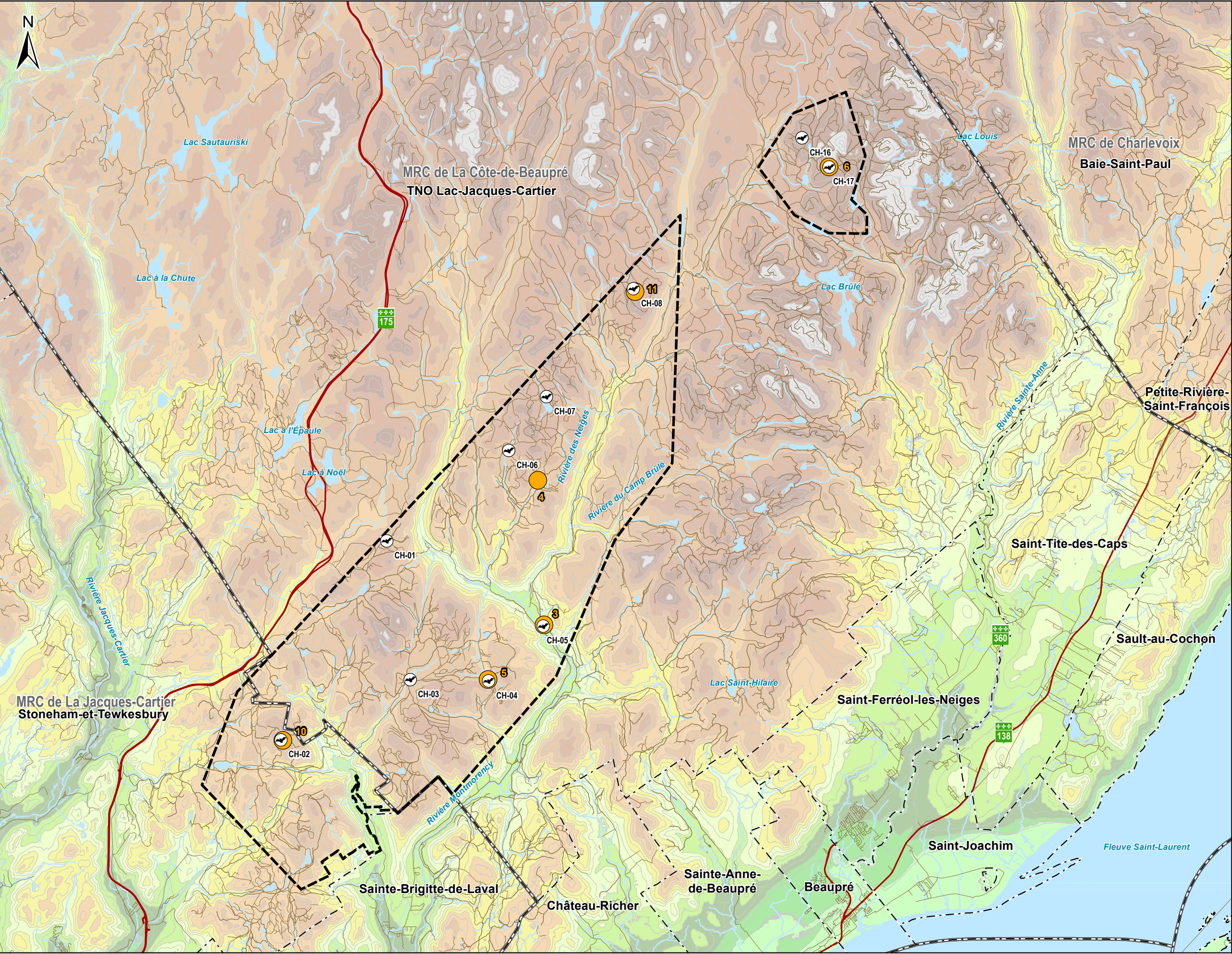
Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris ont été enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de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



**Projet éolien Des Neiges
Secteur ouest**

- Zone d'inventaire
 - Site d'inventaire de chauves-souris
 - Station météorologique portable
- Hydrographie**
- Cours d'eau à écoulement permanent
 - Plan d'eau
- Autres éléments**
- Route nationale
 - Route primaire
 - Chemin forestier
 - Courbe de niveau (équid. 50 m)
- Limites municipales**
- Limites de MRC**
- Élévation (m)**
- 0 - 100
 - 100 - 200
 - 200 - 300
 - 300 - 400
 - 400 - 500
 - 500 - 600
 - 600 - 700
 - 700 - 800
 - 800 - 900
 - 900 - 1 000
 - 1 000 et plus

Figure 1

Inventaire de
chauve-souris
en 2021

0 1 500 3 000 m

Nad 83 CSRS, MTM, fuseau 7

Sources :
AQRéseau+, 2024
BORALEX, 2021
CanVec, 2019
GRHQ, 2022
Produits dérivés du LiDAR, 2016
SDA, 2024

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 Des Neiges impliquerait potentiellement l'implantation de moins de 200 éoliennes, 25 sites d'inventaire ont été installés en 2021. De ce nombre, dix sites sont associés au projet Secteur ouest (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'habitats 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 mi-pente (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 établis en bordure d'un milieu aquatique (tableau 1, figure 1).

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

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

Site	Habitat	Topographie	Description	Altitude (m)
CH-01	Forestier	Sommet	Sapinière	792
CH-02	Forestier	Sommet	Régénération	789
CH-03	Aquatique	Bas de pente	En bordure du lac de la Dame Deux – sapinière	703
CH-04	Forestier	Mi-pente	Régénération	720
CH-05	Forestier	Mi-pente	Sapinière	400
CH-06	Forestier	Mi-pente	Régénération / pessière	741
CH-07	Aquatique	Bas de pente	En bordure du lac la Blanche – sapinière	840
CH-08	Forestier	Sommet	Mélangé à dominance résineuse / régénération	898
CH-16	Forestier	Sommet	Régénération	949
CH-17	Forestier	Sommet	Régénération	1 007

3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire de chauves-souris 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 2021, selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
 - session 1 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 30 juin 2021,
 - session 2 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 26 juillet 2021;
- Période de migration automnale :
 - session 3 : minimum 40 h entre le 15 août et le 14 septembre 2021,
 - session 4 : minimum 40 h entre le 15 septembre et le 30 septembre 2021.

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.

3.4 Conditions météorologiques

Des stations météorologiques portatives ont été installées pour chaque session d'inventaire (figure 1). 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 sont présentées à l'annexe B.

Deux des stations météorologiques portatives n'ont pas fonctionné au cours de la session 4. Pour cette session, les conditions météorologiques ont été déterminées à partir des données climatiques provenant de stations publiques situées à moins de 20 km de la zone d'inventaire, comme le suggère le *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec* (MFFP, 2021). Les données climatiques des stations météorologiques de la Forêt Montmorency, de Saint-Tite-des-Caps et de Beauport sont présentées à l'annexe C.

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 gouvernement du Québec (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 de l'Est et petite chauve-souris brune;
- Complexe chauve-souris rousse de l'Est 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 a permis de confirmer la présence de sept espèces de chauves-souris dans la zone d'inventaire (tableau 2). Les résultats détaillés de l'inventaire sont présentés à l'annexe D.

Tableau 2 *Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest*

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Espèces					
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	659	0,30	26,1
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	624	0,29	24,7
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Résidente	3	0,00	0,1
Chauve-souris rousse de l'Est	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	43	0,02	1,7
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	121	0,06	4,8
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	239	0,11	9,5
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	Résidente	9	0,00	0,4
Complexes d'espèces					
Chauve-souris argentée / grande chauve-souris brune	<i>Lasionycteris noctivagans</i> / <i>Eptesicus fuscus</i>	Migratrice/ résidente	259	0,12	10,3
Chauve-souris rousse de l'Est / pipistrelle de l'Est	<i>Lasiurus borealis</i> / <i>Perimyotis subflavus</i>	Migratrice/ résidente	2	0,00	0,1
Myotis sp.	<i>Myotis sp.</i>	Résidente	181	0,08	7,2
Chauve-souris sp.	s. o.	s. o.	383	0,18	15,2
Total	-	-	2 523	1,16	100,0

Notes : 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.

s. o. : sans objet.

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 de l'Est. Les chauves-souris argentée et cendrée ont été les espèces les plus abondantes avec 50,8 % des détections enregistrées, sans compter les possibles détections comprises dans les complexes d'espèces (tableau 2). Les chauves-souris migratrices se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide et sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne. Les chauves-souris argentée et cendrée sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. La chauve-souris rousse de l'Est est désignée vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec, 2023). Au niveau fédéral, le statut de ces trois espèces est évalué en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (Gouvernement du Canada, 2024).

L'inventaire a permis de confirmer la présence de quatre espèces résidentes, soit la chauve-souris nordique, la grande chauve-souris brune, la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est. La petite chauve-souris brune a été la troisième espèce la plus abondante avec 9,5 % des détections de chauves-souris enregistrées (tableau 2). 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 et menacées au niveau provincial (Gouvernement du Canada, 2023; Gouvernement du Québec, 2023).

La pipistrelle de l'Est a été détectée à neuf occasions aux sites CH-01, CH-03, CH-04 et CH-07. Une vocalise a été enregistrée durant la deuxième session de la période de reproduction et huit lors de la première session de la migration automnale (annexe D). Trois vocalises ont été spécifiquement associées à la chauve-souris nordique, sans compter les possibles détections comprises dans le complexe « *Myotis* sp. ».

4.2 Indice d'abondance

Au total, 2 523 détections ont été enregistrées au cours des 2 178 heures d'inventaire réalisées en 2021 dans la zone d'inventaire, pour un indice d'abondance moyen de 1,16 détection/h (tableau 2). L'indice d'abondance moyen a varié entre 0,08 détection/h et 1,85 détection/h d'un site à l'autre dans la zone d'inventaire (annexe E).

En 2021, l'inventaire a permis de documenter une fréquentation significative de la vallée de la rivière Montmorency par les chauves-souris avec un indice d'abondance moyen de 4,08 détections/h (CH-05, en milieu forestier à 400 m d'altitude). Les indices d'abondance les plus élevés, après le site CH-05, ont été obtenus en bordure de milieux aquatiques (CH-03 : 1,93 détection/h et CH-07 : 2,12 détections/h), de même qu'au site CH-04 (1,99 détection/h). Les chauves-souris ont peu fréquenté les autres portions de la zone d'inventaire, et en particulier les sommets. Aux sites CH-04 et CH-05, une activité notable de chauves-souris argentées a été observée durant la première moitié de la période de migration automnale (session 3).

Ces résultats sont cohérents avec la littérature. 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). Les chauves-souris privilégient les vallées peu exposées au vent et situées à proximité de milieux aquatiques (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000).

Les chauves-souris ont été principalement détectées lors de la session 3, soit au début de la période de migration automnale : 42,0 % des vocalises enregistrées (1 060/2 523) pour un indice d'abondance moyen de 1,85 détection/h (figure 2 et annexe D). L'indice d'abondance des chauves-souris a augmenté régulièrement du début de la période de reproduction au début de la période de migration automnale (sessions 1 à 3), passant de 1,45 détection/h à 1,85 détection/h (figure 2 et annexe D). Très peu de chauves-souris ont été détectées pendant 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). L'indice d'abondance est passé de 1,85 détection/h au cours de la session 3 à 0,08 détection/h au cours de la session 4 (figure 2 et annexe D).

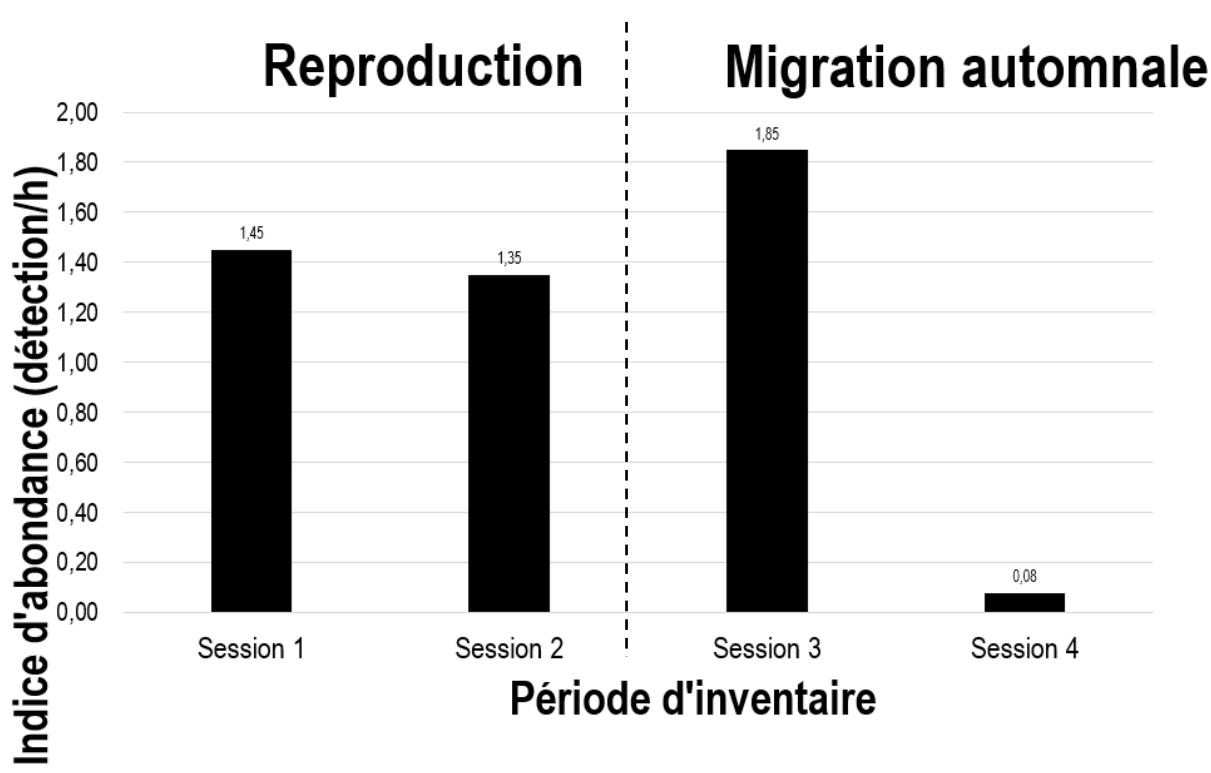


Figure 2 Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé dans la zone d'inventaire du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

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 principalement été détectées au cours des sessions 2 et 3, soit à la fin de la période de reproduction (0,30 détection/h entre le 1^{er} et le 26 juillet 2021; annexe D) et au début de la période de migration automnale (0,39 détection/h entre le 15 août et le 14 septembre 2021; annexe D).

Les chauves-souris migratrices ont principalement été détectées au cours des sessions 1 et 3, soit en début de période de reproduction (1,03 détection/h entre le 1^{er} et le 30 juin 2021; annexe D) et en début de période de migration automnale (1,07 détection/h entre le 15 août et le 14 septembre 2021; annexe D). Une activité notable de chauves-souris cendrées a été détectée au site CH-05 lors de la session 1 (279 détections pour un indice d'abondance de 8,1 détections/h, soit 54,0 % des détections enregistrées pour cette session; annexe D). Une activité notable de chauves-souris argentées a été détectée au site CH-04 lors de la session 3 (302 détections pour un indice d'abondance de 6,21 détections/h, soit 44,3 % des détections enregistrées pour cette session; 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 bâtiments présents dans la zone d'inventaire, notamment les chalets, peuvent leur servir de gîtes.

Les chauves-souris migratrices (chauves-souris argentée, cendrée et rousse de l'Est) 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'inventaire peuvent servir de gîtes pour ces chauves-souris.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les coupes forestières, les chemins ainsi que 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, utile 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'inventaire 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 gouvernement du Québec, 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'inventaire (CDPNQ, 2021). Le portrait des chauves-souris fréquentant la Seigneurie de Beaupré est bien documenté compte tenu des multiples inventaires réalisés dans le contexte du développement éolien sur ce territoire. Ces inventaires totalisent plus de 7 120 heures d'enregistrement de vocalises de chauves-souris entre 2006 et 2017, réparties sur plus de 80 sites d'inventaires. Ces inventaires ont été réalisés de façon standardisée, conformément au protocole de référence (MRNF, 2008). Ces inventaires n'ont pas révélé la présence d'un

potentiel d'hibernacle. L'inventaire effectué en 2021 dans la zone d'inventaire mène à des conclusions similaires : l'activité des chauves-souris résidentes a été très faible durant la dernière session d'inventaire, suggérant qu'elles quittent le territoire au début de la saison automnale.

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'inventaire, de trois espèces de chauves-souris migratrices à statut particulier. Les chauves-souris argentée (659 détections) et cendrée (624 détections) sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec et la chauve-souris rousse de l'Est (43 détections) est désignée vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec, 2023). Au niveau fédéral, le statut de ces trois espèces est évalué en voie de disparition par le COSEPAC (Gouvernement du Canada, 2024). Les chauves-souris argentée et cendrée ont été les espèces les plus abondantes au cours de l'inventaire.

Parmi les espèces de chauves-souris résidentes détectées dans la zone d'inventaire, la pipistrelle de l'Est (9 détections) et les chauves-souris du genre *Myotis* (c'est-à-dire la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune et les espèces du complexe « *Myotis* sp. », totalisant 423 détections) sont désignées en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2023). Ce statut est justifié par les répercussions de l'infection par le champignon *Geomyces destructans*, lequel est responsable du syndrome du museau blanc. Ces trois espèces sont également désignées menacées par le gouvernement du Québec (Gouvernement du Québec, 2023).

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2021 dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest a permis de confirmer la présence de sept espèces : la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris nordique, la chauve-souris rousse de l'Est, 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.

Les chauves-souris fréquentent peu les sommets de la zone d'inventaire du projet Secteur ouest. L'indice d'abondance moyen y a varié entre 0,08 détection/h et 1,85 détection/h selon les sites, situés à des altitudes variant entre 400 m et 1 007 m. Les chauves-souris ont été plus abondantes aux sites installés dans la vallée de la rivière Montmorency et à proximité de milieux aquatiques ou à de basses altitudes.

Les chauves-souris ont principalement été détectées au début de la période de migration automnale, à la fin du mois d'août et au début du mois de septembre, avec une moyenne de 1,85 détection/h. Cette tendance est due à une activité notable de chauves-souris argentées et cendrées aux sites CH-04 et CH-05 localisés à proximité de la vallée de la rivière Montmorency. Très peu de chauves-souris ont été détectées dans la seconde moitié de la période de migration automnale (0,08 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.
- CDPNQ (2021). Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Consultation de la banque de données pour les espèces floristiques et fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées sur les terres privées du Séminaire (MRC Côte-de-Beaupré)* [données numériques].
- 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.
- ECCC (2021). *Conditions météorologiques et climatiques passées - Données historiques*. Repéré à https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html en novembre 2021.
- 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 (2023). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en août 2023.
- Gouvernement du Canada (2024). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en août 2024.
- Gouvernement du Québec (2023). *Gestion 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> en août 2023.

- 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.
- MELCC (2021). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Données climatiques - Observations quotidiennes*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/OQCarte.asp> en novembre 2021.
- 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 potentiel 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 dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest



Photo 1. Site d'inventaire CH-01



Photo 2. Site d'inventaire CH-02



Photo 3. Site d'inventaire CH-03



Photo 4. Site d'inventaire CH-04

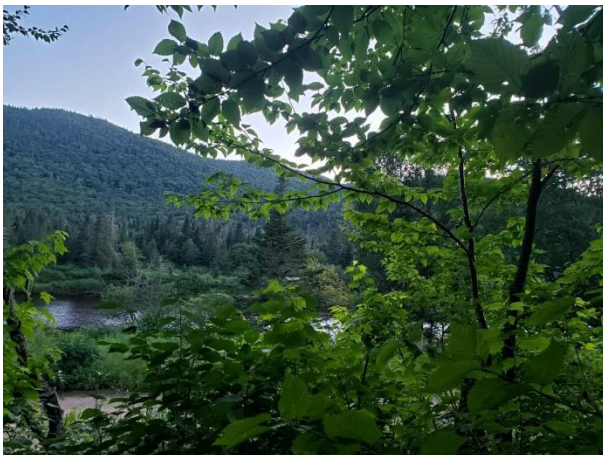


Photo 5. Site d'inventaire CH-05



Photo 6. Site d'inventaire CH-06



Photo 7. Site d'inventaire CH-07



Photo 8. Site d'inventaire CH-08



Photo 9. Site d'inventaire CH-16



Photo 10. Site d'inventaire CH-17



Annexe B Conditions météorologiques enregistrées dans la zone d'inventaire et à proximité durant l'inventaire de chauves-souris réalisé dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-06-01	5	5,5	11,4	0	3	2,3
2021-06-01	4	7,7	13,6	0	5	2,0
2021-06-01	11	7,7	13,6	0	5	2,3
2021-06-01	2	5,2	10,0	0	1	1,5
2021-06-02	5	7,1	18,7	0	3	0,0
2021-06-02	4	8,1	21,2	0	3	0,0
2021-06-02	11	8,1	21,2	0	3	0,0
2021-06-02	2	9,0	16,2	0	4	0,0
2021-06-03	5	11,5	13,2	0	1	1,0
2021-06-03	4	11,0	12,7	0	6	0,0
2021-06-03	11	11,0	12,7	0	6	0,3
2021-06-03	2	10,4	12,0	0	1	2,0
2021-06-04	5	10,6	18,8	0	2	0,0
2021-06-04	4	10,8	22,0	0	5	0,0
2021-06-04	11	10,8	22,0	0	5	0,0
2021-06-04	2	11,7	16,4	0	3	0,0
2021-06-05	5	11,5	19,0	0	5	0,0
2021-06-05	4	10,3	18,6	0	2	0,0
2021-06-05	11	10,3	18,6	0	2	0,0
2021-06-05	2	11,0	16,8	0	5	0,3
2021-06-06	5	16,9	21,6	0	3	0,0
2021-06-06	4	16,3	25,6	0	1	0,0
2021-06-06	11	16,3	25,6	0	1	0,0
2021-06-06	2	16,0	19,2	0	2	0,0
2021-06-07	5	18,4	26,1	0	7	0,0
2021-06-07	4	17,6	28,4	0	7	0,0
2021-06-07	11	17,6	28,4	0	7	0,0
2021-06-07	2	17,3	23,6	0	7	0,0
2021-06-08	5	11,6	26,0	0	8	0,0
2021-06-08	4	9,7	29,1	0	3	0,0
2021-06-08	11	9,7	29,1	0	3	0,0
2021-06-08	2	10,8	24,4	0	3	0,0
2021-06-09	5	4,2	17,3	0	7	0,0
2021-06-09	4	2,7	17,8	0	9	0,0
2021-06-09	11	2,7	17,8	0	9	0,0
2021-06-09	2	3,2	15,7	0	2	0,0
2021-06-10	4	8,8	23,9	0	0	1,0
2021-06-10	2	2,4	10,8	0	1	0,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-06-10	6	3,0	12,8	0	1	0,0
2021-06-11	6	3,2	18,6	0	1	0,0
2021-06-12	6	4,0	20,2	0	4	0,0
2021-06-13	6	8,8	16,0	0	1	0,0
2021-06-14	6	10,5	13,0	0	2	0,8
2021-06-15	5	22,1	22,2	0	0	0,0
2021-06-15	6	3,7	7,6	0	3	0,8
2021-06-16	10	6,1	8,2	3	9	0,0
2021-06-16	5	6,7	9,2	0	10	0,0
2021-06-16	6	4,1	5,7	2	9	1,1
2021-06-17	10	9,7	15,9	1	5	0,0
2021-06-17	5	10,5	20,3	0	2	0,0
2021-06-17	6	9,6	17,8	0	5	0,0
2021-06-18	10	11,8	13,7	3	10	15,0
2021-06-18	5	12,4	14,0	0	5	16,0
2021-06-18	6	10,8	12,6	0	7	9,3
2021-06-19	10	11,5	13,9	2	5	0,0
2021-06-19	5	11,3	15,9	0	5	0,0
2021-06-19	6	10,5	11,8	1	5	1,0
2021-06-20	10	12,6	20,7	0	3	0,0
2021-06-20	5	10,6	23,4	0	2	0,0
2021-06-20	6	10,7	21,9	0	5	0,0
2021-06-21	10	13,7	18,5	1	13	0,0
2021-06-21	5	15,4	18,8	0	5	4,0
2021-06-21	6	13,4	17,6	1	8	0,5
2021-06-22	10	3,1	10,9	0	4	0,0
2021-06-22	5	1,2	11,0	0	5	0,0
2021-06-22	6	0,8	9,1	0	1	0,0
2021-06-23	10	8,8	14,7	1	5	0,0
2021-06-23	5	8,7	16,0	0	6	0,0
2021-06-23	6	6,0	14,0	0	7	0,0
2021-06-24	10	11,9	17,0	1	7	0,0
2021-06-24	5	12,2	22,5	0	3	0,0
2021-06-24	6	11,2	19,9	0	5	0,0
2021-06-25	10	14,5	16,6	0	4	0,0
2021-06-25	5	14,8	19,0	0	5	0,0
2021-06-25	6	13,8	16,5	0	4	0,0
2021-06-26	10	15,6	18,2	3	8	34,0
2021-06-26	5	14,4	18,6	0	4	45,0
2021-06-26	6	13,1	17,1	0	9	17,5
2021-06-27	10	16,8	21,3	0	12	19,0
2021-06-27	5	16,5	22,4	0	4	3,0
2021-06-27	6	14,4	19,2	0	9	27,6
2021-06-28	10	17,6	19,4	0	5	1,0
2021-06-28	5	17,6	22,6	0	3	2,0
2021-06-28	6	15,8	19,5	0	3	1,0
2021-06-29	10	15,4	17,5	0	2	19,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-06-29	5	15,7	23,1	0	1	6,0
2021-06-29	6	14,3	19,7	0	4	5,9
2021-06-30	10	11,5	16,8	0	3	0,0
2021-06-30	5	11,8	19,2	0	5	4,0
2021-06-30	6	10,6	17,3	0	3	0,0
2021-07-01	10	9,1	11,3	1	8	0,0
2021-07-01	5	9,5	12,5	0	5	0,0
2021-07-01	6	7,3	11,8	0	2	0,0
2021-07-02	10	6,9	13,2	1	6	0,0
2021-07-02	6	3,6	19,9	0	2	0,0
2021-07-03	10	9,0	16,1	0	8	0,0
2021-07-03	6	7,0	17,4	0	2	0,0
2021-07-04	10	9,3	15,9	0	3	0,0
2021-07-04	6	6,0	20,4	0	2	0,0
2021-07-05	10	15,0	15,3	3	3	0,0
2021-07-05	6	13,2	20,1	0	7	0,0
2021-07-06	10	7,8	19,1	1	6	0,0
2021-07-06	6	5,4	18,6	1	10	0,0
2021-07-07	10	5,7	9,4	0	6	0,0
2021-07-07	6	3,4	16,0	0	7	0,0
2021-07-08	10	9,7	11,9	3	9	31,5
2021-07-08	6	8,2	12,5	0	3	0,0
2021-07-09	10	7,2	15,7	0	4	0,0
2021-07-09	6	7,4	14,5	0	5	0,0
2021-07-10	10	11,9	25,7	0	3	0,0
2021-07-10	6	11,2	24,2	0	2	0,0
2021-07-11	10	11,7	18,5	0	0	0,8
2021-07-11	6	7,1	20,4	0	7	0,0
2021-07-12	10	15,1	21,0	0	1	0,0
2021-07-12	6	9,9	24,6	0	1	0,0
2021-07-13	10	15,8	17,8	1	3	0,0
2021-07-13	4	15,2	18,4	0	4	4,7
2021-07-13	11	14,6	17,3	0	6	5,4
2021-07-14	10	15,7	17,6	0	3	0,0
2021-07-14	4	13,5	19,0	0	3	0,2
2021-07-14	11	14,0	18,0	0	3	0,3
2021-07-15	10	17,4	20,9	1	10	3,1
2021-07-15	4	17,6	21,9	0	3	10,9
2021-07-15	11	17,0	21,2	0	7	26,6
2021-07-16	10	12,1	16,5	0	3	0,0
2021-07-16	4	10,4	18,1	0	4	0,0
2021-07-16	11	11,4	17,6	0	8	0,0
2021-07-17	10	15,0	21,8	0	2	0,0
2021-07-17	4	11,3	21,8	0	3	0,0
2021-07-17	11	13,1	22,2	0	3	0,0
2021-07-18	10	15,6	20,9	0	2	0,0
2021-07-18	4	11,6	20,9	0	3	0,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-07-18	11	13,4	20,6	0	1	0,0
2021-07-19	10	13,3	20,3	1	4	0,0
2021-07-19	4	11,9	21,8	0	7	2,3
2021-07-19	11	11,0	17,0	0	3	8,0
2021-07-20	10	11,4	16,7	0	3	0,3
2021-07-20	4	11,3	17,6	0	4	0,8
2021-07-20	11	10,9	16,0	0	3	0,2
2021-07-21	10	8,8	13,0	0	2	0,0
2021-07-21	4	6,3	14,9	0	3	0,0
2021-07-21	11	6,3	13,7	0	4	0,0
2021-07-22	10	11,5	16,3	0	2	0,0
2021-07-22	4	7,2	16,8	0	7	0,0
2021-07-22	11	8,0	16,6	0	3	0,0
2021-07-23	10	11,1	14,8	0	2	0,5
2021-07-23	4	6,5	16,0	0	4	0,0
2021-07-23	11	9,2	18,2	0	3	0,0
2021-07-24	10	14,6	24,8	0	5	0,0
2021-07-24	4	11,2	19,4	0	4	0,0
2021-07-24	11	12,6	21,2	0	3	0,0
2021-07-25	10	11,4	19,5	0	2	9,3
2021-07-25	4	10,6	18,3	0	4	9,8
2021-07-25	11	10,4	17,8	0	3	0,0
2021-07-26	10	10,8	16,7	0	5	1,2
2021-07-26	4	10,2	13,4	0	1	0,0
2021-07-27	10	6,0	20,2	0	5	0,0
2021-07-27	4	4,7	14,3	0	8	0,0
2021-07-27	11	5,3	14,0	0	8	0,0
2021-07-27	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-07-28	10	8,7	19,6	0	3	0,0
2021-07-28	4	5,0	15,0	0	3	0,0
2021-07-28	11	6,1	15,3	0	2	0,0
2021-07-28	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-07-29	10	10,8	11,6	0	7	4,7
2021-07-29	4	11,0	11,9	0	4	1,2
2021-07-29	11	10,0	11,0	0	6	3,6
2021-07-29	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-07-30	10	7,2	9,4	0	7	0,0
2021-07-30	4	7,7	10,2	0	10	0,0
2021-07-30	11	6,4	8,6	1	8	0,5
2021-07-30	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-07-31	10	7,8	15,9	0	4	0,0
2021-07-31	4	6,1	13,6	0	2	0,0
2021-07-31	11	6,7	14,2	0	6	0,0
2021-07-31	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-15	10	9,6	20,4	0	2	0,0
2021-08-15	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-15	4	5,9	15,6	0	4	0,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-08-15	11	7,1	16,5	0	3	0,0
2021-08-15	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-16	10	13,8	21,3	0	8	0,0
2021-08-16	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-16	4	10,5	18,7	0	3	0,0
2021-08-16	11	11,7	20,8	0	3	0,0
2021-08-16	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-17	10	16,3	23,6	0	4	0,0
2021-08-17	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-17	4	15,6	20,8	0	0	0,0
2021-08-17	11	14,8	23,2	0	3	0,0
2021-08-17	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-18	10	16,4	25,2	0	4	0,0
2021-08-18	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-18	4	14,9	22,0	0	2	0,0
2021-08-18	11	15,2	23,0	0	2	0,0
2021-08-18	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-19	10	18,0	22,3	0	5	0,0
2021-08-19	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-19	4	14,6	23,2	0	5	0,0
2021-08-19	11	15,9	21,6	0	2	0,0
2021-08-19	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-20	10	16,8	27,3	0	3	0,0
2021-08-20	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-20	4	13,3	24,6	0	6	0,0
2021-08-20	11	13,0	22,8	0	4	0,0
2021-08-20	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-21	10	17,8	27,9	0	3	0,0
2021-08-21	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-21	4	15,8	23,0	0	2	0,0
2021-08-21	11	16,1	24,3	0	2	0,0
2021-08-21	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-22	10	16,2	25,4	0	3	0,0
2021-08-22	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-22	4	16,4	23,7	0	2	0,0
2021-08-22	11	15,2	24,4	0	3	0,0
2021-08-22	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-23	10	16,4	19,7	0	2	0,0
2021-08-23	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-23	3	16,4	19,7	0	2	0,0
2021-08-23	4	16,2	20,3	0	1	0,0
2021-08-23	11	15,8	19,2	0	1	0,0
2021-08-23	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-24	10	17,2	25,2	0	6	0,0
2021-08-24	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-24	3	17,2	25,2	0	6	0,0
2021-08-24	4	12,5	22,4	0	4	0,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-08-24	11	13,8	23,4	0	4	0,0
2021-08-24	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-25	10	16,8	24,4	0	4	0,0
2021-08-25	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-25	3	16,8	24,4	0	4	0,0
2021-08-25	4	15,1	23,0	0	5	0,3
2021-08-25	11	15,6	22,9	0	3	0,0
2021-08-25	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-26	10	8,1	25,1	0	5	0,0
2021-08-26	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-26	3	8,1	25,1	0	5	0,0
2021-08-26	4	9,2	22,7	0	5	0,0
2021-08-26	11	8,2	22,8	0	4	0,0
2021-08-26	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-27	10	7,3	17,7	0	4	0,0
2021-08-27	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-27	3	7,3	17,7	0	4	0,0
2021-08-27	4	3,0	14,4	0	5	0,0
2021-08-27	11	4,5	14,0	0	5	0,0
2021-08-27	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-28	10	10,1	14,4	0	3	0,0
2021-08-28	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-28	3	10,1	14,4	0	3	0,0
2021-08-28	4	7,9	14,0	0	2	0,0
2021-08-28	11	7,2	14,1	0	3	0,0
2021-08-28	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-29	10	13,1	15,7	0	4	8,5
2021-08-29	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-29	3	13,1	15,7	0	4	8,6
2021-08-29	4	14,2	16,1	0	1	6,2
2021-08-29	11	13,5	15,9	0	2	3,6
2021-08-30	10	11,2	21,5	2	6	0,0
2021-08-30	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-30	3	11,2	21,5	2	6	0,0
2021-08-30	4	10,0	19,8	0	4	0,0
2021-08-30	6	10,5	19,5	0	9	0,0
2021-08-31	10	21,6	22,8	0	0	5,6
2021-08-31	5	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-08-31	3	5,7	22,8	0	4	6,4
2021-08-31	4	8,3	15,0	0	3	0,2
2021-08-31	6	7,4	14,6	0	8	1,3
2021-09-01	3	9,1	11,7	0	2	0,5
2021-09-01	4	14,1	18,7	0	0	4,7
2021-09-01	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-09-01	6	4,6	11,6	0	10	0,0
2021-09-02	3	8,7	16,6	0	5	0,0
2021-09-02	2	12,4	13,4	0	0	0,0

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-09-02	6	6,6	11,5	0	3	1,2
2021-09-03	3	6,4	17,5	0	1	0,0
2021-09-03	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-09-03	6	3,2	16,2	0	8	0,0
2021-09-04	3	10,5	13,8	0	3	2,3
2021-09-04	2	0,0	0,0	0	0	0,0
2021-09-04	6	5,6	19,8	0	4	0,0
2021-09-05	3	9,5	15,1	0	5	2,0
2021-09-05	2	22,2	22,2	0	0	0,0
2021-09-05	6	9,5	11,6	0	4	10,3
2021-09-06	6	8,3	10,4	0	5	5,6
2021-09-06	11	-	-	-	-	-
2021-09-07	6	6,3	14,8	0	2	0,0
2021-09-07	11	-	-	-	-	-
2021-09-08	6	11,2	14,0	0	6	3,8
2021-09-08	11	-	-	-	-	-
2021-09-09	6	9,3	14,8	0	2	2,4
2021-09-09	11	-	-	-	-	-
2021-09-10	6	5,4	8,4	0	8	0,0
2021-09-10	11	-	-	-	-	-
2021-09-11	6	10,2	14,3	0	9	24,2
2021-09-11	11	-	-	-	-	-
2021-09-12	6	5,8	12,8	0	9	0,3
2021-09-12	11	-	-	-	-	-
2021-09-13	6	0,4	11,0	0	6	0,0
2021-09-13	11	-	-	-	-	-
2021-09-14	6	6,5	11,3	0	7	41,5
2021-09-14	11	-	-	-	-	-
2021-09-15	6	4,7	11,7	0	5	0,0
2021-09-15	11	-	-	-	-	-
2021-09-16	6	6,6	20,6	0	1	0,0
2021-09-16	11	-	-	-	-	-
2021-09-17	6	13,6	15,6	1	9	0,0
2021-09-17	11	-	-	-	-	-
2021-09-18	6	3,3	15,1	0	2	0,0
2021-09-18	11	-	-	-	-	-
2021-09-19	6	2,1	18,4	0	1	0,0
2021-09-19	11	-	-	-	-	-
2021-09-20	6	8,0	19,1	0	4	0,0
2021-09-20	11	-	-	-	-	-
2021-09-21	2	18,6	21,4	0	0	6,1
2021-09-21	5	-	-	-	-	-
2021-09-21	6	9,6	15,1	0	7	0,0
2021-09-22	2	19,6	23,2	0	0	0,8
2021-09-22	5	-	-	-	-	-
2021-09-23	2	12,7	15,2	0	3	0,0
2021-09-23	5	-	-	-	-	-

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2021-09-24	2	9,0	12,8	0	2	10,4
2021-09-24	5	-	-	-	-	-
2021-09-25	2	8,9	11,4	0	0	0,0
2021-09-25	5	-	-	-	-	-
2021-09-26	2	5,8	8,8	0	3	0,0
2021-09-26	5	-	-	-	-	-
2021-09-27	2	2,6	9,5	0	2	0,0
2021-09-27	5	-	-	-	-	-
2021-09-28	2	2,2	7,4	0	0	0,0
2021-09-28	5	-	-	-	-	-
2021-09-29	2	4,8	5,6	0	3	0,3
2021-09-29	5	-	-	-	-	-

Notes : 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.

« - » : aucune donnée.

Annexe C Données climatiques enregistrées aux stations météorologiques environnantes

- Forêt Montmorency (MELCC, 2021)
- Saint-Tite-des-Caps (MELCC, 2021)
- Beauport (ECCC, 2021)

**Annexe D Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris
réalisé dans le contexte du projet éolien
Des Neiges – Secteur ouest**

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections											Indice d'abondance	Proportion (%)	
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris nordique	Chauve-souris rousse de l'Est	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Pipistrelle de l'Est	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Chauve-souris rousse de l'Est / pipistrelle de l'Est	Myotis sp.	Chauve-souris sp.			Total
Session 1	CH-01	45,7	3	11	0	0	0	1	0	1	0	0	0	16	0,35	2,3
	CH-02	45,7	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,09	0,6
	CH-03	45,7	11	41	0	0	49	2	0	20	0	6	20	149	3,26	21,8
	CH-04	45,7	4	21	0	0	1	1	0	1	0	0	1	29	0,63	4,2
	CH-05	45,7	42	279	0	0	9	1	0	22	0	1	16	370	8,10	54,0
	CH-06	45,7	12	15	1	0	3	6	0	1	0	4	8	50	1,09	7,3
	CH-07	45,7	13	10	0	1	0	2	0	1	0	4	9	40	0,88	5,8
	CH-08	45,7	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	0,24	1,6
	CH-16	53,3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0,15	1,2
	CH-17	53,3	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	0,15	1,2
	Total	426,5	54	110	1	1	53	12	0	25	0	14	45	315	0,74	100,0
Proportion (%)	-	17,1	34,9	0,3	0,3	16,8	3,8	0,0	7,9	0,0	4,4	14,3	100,0	-	-	
Indice d'abondance	-	0,13	0,26	0,00	0,00	0,12	0,03	0,00	0,06	0,00	0,03	0,11	0,74	-	-	
Session 2	CH-01	55,9	11	2	0	1	0	1	0	0	0	3	1	19	0,34	2,6
	CH-02	55,9	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	2	8	0,14	1,1
	CH-03	55,9	12	26	0	6	4	24	0	20	0	3	23	118	2,11	16,1
	CH-04	55,9	10	9	0	1	0	8	0	0	0	1	3	32	0,57	4,4
	CH-05	55,9	12	4	0	0	45	1	0	141	0	5	18	226	4,04	30,9
	CH-06	55,9	0	56	0	0	0	1	0	1	0	3	8	69	1,23	9,4
	CH-07	55,9	7	42	0	6	0	49	1	1	0	62	90	258	4,62	35,2
	CH-08	55,9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,04	0,3
	CH-16	47,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	CH-17	47,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	Total	487,1	41	141	0	14	5	83	1	22	0	72	127	506	1,04	100,0
Proportion (%)	-	8,1	27,9	0,0	2,8	1,0	16,4	0,2	4,3	0,0	14,2	25,1	100,0	-	-	
Indice d'abondance	-	0,08	0,29	0,00	0,03	0,01	0,17	0,00	0,05	0,00	0,15	0,26	1,04	-	-	

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections												Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris nordique	Chauve-souris rousse de l'Est	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Pipistrelle de l'Est	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Chauve-souris rousse de l'Est / pipistrelle de l'Est	Myotis sp.	Chauve-souris sp.	Total		
Session 3	CH-01	60,4	6	6	0	6	0	6	1	0	0	23	16	64	1,06	0,6
	CH-02	60,4	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6	0,10	14,4
	CH-03	60,4	9	17	0	14	1	55	5	5	1	14	32	153	2,53	35,4
	CH-04	60,4	302	12	0	3	0	20	2	4	1	2	29	375	6,21	26,1
	CH-05	60,4	161	24	0	0	4	2	0	35	0	5	46	277	4,59	1,6
	CH-06	60,4	10	4	0	0	0	0	0	0	0	2	1	17	0,28	15,8
	CH-07	60,4	19	16	2	1	0	54	0	2	0	39	35	168	2,78	0,0
	CH-08	50,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	CH-16	50,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	CH-17	50,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	100,0
	Total	513,3	347	58	2	24	1	137	8	11	2	80	113	783	1,53	0,6
	Proportion (%)	-	44,3	7,4	0,3	3,1	0,1	17,5	1,0	1,4	0,3	10,2	14,4	100,0	-	-
	Indice d'abondance	-	0,68	0,11	0,00	0,05	0,00	0,27	0,02	0,02	0,00	0,16	0,22	1,53	-	-
Session 4	CH-01	58,9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,02	2,2
	CH-02	58,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	CH-03	58,9	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	0,12	15,2
	CH-04	58,9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,05	6,5
	CH-05	58,9	0	1	0	3	4	1	0	2	0	2	16	29	0,49	63,0
	CH-06	58,9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,03	4,3
	CH-07	58,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0,03	4,3
	CH-08	58,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,03	4,3
	CH-16	58,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	CH-17	58,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0
	Total	530,1	2	7	0	1	0	2	0	1	0	2	2	17	0,03	100,0
	Proportion (%)	-	11,8	41,2	0,0	5,9	0,0	11,8	0,0	5,9	0,0	11,8	11,8	100,0	-	-
	Indice d'abondance	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-	-

Notes : 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 dans le contexte du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

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)
	Nbre	(%)		Nbre	(%)		Nbre	(%)	
CH-01	35	4,3	0,34	65	8,1	0,54	100	6,2	0,45
CH-02	12	1,5	0,12	6	0,8	0,05	18	1,1	0,08
CH-03	267	32,5	2,63	160	20,0	1,34	427	26,3	1,93
CH-04	61	7,4	0,60	378	47,3	3,17	439	27,1	1,99
CH-05	596	42,1	5,87	306	27,7	2,56	902	35,8	4,08
CH-06	119	14,5	1,17	19	2,4	0,16	138	8,5	0,62
CH-07	298	36,3	2,93	170	21,3	1,42	468	28,9	2,12
CH-08	13	1,6	0,13	2	0,3	0,02	15	0,9	0,07
CH-16	8	1,0	0,08	0	0,0	0,00	8	0,5	0,04
CH-17	8	1,0	0,08	0	0,0	0,00	8	0,5	0,04
Total	821	100,0	0,90	800	100,0	0,77	1 621	100,0	0,83

Notes : Période de reproduction couverte du 1^{er} juin au 26 juillet 2021.

Période de migration automnale couverte du 15 août au 30 septembre 2021.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction a varié entre 101,2 h et 101,6 h.

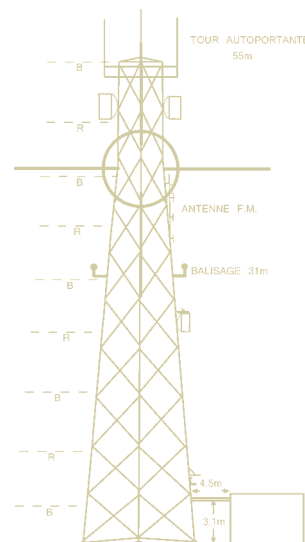
Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale a varié entre 109,2 h et 119,3 h.

Le temps d'enregistrement global par site d'inventaire a varié entre 210,4 h et 220,9 h.

Étude 13 Identification des systèmes de télécommunications

**PROJET ÉOLIEN DES NEIGES – SECTEUR OUEST
RÉGION ADMINISTRATIVE
CAPITALE-NATIONALE, QUÉBEC**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparée pour



Société de projet BVH3, s.e.n.c.
36, rue Lajeunesse
Kingsey Falls, (Québec)
J0A 1B0

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

téléphone :
514 934 3024

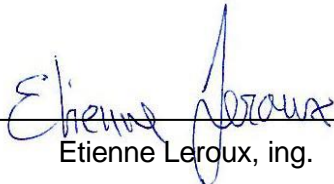
téléc. :
514 934 2245

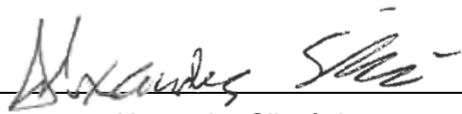
web : www.YRH.com
courriel : Telecom@YRH.com

PROJET ÉOLIEN DES NEIGES – SECTEUR OUEST
RÉGION ADMINISTRATIVE
CAPITALE-NATIONALE, , QUÉBEC

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Équipe responsable de la préparation de ce document


Etienne Leroux, ing.
11 février 2025


Alexandre Sibué, ing
11 février 2025

Note : Ce document est rédigé selon un mandat donné à YRH inc. par la Société de projet BVH3, s.e.n.c. Ce document est basé sur des données provenant principalement de la base de données d'ISDE 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. YRH 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	MÉTHODOLOGIE.....	4
4	IDENTIFICATION DES SYSTÈMES	5
4.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION	5
4.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i>	5
4.1.2	<i>Stations de radiodiffusion FM</i>	7
4.1.3	<i>Stations de radiodiffusion AM</i>	8
4.2	SYSTEMES D'AIDE A LA NAVIGATION	8
4.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i>	8
4.3	SYSTÈMES MOBILES	9
4.4	SYSTÈMES POINT À POINT	10
4.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPPOINT	11
4.6	SYSTÈMES RADAR	12
4.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES	14
5	CONCLUSION.....	15

PROJET ÉOLIEN DES NEIGES – SECTEUR OUEST
ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

1 Introduction

YRH inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion, a été mandatée par la Société de projet BVH3, s.e.n.c., afin de vérifier l'impact potentiel de l'implantation du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest sur les systèmes de radiodiffusion et de télécommunications présents dans la région étendue du projet en étude qui chevaucherait les limites administratives de la municipalité de Stoneham-Tewkesbury dans la MRC de La Jacques-Cartier et celles du territoire non organisé (TNO) Lac-Jacques-Cartier dans la MRC de La Côte-de-Beaupré, QC.

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 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 Méthodologie

La méthodologie pour la rédaction de ce rapport s'appuie sur le document élaboré par le Conseil Consultatif Canadien de la Radio (CCCR) et de l'Association Canadienne de l'Énergie Éolienne (CanWEA) définissant des lignes directrices afin de faciliter la cohabitation entre les différents systèmes de télécommunications et les projets éoliens.

Les données utilisées dans ce rapport proviennent de la base de données du Ministère Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) ainsi que par courriel aux agences définies dans le document CCCR-CanWEA. L'apport de ces données permet d'identifier et de répertorier l'ensemble des systèmes de télécommunications présent à l'intérieur ou à proximité (jusqu'à environ 100 km dans certains cas) des limites du projet éolien proposé et plus précisément :

- Pour la réception des signaux de télévision, l'identification du réseau couvrant entièrement ou partiellement la zone du projet éolien.
- Pour chacun des sites de radiodiffusion (TV/DTV, FM, AM), radio mobile, VOR et radar une zone de consultation sera identifiée;
- Pour chacune des liaisons micro-ondes point à point et point-multipoints, une zone et un corridor de consultation préliminaire seront présentés, basés sur les positions des sites fournis dans les banques de données publiques
- Les radars, radios point-multipoint, radiophares et autres systèmes peuvent être seulement identifiés et localisés à cette étape.

Une recommandation pour chacune des identifications sera également émise.

4 Identification des systèmes

4.1 Systèmes de diffusion

4.1.1 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 projet 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 projet 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 2 km.

Dans le cas du projet Des Neiges – Secteur ouest, 8 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 n'y a aucune station 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
CIVB-DT-1	TÉLÉ-QUÉBEC	Grand-Fonds
CKMI-DT	GLOBAL	Québec
CIVQ-DT	TÉLÉ-QUÉBEC	Québec
CFCM-DT	TVA	Québec
CFAP-DT	NOOVO	Québec
CFTF-DT-10	NOOVO	Baie St-Paul
CBVT-DT	RADIO CANADA	Québec
CIVV-DT	TÉLÉ-QUÉBEC	Saguenay

L'impact d'un projet 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 projet 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 2021, il n'y aurait aucune résidence permanente dans la région immédiate du projet éolien proposé. Environ 13 325 personnes habiteraient dans un peu plus de 5 208 résidences situées dans un rayon de 10 km de l'aire du projet 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.

4.1.2 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 projets 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 2 km.

Il n'y a pas de station de radiodiffusion FM située à l'intérieur de la zone du projet éolien.

4.1.3 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.

4.2 *Systèmes d'aide à la navigation*

4.2.1 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.

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

4.3 Systèmes Mobiles

Tous les systèmes de communications mobiles fonctionnant dans les bandes VHF, UHF ainsi que les systèmes de téléphonie cellulaire et PCS dans les bandes de fréquences de 850 et 1900 MHz utilisent la modulation de phase ou de fréquence et, tout comme les systèmes de diffusion radiophonique en FM, ne sont pas sujets aux interférences causées par l'opération des éoliennes. Même si, théoriquement, il est possible que des interférences surviennent à proximité des éoliennes et lorsque le niveau de signal reçu est très faible, aucun cas documenté n'existe au sujet de ce type d'interférence. Nous n'anticipons donc pas de problème lié à ce type d'interférence.

Tel qu'indiqué 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 km.

Un total de trois (3) systèmes mobiles sont identifiés à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien. Les sites mobiles sont inscrits au tableau de l'annexe 2.

Une requête a également été transmise aux différents services de sécurité publique afin qu'ils identifient les systèmes mobiles 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.

4.4 Systèmes point à point

Les systèmes de télécommunication point à point par micro-ondes sont utilisés entre autres pour relier les sites de diffusion à leurs studios (radiodiffusion et télédiffusion) ainsi que pour une multitude d'autres applications (radiotéléphonie, transmissions militaires ou de sécurité, etc.). Les réseaux de téléphonie et de transmission de données utilisent des liaisons micro-ondes point à point et les réseaux de téléphonie cellulaire utilisent ce type de liaisons pour relier les stations de base au centre de commutation. Les liaisons point à point dans les bandes de fréquence UHF et micro-ondes nécessitent des liaisons en ligne de vue et la présence de structures dans le parcours ou à ses abords peut engendrer des réflexions qui pourraient dégrader le signal reçu jusqu'au point d'interrompre la communication.

La construction d'éoliennes à proximité d'un parcours de liaison point à point pourrait engendrer un effet de modulation en amplitude et un effet Doppler en raison de la rotation des pales. 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 éolien Des Neiges – Secteur ouest, 4 liaisons point à point inscrit dans la base de données d'ISDE 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 est à noter que ces corridors d'exclusion ont été calculés en utilisant les coordonnées provenant soit de mesures de coordonnées reçues des sites, soit de la base de données d'ISDE. Les coordonnées qui ne sont pas toujours très précises et comportent des erreurs allant parfois jusqu'à quelques centaines de mètres. Nous avons effectué notre analyse en incluant une imprécision de 20 m ce qui augmente la zone du lien point à point jusqu'à 60 m. Le rayon du rotor de 85 m est également ajouté au corridor de consultation.

Il y a un (1) site point à point identifié à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien.

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.

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'ISDE, 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.

4.5 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'ISDE, 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.

4.6 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 peut engendrer des 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 a été identifiée à moins de 60 km du projet éolien. Bien que les radars les plus rapprochés sont à 73 km et 83 km de la zone d'étude, Environnement et Changement Climatique Canada indique avoir besoin de l'emplacement des éoliennes pour donner une lettre de conformité.

Deux (2) stations radar primaire de navigation aérienne de Nav Canada a été identifiée à moins de 80 km de la zone du projet éolien proposée. La zone de consultation de 80 km couvre complètement la zone d'étude du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest. Afin de ne pas surcharger la carte à l'annexe 1, cette zone n'est pas représentée. Cependant, une consultation avec Nav Canada est recommandée puisque ce système peut avoir un impact sur le projet éolien.

Une consultation sur la zone d'étude a été soumise à NAV Canada. Nous sommes toujours en attente d'une réponse de leur part.

Tableau 2: Radar primaire à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Opérateur	Indicatif d'appel
BERNIERES, QC	46.68527778	-71.3852778	Nav Canada	XLR304
BERNIERES, QC	46.79166667	-71.3991667	Nav Canada	CGO546

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

Tableau 3: Station radar Garde côtière canadienne à proximité de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Opérateur
LEVIS (6515 SAINT LAURENT)	46.8191	-71.18305	Fisheries and Oceans Canada - Canadian Coast Guard

La zone de consultation de 60 km couvre complètement la zone d'étude du projet éolien Des Neiges – Secteur ouest. Afin de ne pas surcharger la carte à l'annexe 1, cette zone n'est pas représentée. Une requête a été envoyé à la Garde côtière canadienne et ils nous ont affirmer que la station se situe à 25 km de la zone délimité par le projet. Cependant, ils affirment que l'installation d'éolienne dans la zone proposée n'entraînera aucune interférence sur le radar.

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 projet éolien proposé. Nous sommes toujours dans l'attente d'une réponse de leur part.

4.7 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 identifiée dans un rayon de 10 km du projet éolien.

5 CONCLUSION

Cette étude visait à effectuer l'identification et l'analyse préliminaire des systèmes de télécommunications inscrits dans la base de données d'ISDE 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 projet éolien Des Neiges – Secteur ouest. Cette analyse inclut certains systèmes de sécurité publique qui ne sont pas inclus dans la base de données d'ISDE.

Huit (8) stations de télévision numérique couvriraient théoriquement la région du projet éolien proposée et aucune station analogique.

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

Quatre (4) liaisons micro-ondes point à point ont été identifiées, dont 1 site se trouve à moins de 1 km de la zone d'étude. Une consultation auprès de l'opérateur est recommandée, si une éolienne est placée dans les zones de consultation produites.

Trois (3) stations de base radio mobile ont été identifiées à proximité de la zone d'étude. Une consultation auprès de l'opérateur est recommandée, si une éolienne est placée dans les zones de consultation produites.

Aucune station radar météorologique a été identifiée à moins de 60 km. Environnement et Changement Climatique Canada indique avoir besoin de l'emplacement des éoliennes pour donner une lettre de conformité.

Deux radars primaires et aucun radar secondaire de navigation aérienne ont été identifiées à l'intérieur d'un rayon respectif de 80 km et 10 km de la zone d'étude. Une consultation avec Nav Canada est recommandée puisque ce système peut avoir un impact sur le projet éolien

Aucune station VOR est située à moins de 15 km de la zone du projet éolien proposé.

Un système radar de navigation maritime a été identifié et sa zone de consultation est montée sur la carte en annexe.

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

Nous sommes toujours dans l'attente de la réponse d'agences : GRC, NAV Canada et le Département de la défense nationale.

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.

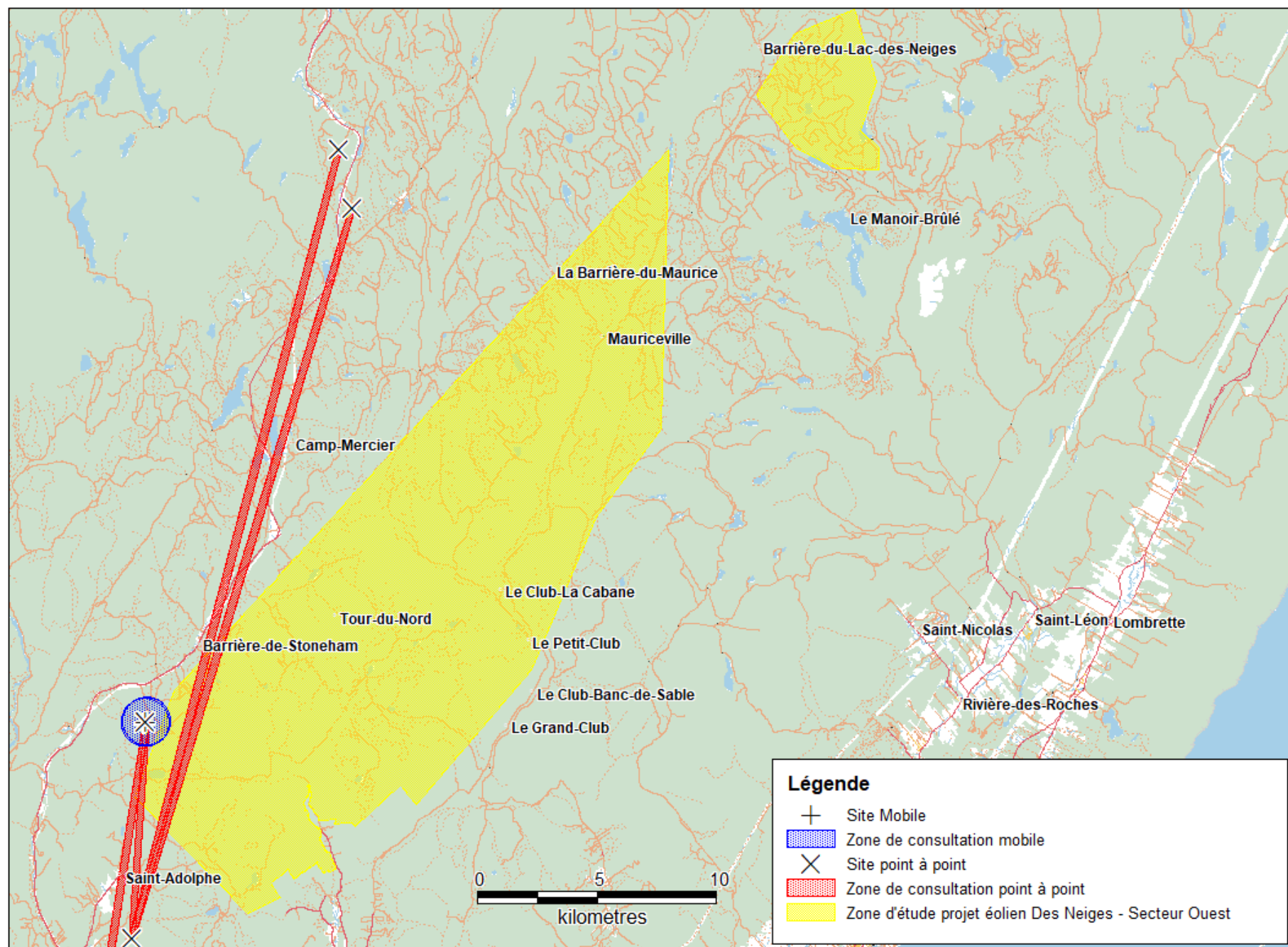
Conseil de la Radiodiffusion et des Télécommunications Canadiennes, Décision de radiodiffusion CRTC 2011-494”, 16 août 2011.

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

Annexe 1

Aperçu général projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

VUE D'ENSEMBLE DU PROJET ÉOLIEN DES NEIGES - SECTEUR OUEST ET DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS ASSOCIÉS



Annexe 2

Tableau pour les sites mobile projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

Tableau 4: Sites mobiles à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
734 2120 2137.5	704 1720 1737.5		3460, boulevard Talbot-Stoneh_B12	47.1269	-71.2889	Vidéotron ltée
720 836 742.5 753.5 882.4 887.5	712.5 720 725 784.5 837.4 842.5	E0349	3452 BOUL TALBOT	47.1274	-71.2881	Bell Mobility Inc.
877.5 1967.1 1967.4 1977.4 1978.2	832.5 1887.1 1887.4 1897.4 1898.2	E0950	3452 BOUL TALBOT LOT 39	47.1274	-71.2881	Rogers Communications Canada Inc.

Annexe 3

Tableau des liaisons point à point projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

Tableau 5: Liaisons point à pont qui traversent ou terminent dans la zone du projet éolien.

Site1	Site2	Freq1 (MHz)	Freq2 (MHz)	Indicatif d'appel1	Indicatif d'appel1	Lat1 (°)	Long1 (°)	Lat2 (°)	Long2 (°)	Operateur
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ru	Québec, QC (Chemin de la Sagam	6440 6780	6690 6530	VAF277	VAF273	47.1274	-71.2881	46.9207	-71.3353	Bell Mobility Inc.
Lac-Jacques-Cartier, QC (Camp	Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ch	6475 6505 6815 6845	6725 6755 6565 6595	VES980	VES979	47.3422	-71.1817	47.0461	-71.2961	Rogers Communications Canada Inc.
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ch	Lac-Jacques-Cartier, QC (Lepau	7170 7470	7345 7620	CFD518	XOJ728	47.0461	-71.2961	47.3204	-71.1742	Hydro-Québec
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ch	Sainte-Brigitte-de-Laval, QC (10725	11215	VES979	CFW875	47.0461	-71.2961	47.1274	-71.2881	Rogers Communications Canada Inc.

Tableau 6: Sites point à point mesurés à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

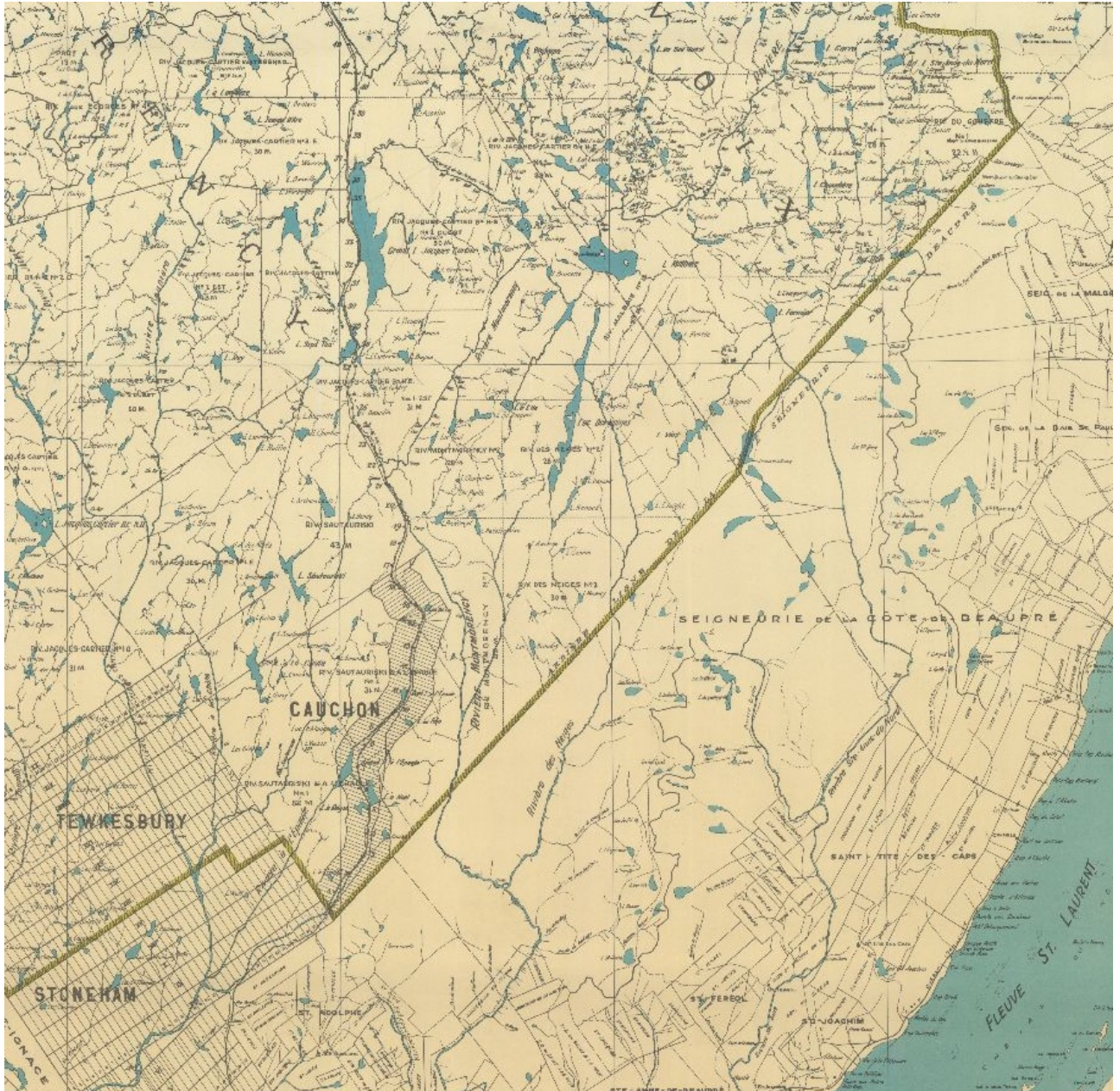
Emplacement	Latitude	Longitude	RX (MHz)	TX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ruisseau Côté)	47.1274	-71.2881	6780 11255 15320	6440 10765 14845	Bell Mobility Inc.	VAF277
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ruisseau Côté)	47.1274	-71.2881	11215	10725	Rogers Communications Canada Inc.	CFW875
Stoneham-et-Tewkesbury, QC (Ruisseau Côté)	47.1274	-71.2881	6152.75	6404.79	Gouvernement du Québec (ITQ) - Micro-Ondes RENIR	

Note : Les trois sites sont colocalisés au même emplacement

Étude 14 Étude de potentiel archéologique

PROJET ÉOLIEN DES NEIGES – SECTEUR OUEST

ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE



Québec, octobre 2022

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 qui pourraient découler du projet éolien des Neiges – Secteur ouest.

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

Une section du site CgEt-1, auquel correspondent les vestiges de la mission Saint-Martin, un établissement eurocanadien datant de 1860 à 1906, semble se trouver à l'intérieur des limites du secteur à l'étude. Cet établissement se composait de divers bâtiments agrodomestiques (maison, ferme, caveau) et d'un moulin à fuseau. On y trouvait aussi une église et un cimetière. Ces derniers se situent en dehors des limites du secteur à l'étude. Si des travaux devaient se dérouler à cet endroit, il faudra prévoir un programme d'intervention (relevés et inventaires) afin de bien délimiter les diverses composantes de ce site dans le but de bien le protéger ou alors il faudrait le fouiller convenablement.

Pour le reste de ce territoire, l'étude conclut que l'emprise du projet éolien des Neiges – Secteur ouest recèle 22 zones de potentiel d'occupation eurocanadienne et 30 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 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 sites et de relever les traces apparentes. Si des vestiges encore intacts sont mis au jour, un programme de sauvegarde (relevés des vestiges, 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	6
2.1 Le paysage actuel	6
2.1.1 Géologie et sources de matières premières.....	8
2.1.2 Les sols, origine et transformation.....	9
2.1.3 L'hydrographie	10
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 autochtone	17
3.3 La présence eurocanadienne.....	24
4.0 RECHERCHES ANTÉRIEURES ET BILAN DES CONNAISSANCES.....	32
4.1 Les sites et immeubles patrimoniaux	32
4.2 Les études de potentiel archéologique	32
4.3 Les inventaires archéologiques	32
4.4 Les sites archéologiques.....	32
5.0 LES CARACTÉRISTIQUES DES ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE .	35
5.1 Le potentiel d'occupation eurocanadienne.....	35
5.2 Le potentiel d'occupation autochtone	37
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	40
OUVRAGES CITÉS	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Critères génériques d'évaluation du potentiel archéologique autochtone	4
Tableau II : Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne	35
Tableau III : Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone	39

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	7
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	10
Figure 8	Le réseau hydrique du secteur à l'étude	11
Figure 9	Le couvert forestier du secteur à l'étude	12
Figure 10	Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation....	14
Figure 11	Les limites du Domaine du roi et de sa zone d'exclusion.....	18
Figure 12	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1731	19
Figure 13	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1829	21
Figure 14	Territoires de chasse des Hurons-Wendat.....	21
Figure 15	Territoires de chasse des Hurons-Wendat.....	22
Figure 16	Territoires de chasse des Hurons-Wendat.....	23
Figure 17	Axes de circulation autochtones dans le secteur à l'étude	24
Figure 18	La Côte-de-Beaupré en 1761-1762	26
Figure 19	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815	27
Figure 20	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1831	27
Figure 21	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1846	28
Figure 22	Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1850	28
Figure 23	Plan de la seigneurie de la Côte-de-Beaupré.....	29
Figure 24	Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1929	30
Figure 25	Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur des cartes de 1955-1959..	30
Figure 26	Localisation des vestiges apparents du site CgEt-1 par rapport à la limite sud-ouest du secteur à l'étude	33
Figure 27	Localisation des sites archéologiques et des zones ayant fait l'objet d'un inventaire dans ou à proximité du secteur à l'étude	34
Figure 28	Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne.....	36
Figure 29	Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone	38

RÉALISATION

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 qui pourrait découler du projet d'aménagement du parc éolien des Neiges – Secteur ouest localisé au nord du fleuve Saint-Laurent, à l'arrière des municipalités formant la Côte-de-Beaupré (figure 1).

Ce document s'ouvre sur une description de la méthode utilisée afin d'évaluer le potentiel. 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.

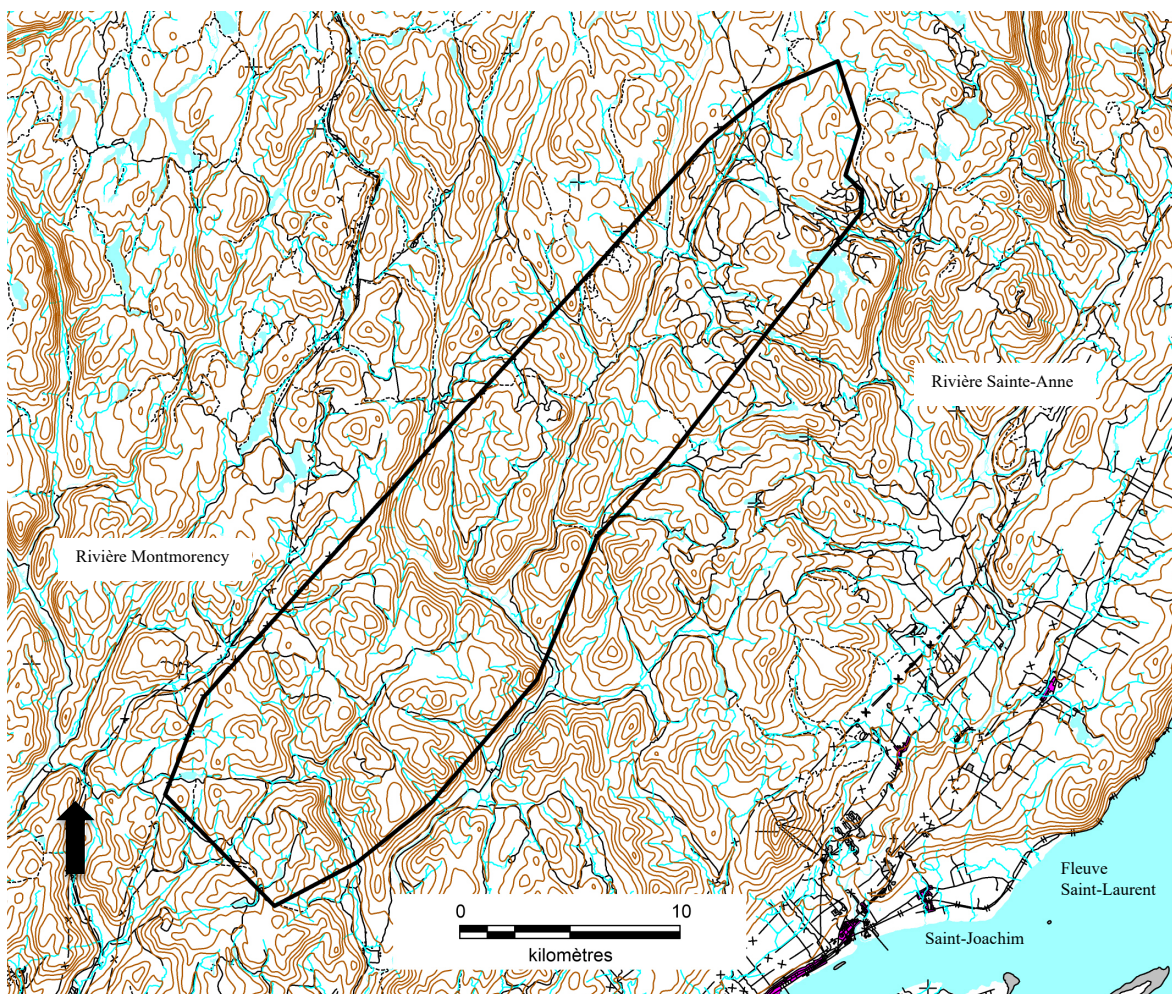


Figure 1 Limite du secteur à l'étude (PESCA environnement 2022, GéoGratis 21M02 et M03)

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 (cartes 22B02 et 22B07). 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	Potentiel	
	Fort et moyen	Faible
Géologie	Proximité d'une source de matière première	Pas de pierre utile
Géographie	Plages, îles, pointes, anses, baies, points de vue dominants, détroits Secteurs élevés et plus ou moins éloignés des plans d'eau	Falaises Portion longiligne des plans d'eau
Dépôts	Sable, gravier, loam, till Terrains plats (5 à 15 %) Terrasses marines et fluviales	Affleurements rocheux, tourbières Pentes abruptes (15° et +) Terrains accidentés
Hydrographie	Hydrographie primaire, secondaire Proximité de cours d'eau et lacs Confluence de cours d'eau Zone de rapides ; eau potable Axe de circulation Distance de la rive = de 0 à 100 m	Hydrographie tertiaire, Marais/tourbières Extrémité de ruisseau, lacs isolés Distance rive 100 m et plus
Végétation	Ressources végétales comestibles Bois de chauffage Bonne visibilité sur le territoire	Aucune protection Pas de bois
Faune	Proximité de lieux propices à la chasse et à la pêche	Lieux peu fréquentés par la faune
Accessibilité	Accessibilité à des territoires giboyeux ; Circulation facile ; Sentiers de portage	Accès difficile en tout temps
Occupation humaine	Données historiques et contemporaines relatives à l'occupation des lieux	Aucune ou rares données

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 et l'iconographie en général.

La deuxième étape correspond à l'analyse de ces documents. Toutes les traces d'un patrimoine 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 la détermination des zones de potentiel.

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 des éléments bâtis, 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 occupe la rive nord du fleuve Saint-Laurent au nord de la route 138 et il se trouve dans la seigneurie de la Côte-de-Beaupré. Il s'inscrit dans l'unité de paysage « Lac Saint-Joseph et Saint-Tite-des-Caps » : « Le relief est accidenté et constitué des hautes collines arrondies et bien démarquées, aux versants en pente forte » (Robitaille et Saucier 1998).

La limite sud de ce secteur est distante d'une quinzaine de kilomètres du fleuve Saint-Laurent et sa bordure nord en est éloignée d'au moins 25 km. Toutes les composantes de ce parc éolien occupent le « Massif du lac Jacques-Cartier » des « Laurentides méridionales » (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

La topographie varie d'ondulée à accidentée (figures 3 et 4). En général, le paysage se compose de hauts monts, dont certains culminent à plus de 1 000 m au-dessus du niveau actuel moyen de la mer (NMM). Quant à eux, les terrains les plus bas se trouvent à environ 300 m NMM. Les lacs et les rivières sont souvent encaissés et plusieurs falaises rocheuses se détachent de ce paysage autrement nettement forestier. En général, les sites archéologiques occupent habituellement des milieux ayant +/- 15° de pente ou moins, ce qui est relativement rare dans cet environnement (figure 5).

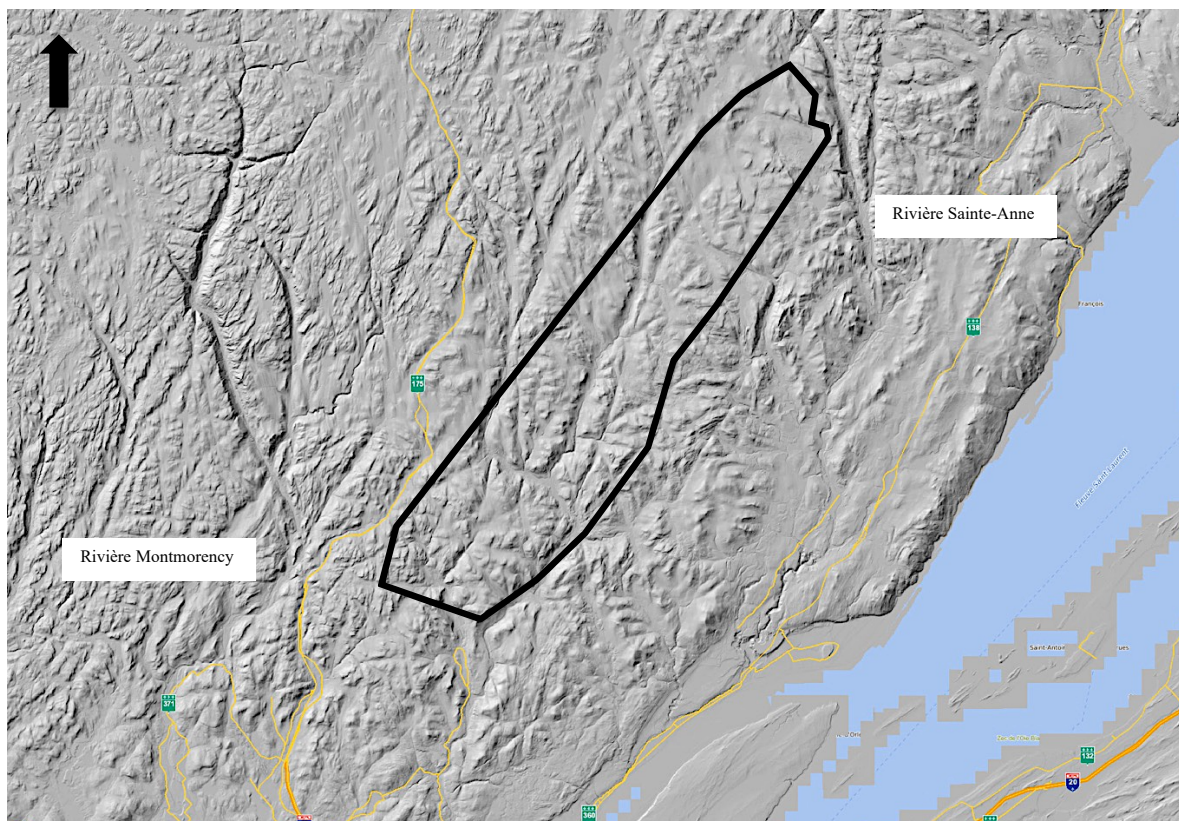


Figure 3 Pentés ombrées du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

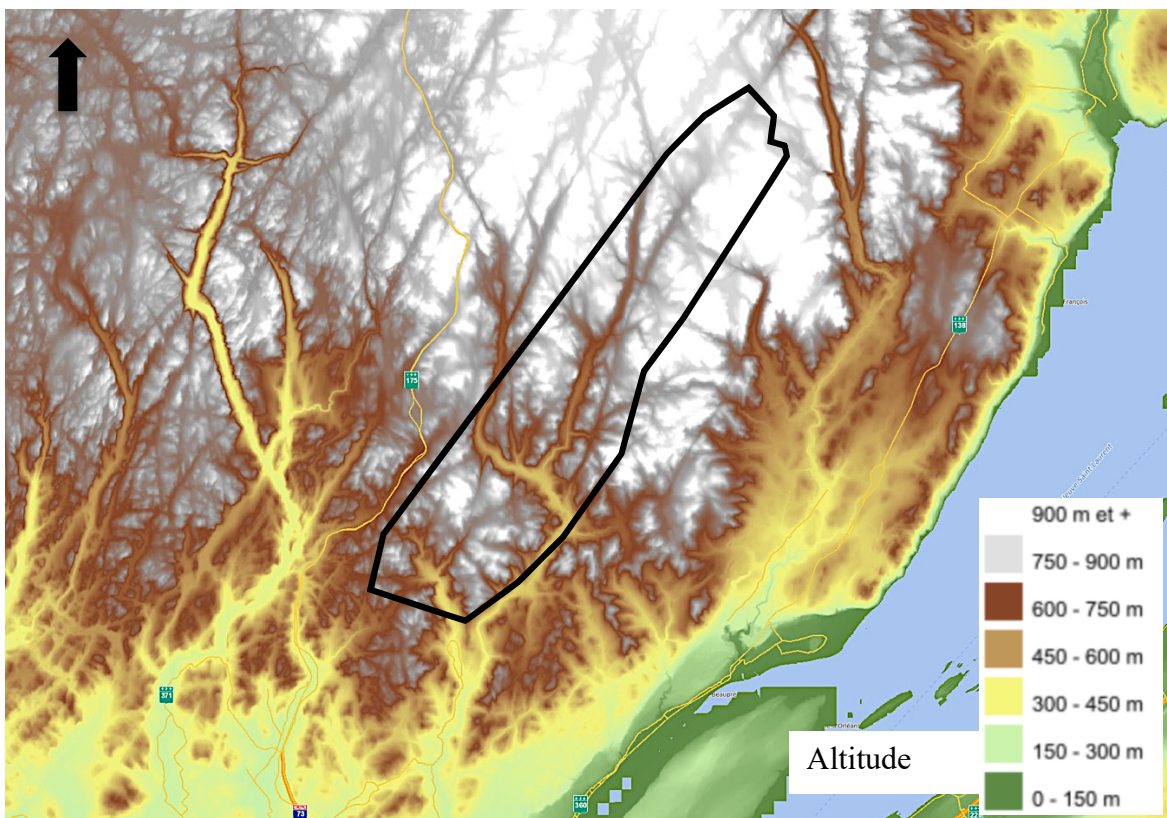


Figure 4 Modèle numérique de terrain Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

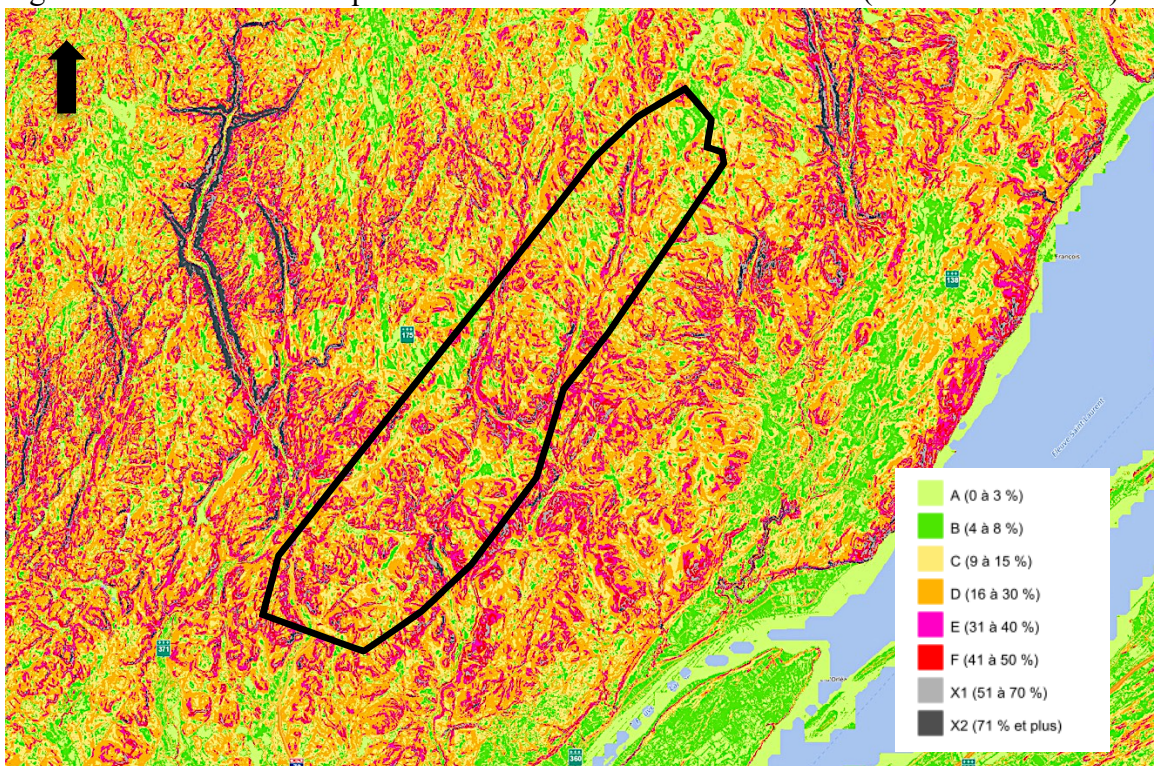


Figure 5 Pentés Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

rarement identifiés dans les cartes ou rapports géologiques. Il devient donc difficile de délimiter des zones de potentiel à partir de la seule offre lithique de ce secteur.

Les migmatites, les gneiss et les schistes sont utiles pour les Eurocanadiens qui s'en servent afin de construire les fondations de divers bâtiments, d'aménager des routes ou comme matériaux de remblais. 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 informations sur les sols et leur habitabilité ont été obtenues à partir des cartes de dépôts de surface du quaternaire (Sigeom carte interactive 2022) et des inventaires forestiers du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (Forêt ouverte 2022).

La majorité des dépôts meubles résultent du passage des glaciers. Ainsi, les tills indifférenciés (farine de roche et blocs anguleux de toutes tailles) prédominent dans le paysage et leur épaisseur varie de quelques centimètres à plus d'un mètre. Suivent les dépôts fluvioglaciaires (sable, gravier, cailloux) qui se retrouvent dans les vallées des principales rivières. Quant à ceux d'origine fluviale (silt, argile, gravier), on les localise également le long des cours d'eau les plus importants. Par ailleurs, la roche-mère ou les colluvions affleurent en maint endroit. Finalement, quelques aires humides parsèment ce secteur (figure 7). En règle générale, les sols de la région entrent dans la famille des régosols et des podzols.

On considère généralement que les tills indifférenciés épais, les dépôts lacustres et les fluvioglaciaires à facies graveleux offrent une habitabilité supérieure à celle des tills minces, des terrains mal drainés et de la roche-mère.

À l'exception de sa périphérie sud, l'agriculture eurocanadienne est à peu près absente de ce secteur. Il est fort peu probable que les Autochtones se soient livrés à cet exercice dans ce massif montagneux.

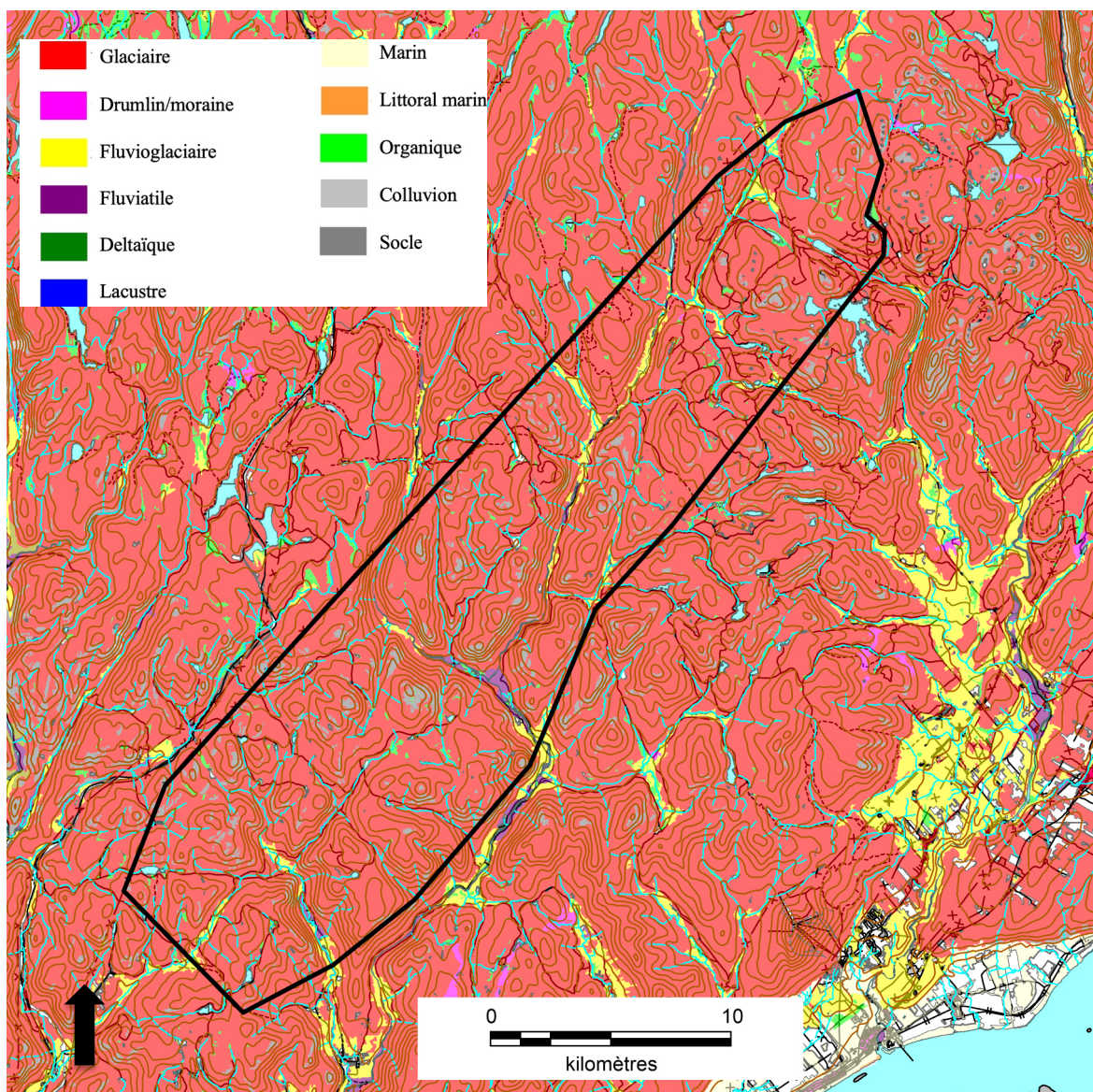


Figure 7 Dépôts de surface du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

2.1.3 L'hydrographie

Le secteur à l'étude s'inscrit principalement dans le bassin versant de la rivière Montmorency. Au nord-est, il participe de celui de la rivière Sainte-Anne, tandis qu'au sud, il recouvre partiellement celui des rivières Jacques-Cartier et Saint-Charles. La vallée de la rivière Montmorency se présente comme un des vecteurs majeurs de pénétration entre le fleuve Saint-Laurent et l'intérieur des terres de cette région. Elle est utilisée au moins depuis le 17^e siècle. La rivière Sainte-Anne propose un faciès similaire, mais elle est un peu plus encaissée et son cours est plus tumultueux.

Outre ces rivières, de nombreux cours d'eau secondaires drainent le massif laurentien (figure 8). Plusieurs petits lacs sont présents à l'intérieur du secteur à l'étude, notamment les

lacs Fourchu, à Chien, Tâché, etc. Malgré cela, ce milieu demeure relativement sec et cela est dû en grande partie au caractère accidenté du paysage.

Le réseau hydrique local est surtout représenté par des composantes secondaire et tertiaire. Plusieurs barrages modifient, à des degrés divers, le niveau naturel des lacs et des cours d'eau.

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

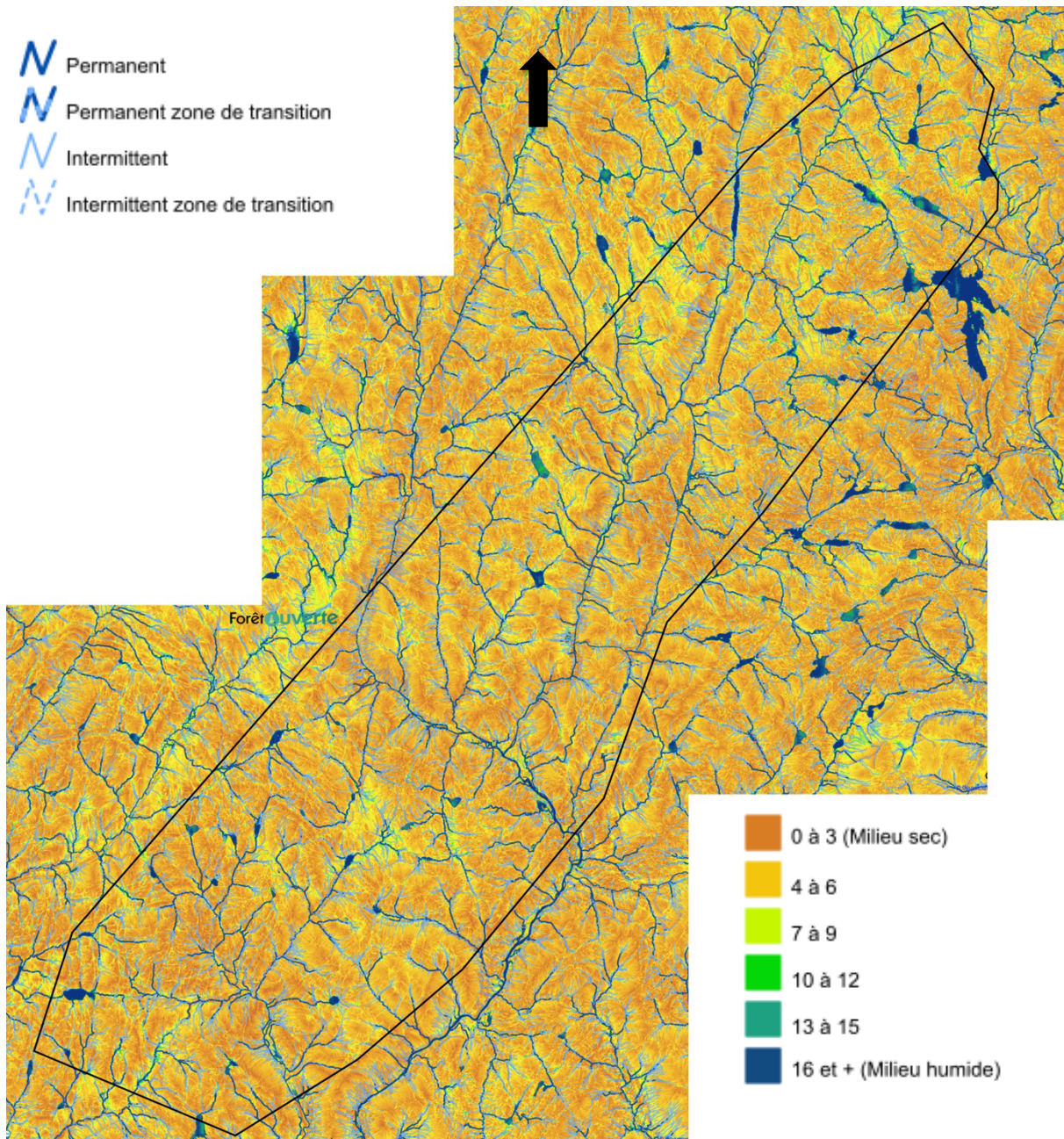


Figure 8 Le réseau hydrique du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

2.1.4 La végétation

Le secteur à l'étude s'inscrit dans un domaine climatique de type subpolaire humide. On y trouve deux zones principales de végétation : la forêt boréale fermée au nord et la forêt boréale mixte au sud. Elles se composent respectivement d'une sapinière à bouleau à papier et 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 rouges et noires, des thuyas et des érables (figure 9).

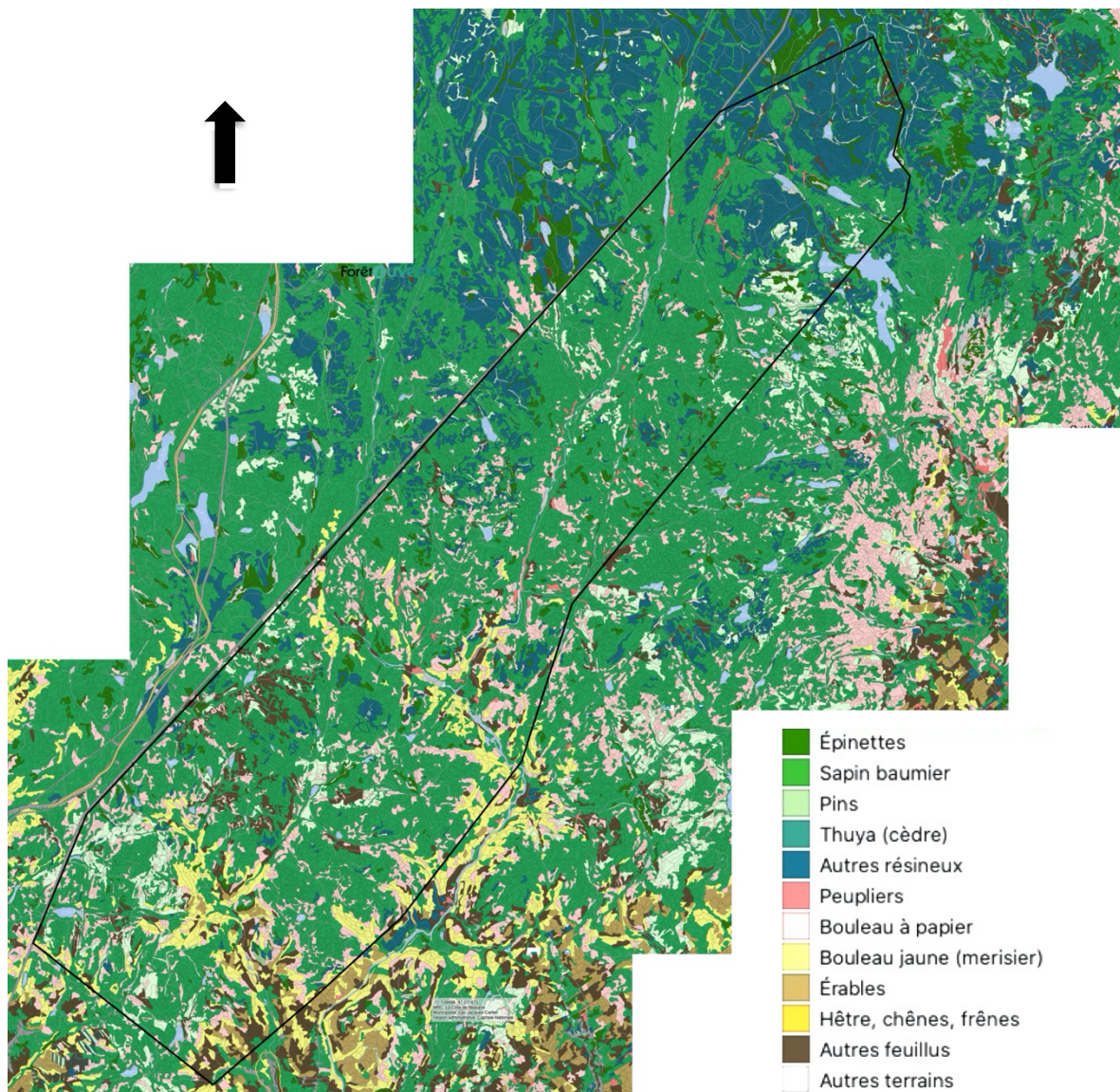


Figure 9 Le couvert forestier du secteur à l'étude (forêt ouverte 2022)

Ce type de forêt est dense et diversifié et, par le fait même, il 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 18^e siècle, bien que son exploitation industrielle date principalement du début du 20^e siècle. Depuis ce temps, cette sylve est coupée régulièrement.

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 (Fulton et Andrews 1987). Le glacier a subsisté un peu plus longtemps dans la région de Warwick, un verrou y empêchant les eaux salées de la mer de Goldthwait, à l'est, de se mêler à celles plus douces du lac Vermont/Candona à l'ouest, un vaste plan d'eau qui reliait à l'époque les lacs Champlain et Ontario.

La fonte continue du glacier a entraîné le dégagement de ce goulot, il s'en est suivi une courte période durant laquelle les eaux douces et salées ont fusionné au niveau de la Capitale-Nationale. L'immense masse d'eau en amont a été remplacée par de l'eau salée jusqu'à la hauteur de Gatineau.

Cette phase marine, celle de la mer de Champlain, a débuté aux alentours de 11 500 ans AA¹ pour durer jusque vers 10 000 ans AA. Le niveau des mers était alors de 190 m plus élevé que l'actuel. Cela revient à dire que le secteur à l'étude n'a jamais été ennoyé (figure 10).

Le contexte environnemental de la mer de Goldthwait (de la ville de Québec à Terre-Neuve) est relativement facile à comprendre, puisque la plupart des espèces qui peuplaient ce plan d'eau postglaciaire sont toujours présentes ou l'étaient encore à l'arrivée des Européens dans le golfe du Saint-Laurent.

De 12 000 à 8 000 ans AA, la région a connu de profonds changements, passant d'un désert périglaciaire (12 000 ans AA) à une toundra forestière (11 500 ans AA). La forêt boréale a colonisé le secteur vers 11 000 ans AA. Il est probable qu'au cours des premiers millénaires qui ont suivi la déglaciation que le débit des rivières, notamment la Sainte-Anne et la Montmorency, ait été plus élevé étant donné l'apport en eau provenant de la fonte des glaciers.

Par la suite, le niveau du fleuve a continué à descendre atteignant, il y a environ 7 000 ans AA, baissant de 10 m sous sa cote actuelle. Puis, vers 6 000 à 5 000 ans AA, le niveau a remonté à 10 m NMM. C'est à cette époque que s'installe une végétation similaire à celle qui existe aujourd'hui, tant dans sa diversité que dans son étendue.

Vers 7 000 ans AA, une période que l'on qualifie d'hypsithermal, le climat était un peu plus chaud et sec qu'aujourd'hui. Il est ainsi considéré que le niveau général des lacs et des cours d'eau du Québec était plus bas que celui qui prévaut de nos jours (Hétu 2008). Par conséquent, il est probable que le débit des rivières Montmorency et Sainte-Anne, de même que celui des autres plans d'eau du secteur à l'étude, était moins élevé. Finalement, à partir de 6 000 ans AA, la région présentait des caractéristiques environnementales similaires aux actuelles.

¹ AA Avant aujourd'hui, par convention avant 1950. Lorsque l'on retient un âge sidéral, d'est-à-dire en année calendrier, ces dates sont plus anciennes de près de 1000 ans.

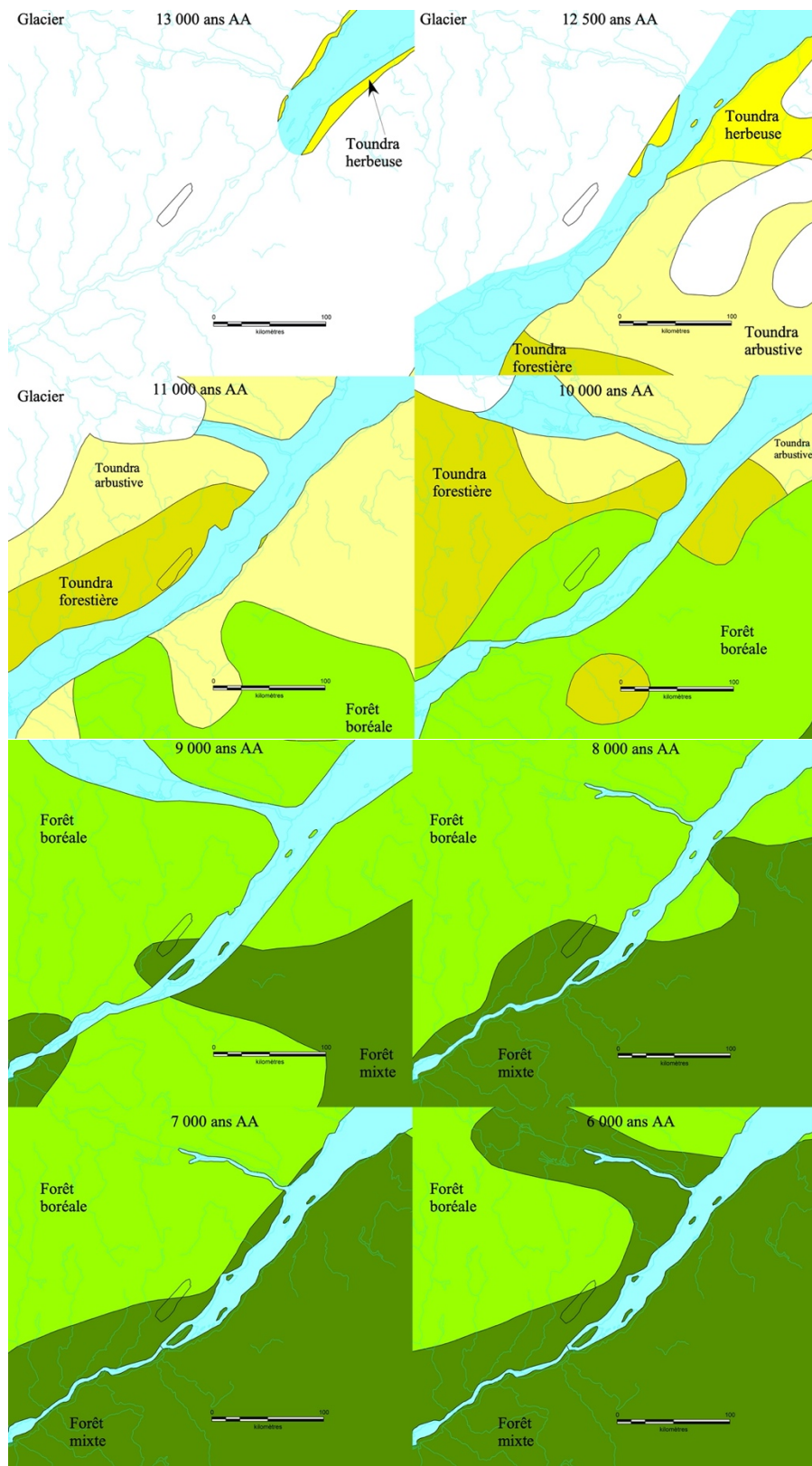


Figure 10 Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation (le secteur à l'étude est représenté par le polygone noir au centre) (Dyke et coll. 2004)

3.0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE

Les archéologues du Nord-Est américain divisent la préhistoire en trois grandes périodes : la Paléoindienne, l'Archaïque et la Sylvicole. 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 de vestiges qui témoignent d'activités socioéconomiques diverses : agriculture, chasse et pêche, foresterie, etc.

La reconstitution de la préhistoire est une démarche évolutive qui change constamment selon l'avancement des connaissances. Pour certaines périodes, comme la Paléoindienne, l'apport des données régionales demeure limité. C'est pourquoi il importe de se référer à un cadre géographique plus vaste.

Pour ce qui est de la période historique, qui comprend l'occupation des Premières Nations et des Eurocanadiens, on la divise en quatre ères : les explorateurs (de 1500 à 1608 AD), le Régime français (de 1608 à 1760), le Régime anglais (de 1760 à 1867) et la Confédération canadienne (après 1867).

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 occupent habituellement des replats localisés sur les bords du fleuve, de lacs et de rivières (réseau hydrographique primaire). Dans la région de Québec, les plus vieux établissements se situent sur des terrasses fluviales hautes de 20 à 150 m NMM. On les trouve à Saint-Augustin-de-Desmaures, à Lévis, à la Montée du Lac, au sud du secteur à l'étude, et à Petite-Rivière-Saint-François (Pintal 2012).

Les sites de la période archaïque (10 000 à 3 000 ans AA), surtout ceux des Archaïques moyen et récent (6 000 à 3 000 ans AA), sont nombreux en Chaudière-Appalaches et dans la Capitale-Nationale. Plusieurs ont été mis au jour dans la région du cap Tourmente. Ils se concentrent sur des terrasses localisées le long des principales constituantes des réseaux hydrographiques primaire et secondaire, incluant les lacs de l'intérieur (MCC 2022a et b). Certains sites archaïques semblent visités sur une base relativement régulière pendant un ou deux millénaires. Quelques-uns sont vastes (1 000 à 2 000 mètres carrés) et, en cela, ils suggèrent une réoccupation successive ou la présence de nombreuses familles en même temps. Les quelques données ostéologiques obtenues témoignent de la prédation du phoque, de l'orignal et du caribou, de petits et moyens mammifères et d'oiseaux. Il appert que certaines Premières Nations ont recouru assez tôt à une forme de sylviculture (4 000 à 3 000 ans AA, Prévost 2015).

Les informations recueillies font état d'une certaine continuité culturelle entre l'Archaïque récent et le Sylvicole ancien, notamment en ce qui a trait au territoire à l'étude (Chrétien 2006, Chrétien et coll. 1994). Des sites de ces deux périodes sont souvent découverts aux mêmes endroits, les matériaux lithiques utilisés sont similaires, bien que parfois leurs proportions dans les assemblages varient quelque peu.

Au cours du Sylvicole ancien, les modes de vie ne sont pas sensiblement différents de ceux qui prévalaient auparavant. On a déjà remarqué que les ressources végétales (noix et autres

plantes comestibles) sont davantage exploitées pendant l'Archaïque récent, il semble qu'il en va de même pour les poissons, de vastes établissements étant trouvés à proximité de rapides.

Deux phases culturelles sont associées au Sylvicole ancien, 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, région de la Capitale-Nationale incluse. 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 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, notamment des objets en cuivre natif). Un des rares cas connus est celui du boulevard Champlain à Québec (Clermont 1990). Il arrive que des objets de type Middlesex soient trouvés sans sépulture.

On divise le Sylvicole moyen en deux phases, l'ancien (2 400 à 1 500 ans AA) et le récent (1 500 à 1 000 ans AA). On les distingue sur la base de l'apparence esthétique et les techniques de fabrication des vases (Gates Saint-Pierre 2010). Les céramiques du moyen ancien sont pour la plupart décorées à l'aide d'empreintes ondulantes repoussées (Laurel) ou basculées (Saugéen, Pointe Péninsule), tandis que les moyens récents sont ornés d'empreintes dentelées ou à la cordelette sigillée. Plusieurs sites de cet intervalle ont été découverts dans la région du cap Tourmente.

La céramique du Sylvicole ancien (Vinette), qui est rare au Québec et qui se concentre dans sa portion sud-ouest, diffère de celle du Sylvicole moyen, qui est relativement abondante et que l'on retrouve dans plusieurs régions, de l'Abitibi à la Haute-Côte-Nord et du Moyen-Nord à la Gaspésie. On trouve ce genre de céramiques aussi bien en Ontario qu'aux États-Unis, dans les États de la Nouvelle-Angleterre et dans les Maritimes. Même si ces vases sont relativement semblables, les archéologues distinguent ceux du sud du Québec (vallée du Saint-Laurent-Gaspésie-Côte-Nord [de Tadoussac à Kegaska] = Pointe Péninsule) de ceux du nord (Abitibi = Laurel). Ces territoires de répartition ne sont pas exclusifs, de nombreux chevauchements ont été observés, notamment au lac Saint-Jean (Moreau et coll. 1991) et dans la région de Montréal (Clermont et Chapdelaine 1982).

La plupart des vases de la région de Québec évoquent certaines similarités avec ceux découverts en amont dans la vallée du Saint-Laurent (Gates Saint-Pierre 2010). Cela étant dit, d'autres sites de cette période semblent signaler une sphère interactive davantage tournée vers le sud (Maine) (Chrétien 2006) ou la péninsule maritime (Rutherford 1989).

Au cours du Sylvicole supérieur (1000 à 500 AA), la céramique devient abondante dans les sites archéologiques du 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. Elle est aussi présente en Abitibi, en Jamésie, sur la Côte-Nord et en Gaspésie. La forme générale des vases est globulaire, le col est étranglé et la partie supérieure 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'ancienne ou tradition Saint-Maurice (Owascoïde) (1000 à 1200 AD) ; la médiane ou Saguenay (1200 à 1350 AD) ; le récent ou Iroquoïens du Saint-Laurent (1350 à 1600 AD) (Tremblay 2006). 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.

Ces gens vivaient dans des hameaux et étaient des agriculteurs. Il est considéré que les Iroquoïens de la région de Québec (Province de Canada, bourg principal Stadaconé) occupaient l'extrémité orientale du territoire usuel de fréquentation de ce peuple. Comme les conditions environnementales y étaient limitées pour la pratique de l'agriculture, il a été suggéré que leur mode de vie incluait l'exploitation des ressources de l'estuaire, tant en Côte-Nord qu'au Bas-Saint-Laurent-Gaspésie.

Si les données archéologiques abondent en ce sens, on notera cependant qu'elles restent pour ainsi dire muettes en ce qui concerne l'usage de l'intérieur des terres. Tout se passe comme si les Iroquoïens du Saint-Laurent se limitaient au littoral du Saint-Laurent.

3.2 La période historique autochtone

Lorsque Jacques Cartier explore les environs de Québec en 1534, il rencontre des groupes associés aux Iroquoïens du Saint-Laurent (Cartier 1977). C'est ainsi qu'il est accueilli par Donnacona du bourg de Stadaconé situé, dit-on, à proximité de la rivière Saint-Charles. Un autre village, nommé Achelacy, est localisé en amont près de la rivière Portneuf, et un autre, Sitadin, à sur la côte de Beaupré. Entre eux, Cartier relate qu'ils trouvèrent « grand nombre de maisons sur la rive du fleuve, lesquelles sont habitées de gens qui font grande pêche de tous bons poissons selon les saisons » (Dion-McKinnon 1987 : 18).

Quand Champlain arrive dans la région en 1603, les Iroquoïens se sont retirés de la région de Québec (probablement vers 1550-1570, Parent 1985) et ce sont plutôt des Algonquiens qui la fréquentent. Parmi ces derniers, notons les Innus/Montagnais, mais aussi les Micmacs, les Malécites/Etchemins, les Abénaquis, les Algonquins et les Wendats/Hurons.

En ce qui concerne les Innus/Montagnais, ce sont eux qui contrôlent les environs de la région de Québec lorsque Champlain décide de s'y installer en 1608 (Delâge 2008, Vincent 2003, 2016). Ils y ont leurs habitudes, pêchant l'anguille et le saumon à l'intérieur des limites actuelles de la ville.

Au départ, Québec ne constitue qu'un petit poste de traite que tolèrent les Premières Nations. Dans les années 1627-1629, des Innus, mécontents du commerce qu'ils faisaient avec les Français, auraient aidé les Kirke à prendre le contrôle de la colonie (Parent 1985). Ce n'est qu'une fois cette dernière rétrocédée à la France en 1630 que cette dernière affirmera définitivement son pouvoir sur la région de Québec.

À partir des années 1650, l'emprise des Innus sur la région se disloque graduellement. Les guerres et les maladies diminuant leurs effectifs, ils acceptent la présence d'autres nations sur leur territoire et au sein de leur rang. C'est dans ce contexte qu'ils vont cesser de fréquenter la rive sud du Saint-Laurent (Goudreau 2012, Parent 1985).

À partir de cette période, la population française augmente considérablement (arrivée des filles du Roi et des régiments Carignan-Salières). Les colons français défrichent, coupent du bois, chassent et pêchent, l'œcoumène eurocanadien s'étend. Pour des chasseurs-cueilleurs, une telle situation est loin d'être idéale, c'est pourquoi les Innus semblent s'éloigner quelque peu des milieux plus densément peuplés par les Français. Les données historiques continuent de mentionner leur présence sur la Côte-de-Beaupré, dans Charlevoix, au Saguenay et le long de ses affluents, au Lac-Saint-Jean, ainsi que le long du Saint-Maurice (Parent 1985).

La création de la Traite de Tadoussac et de sa zone tampon de 10 lieues en 1652 oblige les marchands à traiter avec les « Algonkins et Montagnais », défendant aux autres groupes, notamment les Abénaquis et les Hurons, de fréquenter ce territoire (figure 11). Malgré ces interdictions, des représentants de diverses Premières Nations, poussés par des commerçants de fourrure de Trois-Rivières et de la Côte-du-Sud, franchiront cette frontière pour chasser sur les terres des Montagnais. Au 18^e siècle, la toponymie de la région est teintée de mots innus tant dans la cartographie (figure 12) que dans la littérature.²



Figure 11 Les limites du Domaine du roi et de sa zone d'exclusion (Lavoie 2010)

² Skoateabiskak - Cap Tourmente, Hébert 1976; Ka 8asiparit - Le Sault de Montmor(en)cy, Fabvre 1970; Mestachibo - rivière Sainte-Anne, Kalm 1977; Nessiuagau - cap Saint-Joachim, La Brosse 1766.

De plus de 10 000 qu'ils étaient avant l'arrivée des Européens, seules quelques centaines d'individus vont survivre aux maladies et à la guerre. Bien qu'ils soient venus se réfugier près des Français, les Hurons sont encore soumis aux attaques des Iroquois et leur groupe, qui a pu compter jusqu'à 600 personnes au cours du Régime français n'en dénombrera plus qu'une centaine au moment de la conquête anglaise (Paul 2000, Vaugeois 1996).

Vers la fin du 17^e siècle, les Wendats sont installés à Wendake sur des terres concédées par les Français. Au début, ils construisent des maisons longues comme ils avaient l'habitude de le faire et ils se livrent à l'agriculture, certains posséderont même quelques animaux. Lentement, ce mode de vie ancestral se modifiera pour laisser davantage de place aux influences françaises, notamment dans l'habillement et le style des habitations. Celles-ci se feront également sentir dans les pratiques agricoles, puisque les hommes commenceront à s'y adonner. Toutefois, ces derniers préféreront la chasse, la pêche et la trappe, ce qui permettra aux Wendats de continuer à participer à la traite des fourrures, un apport économique indéniable (Vaugeois 1996, Vincent-Tehariolina 1995).

Ils se livreront à ces activités aux alentours de Wendake, mais aussi bien au-delà. C'est ainsi qu'on les retrouve dans les contreforts des Laurentides au nord et des rivières Saint-Maurice à l'est jusqu'au Saguenay à l'ouest. La carte du chef Nicolas Vincent (1829) indique que la rivière Montmorency est appelée Kahndaoochaoyi Lahandawa par les Hurons-Wendat et la rivière Sainte-Anne Aanohendi Lapon dau'a (figure 13). Les rivières du Gouffre et La Malbaie sont également cartographiées, de même que le lac des Neiges. Toutefois, on notera que le secteur à l'est de la rivière Montmorency est tracé à grands traits (parce qu'il est moins fréquenté ?) alors que les terrains localisés au nord et à l'ouest de Québec (rivières Jacques-Cartier et Batiscan) sont beaucoup plus détaillés (figure 13).

Vers l'est, les limites des territoires de chasse sont ambiguës, comme en témoignent les écrits de Speck qui situent cette lisière plutôt à la hauteur de la rivière du Gouffre et même du lac des Neiges (Paul 2000, Speck 1927, figure 14).



Figure 13 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1829 (Vincent 1829)

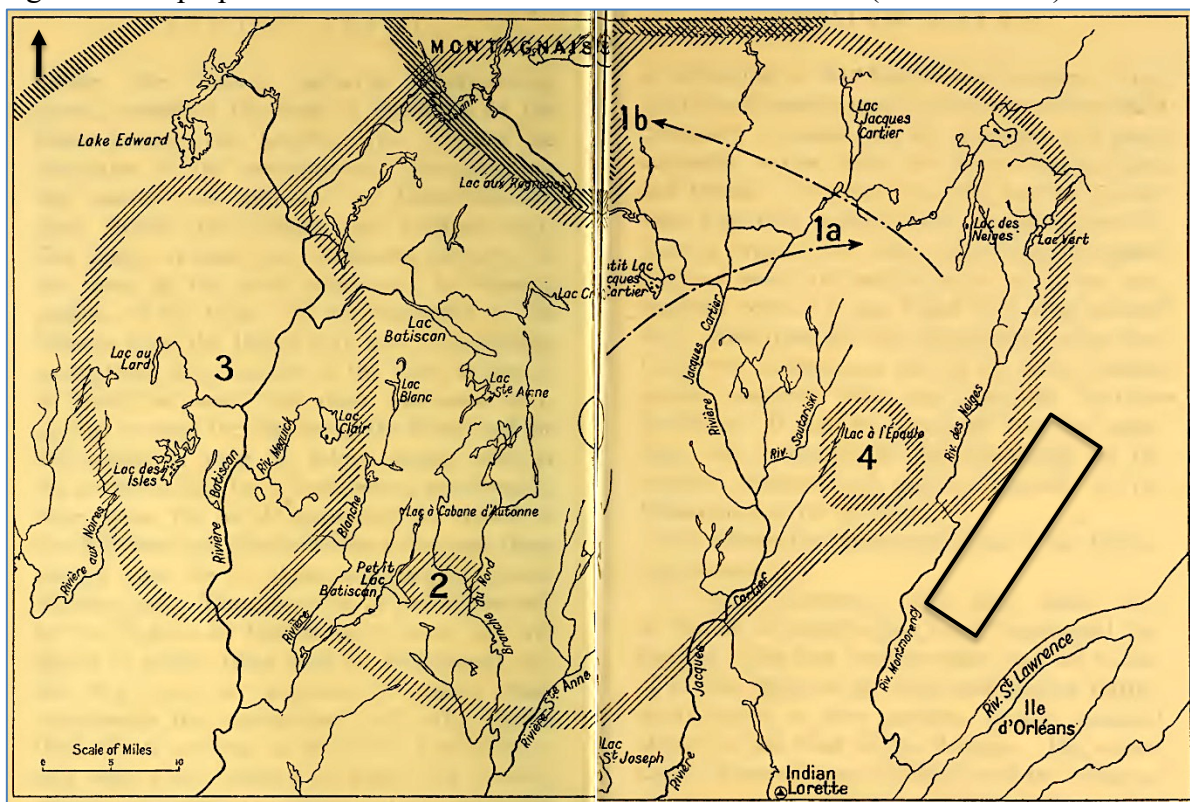


Figure 14 Territoires de chasse des Hurons-Wendat (Speck 1927)

Map of the Saguenay Fjord region in Quebec, Canada, showing the locations of seven archaeological sites. The map includes the Saguenay River, Lac St. Lawrence, and various smaller lakes and settlements. Sites are marked with numbered circles: 1 (Lac St. Pierre), 2 (Lac St. Pierre), 3 (Lac St. Pierre), 4 (Lac St. Pierre), 5 (Lac St. Pierre), 6 (Lac St. Pierre), and 7 (Lac St. Pierre). A red rectangle highlights the area around site 6. A scale bar indicates 10 km.

1. Ancêtres de Nicolas Vincent	3. André Romain	5. Ancêtres de Louis [Vincent]	7. Ancêtres de Zacharie [Vincent]
2. Ancêtres de Paul [Picard]	4. Ancêtres de Kaska [Stanislas]	6. Sewée	

Figure 15 Territoires de chasse des Hurons-Wendat (Tanguay 1998)

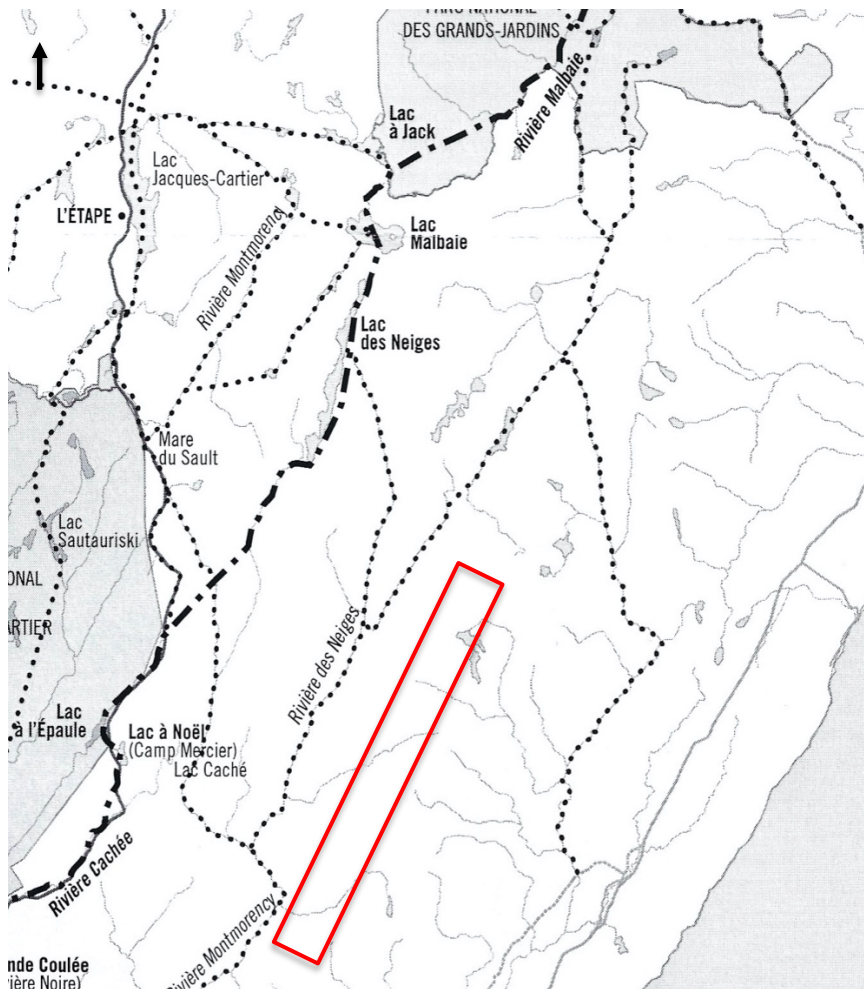


Figure 17 Axes de circulation autochtones dans le secteur à l'étude (Lefebvre 2008)

3.3 La présence eurocanadienne

Jacques Cartier fut l'un des premiers Européens à explorer le littoral de la région de Québec. Il figure aussi parmi les rares personnes du 16^e siècle à avoir laissé un témoignage écrit, décrivant les lieux et sa faune. Il fait mention de la présence de gens dans le secteur du cap Tourmente :

« Lorsque Jacques Cartier vint, le 7 septembre 1535, mouiller entre l'Isle d'Orléans et la terre du nord, des sauvages vinrent de Saint-Joachim lui apporter de beaux melons, des anguilles et trois boisseaux de gros mil, c'est-à-dire bled-d'inde. » (Dion-McKinnon 1987 : 373)

Champlain longea cette même côte une cinquantaine d'années plus tard. Bien que son regard porte de loin, il a remarqué la présence de prairies naturelles autour du « cap de tourmente ». Il y fera faucher et transporter à Québec quelque 2 000 bottes de foin en 1623 afin de nourrir le bétail de l'habitation de Québec. C'est en 1626 que ce lieu devient un site d'occupation avec la construction d'une habitation (Petite-Ferme), l'objectif étant d'y cultiver la terre et d'y faire paître du bétail.

« Je choisis un lieu où est un petit ruisseau & de plaine mer, où les barques & chaloupes peuvent aborder, auquel joignant y a une prairie de demie lieue de long & davantage, de l'autre côté est un bois qui va jusques au pied de la montagne dudit Cap de Tourmente demie lieue de prairies, lequel est diversifié de plusieurs sortes de bois, comme chesnes, ormes, fresnes, bouleaux, noyers, pommiers sauvages, & force lebruches de vignes, pins, cedres & sapins, le lieu de soy est fort agreable, où la chasse du gibier en sa saison est abondante [...] là je me resolus d'y faire bastir le plus promptement qu'il me fut possible, bien qu'il estoit en juillet je fis neanmoins employer la plus part des ouvriers à faire ce logement, l'estable de soixante pieds de long & sur vingt de large, & deux autres corps de logis, chacun de dix-huict pieds sur quinze, faits de bois et terre à la façon de ceux qui se font aux villages de Normandie » (Champlain 1973)

C'est l'époque où Guillaume de Caen, qui accompagne Champlain, établit une baronnie dans les environs du cap Tourmente. Il semble que Nicolas Pivert hiverne sur place dans les années qui précèdent la dévastation des lieux lors de la prise de la colonie par les frères Kirke. On sait qu'un nommé Foucher, deux autres engagés, une femme et une petite fille, seront faits prisonniers avec Pivert dans l'attaque en 1629 (Guimont 1996).

À la suite de la signature du traité de Saint-Germain-en-Laye en 1632 et au retour de Champlain l'année suivante, l'établissement n'a pas été reconstruit. On qualifie toujours l'endroit en 1637 de : « Beau-pré : car les prairies y sont belles et grandes et bien unies ; c'est un lieu très commode pour nourrir quantité de bestial » (Paul Le Jeune jésuite 1637, Relations des Jésuites). De 1628 à 1664, il est généralement admis que le site de la Petite-Ferme est abandonné et qu'aucun nouveau bâtiment n'y est érigé. Il aurait simplement été exploité comme pacage ou pour la récolte du fourrage. On ne sait trop si les gens en profitent pour pousser leur recherche vers l'intérieur des terres.

Le secteur du cap Tourmente change de propriétaires à maintes reprises. C'est ainsi que ces lieux ont successivement appartenu à la Compagnie des Cents Associés (1627-1636), à Antoine Cheffault de la Regnardière, à Olivier Le Tardif, qui était membre de la Compagnie de Beupré (1636-1662), et enfin à Charles Aubert de la Chesnaye (1662-1664) (Guimont 1996 : 42). Dans tous les cas, il s'agit de sociétés et d'individus très impliqués dans le commerce des fourrures, ce qui n'est sûrement pas une coïncidence. Toutefois, on dispose de peu d'informations sur l'importance de la traite des peaux dans les parages du cap Tourmente.

En 1664, Monseigneur de Laval acquiert la propriété du site de la Petite-Ferme. Dans les faits, c'est seulement à partir de 1668 que cette propriété appartient au Séminaire de Québec, car c'est l'année de sa fondation. Dès les débuts, les lieux sont affermés ou loués à des cultivateurs. Les premières mentions historiques de bâtiments présents sur la Petite-Ferme nous proviennent d'un document de 1667 (Guimont 1996 : 44-45).

Pendant ce temps, des colons s'installent à Château-Richer (1640) et à L'Ange-Gardien (1661). Tout au cours du 17^e siècle, des lots sont distribués à des serfs le long de la Côte-de-Beupré. Rapidement, le territoire qui s'étend de Boischatel à Saint-Joachim devient un des plus peuplés de la Nouvelle-France. C'est surtout en bordure du chemin Royal que s'effectue ce peuplement, bien que quelques domaines longent la limite des hautes eaux près

du fleuve. La froideur du climat et la faible productivité des sols restreignent la colonisation de l'hinterland.

En 1671, afin d'assurer un approvisionnement constant en poisson durant l'hiver, on établit la corvée des Rois, une pêche qui se tient au lac des Neiges. Il semble que ce soit un Innu, un dénommé Chomiche, qui guidait ces gens vers le lac des Neiges en passant par la rivière Montmorency (Giroux et Tremblay 1977).

À la suite de la Conquête, la Côte-de-Beaupré est densément occupée et des îlots de peuplement s'étendent jusqu'à Saint-Ferréol (figure 16). L'intérieur des terres demeure peu connu. L'exploration systématique du massif laurentien commença à la fin des années 1820. On cherchait alors de nouvelles terres colonisables et une voie de passage pour rejoindre le lac Saint-Jean. Dans la plupart des cas, ces explorateurs remontaient la rivière Jacques-Cartier et empruntaient à l'occasion les hauteurs de la Montmorency, très peu d'entre eux arpentèrent les terres du Séminaire (figures 18 à 21).



Figure 18 La Côte-de-Beaupré en 1761-1762 (Murray 1761-62)

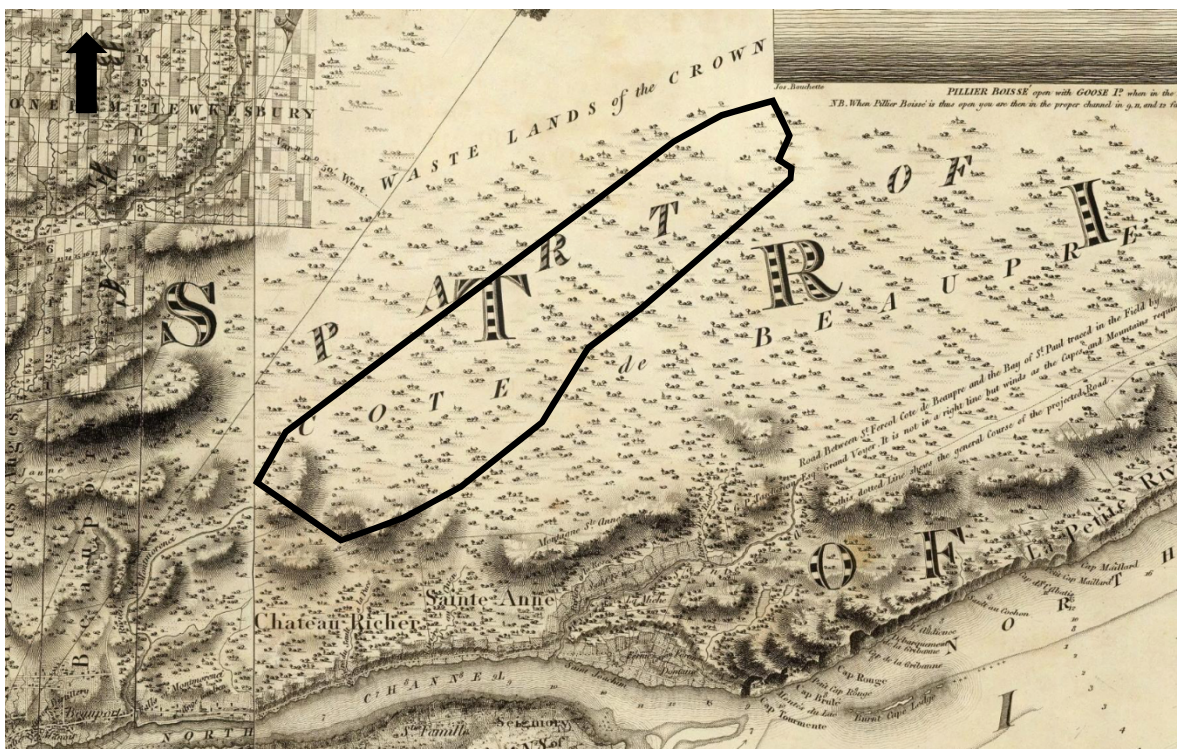


Figure 19 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815 (Bouchette 1815)

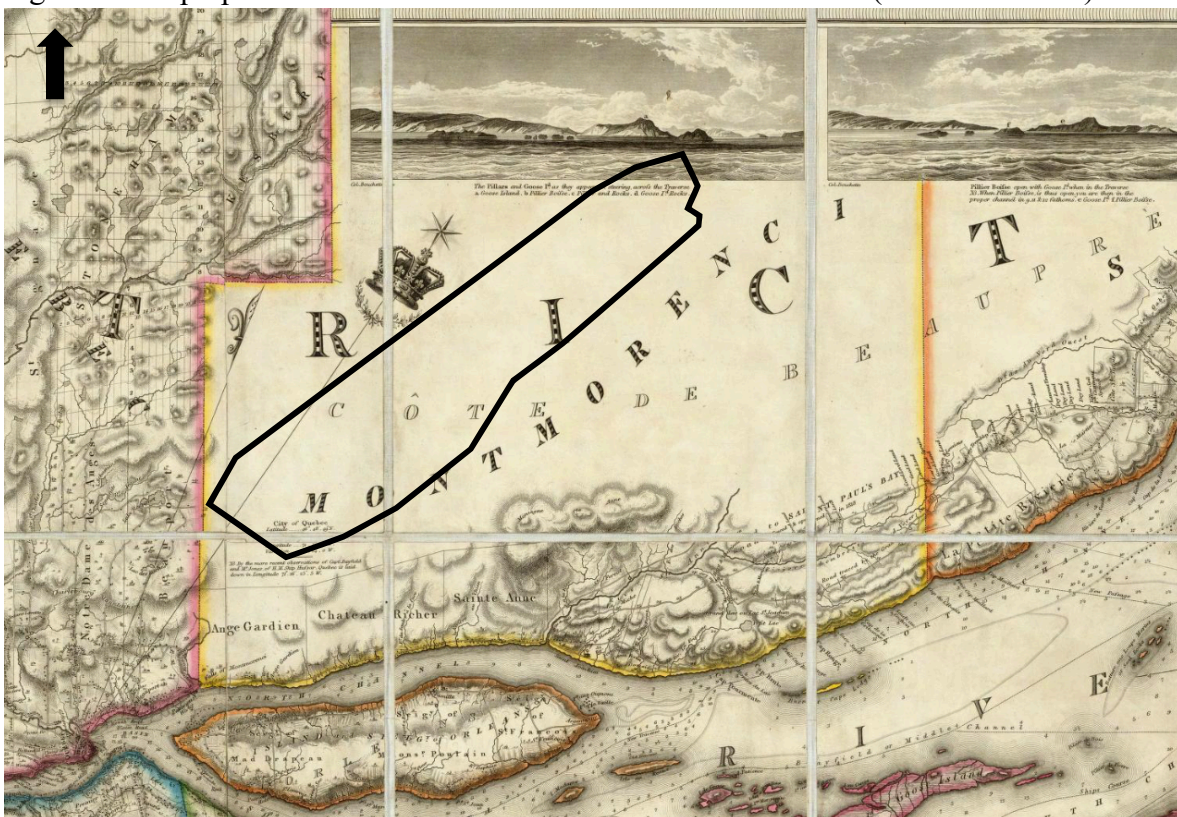


Figure 20 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1831 (Bouchette 1831)

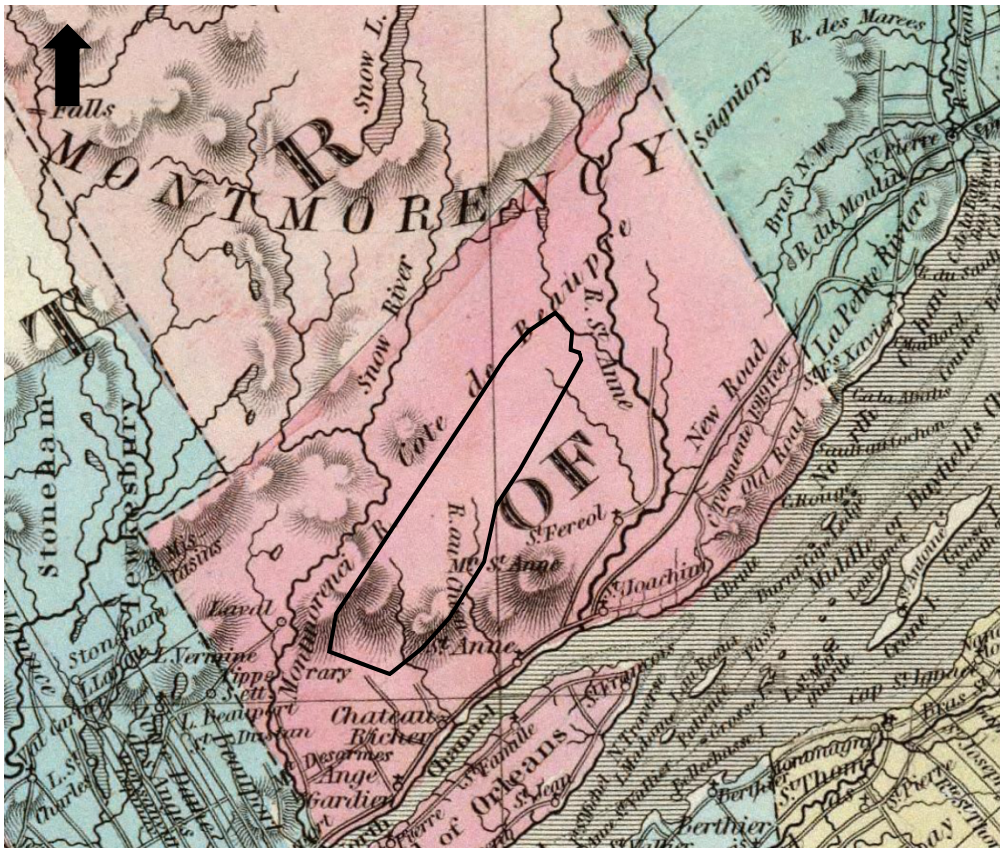


Figure 21 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1846 (Bouchette 1846)

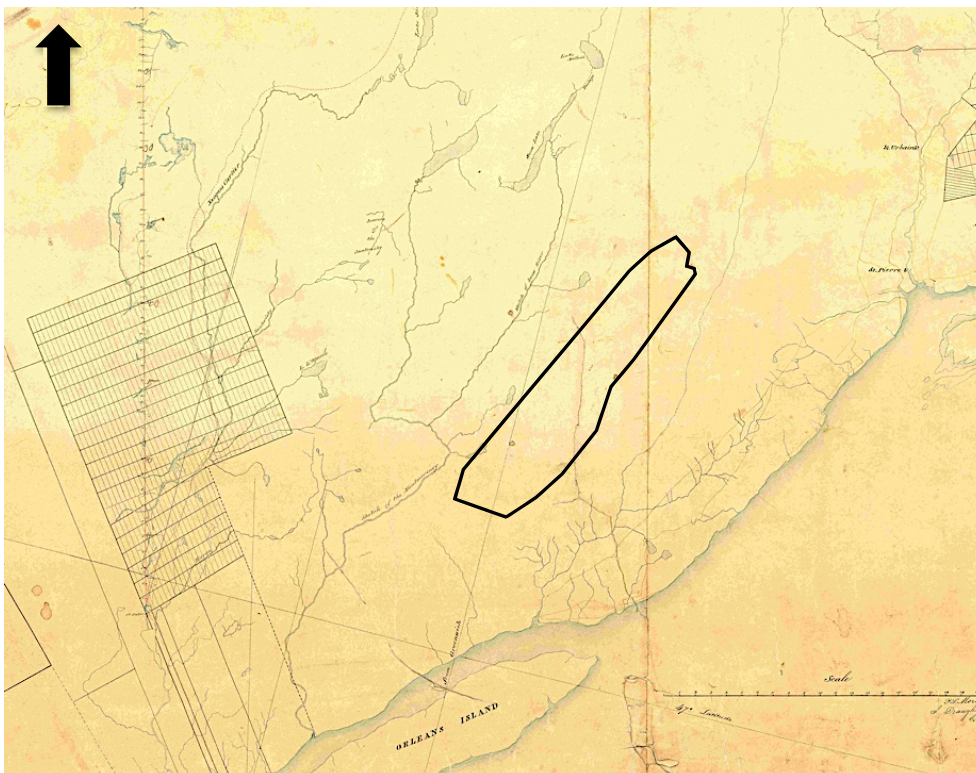


Figure 22 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1850 (Arpenteur général, 1850)

Les cours des rivières Montmorency et Sainte-Anne seront arpentés dans les années 1850-1870 (Lefrançois 1853, 1876, figure 23). Quelques lieux de pêche, des emplacements de camps et des portages sont alors répertoriés.

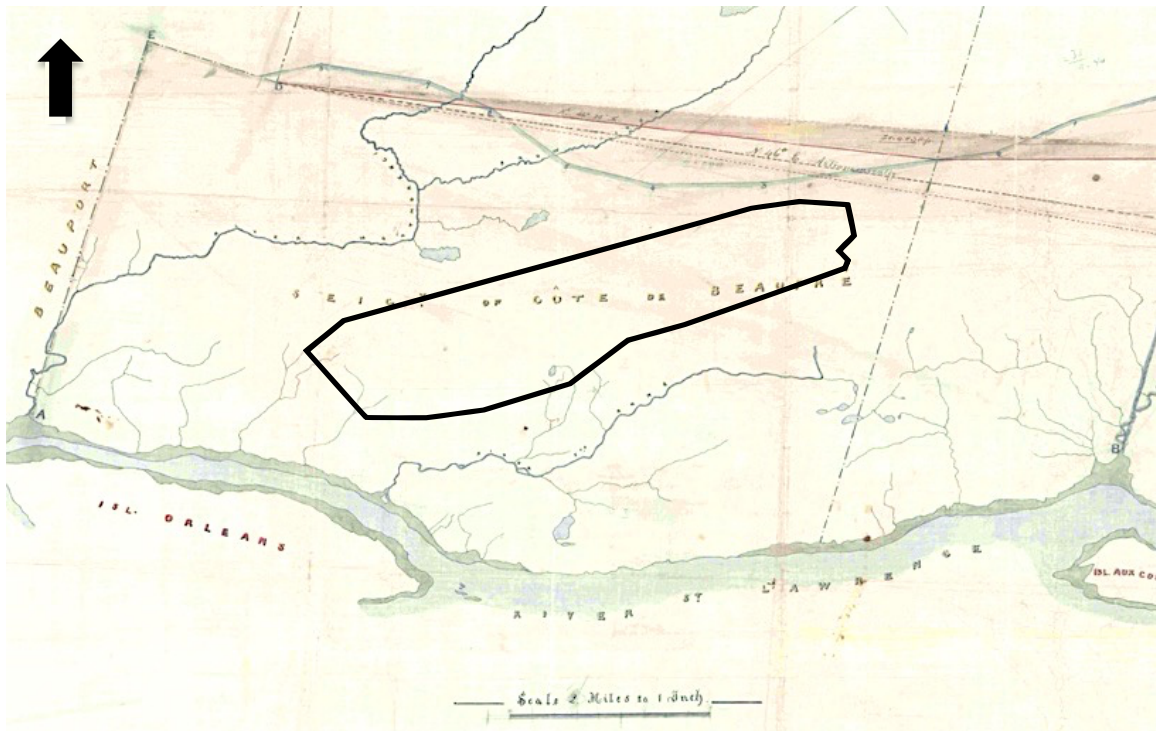


Figure 23 Plan de la seigneurie de la Côte-de-Beaupré (Bouchette 1867)

À partir du milieu du 19^e siècle, la population augmente dans la région et l'exploitation de la forêt se développe au-delà des seuls besoins de la population locale. C'est ainsi que des entrepreneurs mettent sur pied des firmes afin de profiter de la matière ligneuse, notamment au pied de la chute Montmorency. Le riche marchand anglais G. B. Hall dispose de vastes concessions forestières au sud de la rivière Montmorency. D'autres promoteurs privés exploitent la même ressource à l'est, mais leurs entreprises s'avèrent peu rentables à la longue.

Les actifs de certains de ceux-ci seront rachetés par la St Anne Power Company. En 1905, celle-ci signe un contrat avec le Séminaire de Québec qui lui permet de couper le bois présent dans les bassins versants des rivières Montmorency et Sainte-Anne. À partir de ce moment-là, des chemins d'accès seront tracés et plusieurs dizaines de camps de bûcherons seront érigés dans la région (Fafard 1909, NTS Québec 19311). De nombreux ponts, de petits barrages et des écluses sont construits, ce qui aura pour effet de modifier sensiblement l'aspect de certains cours d'eau. Avec le temps, quelques camps seront abandonnés et de nouveau entreront en fonction (figures 24 et 25).



C'est également vers la fin du 19^e siècle que l'on construit la route reliant Québec au Lac-Saint-Jean. Le tracé choisi longe la limite sud-ouest du secteur à l'étude. Des petits camps seront aménagés à intervalles réguliers afin d'accueillir les voyageurs (Commission de toponymie du Québec 2022).

Par ailleurs, à partir des années 1860, le séminaire s'impliquera dans le développement de la mission Saint-Martin à Saint-Adolphe. On encouragera un fermier à s'installer le long de la limite sud-ouest des terres du séminaire. Outre l'établissement de ce dernier (maison, moulin, caveau, etc.), on y trouve une église et un cimetière. La mission Saint-Martin fermera en 1906. Le séminaire donnera la chapelle à la mission de Saint-Adolphe-de-Laval, situé un peu à l'ouest (Gaumond 1981). Un peu plus au nord, les abords du lac Tâché auraient été exploités par J. C. Tâché vers la fin du 19^e siècle (Chrétien et coll. 2001).

Outre la production éolienne, ce territoire est aujourd'hui surtout utilisé par des compagnies forestières et des pourvoiries sous la gestion du séminaire de Québec.

4.0 RECHERCHES ANTÉRIEURES ET BILAN DES CONNAISSANCES

4.1 Les sites et immeubles patrimoniaux

Aucun site patrimonial à statut légal n'a été identifié par le gouvernement du Québec à l'intérieur des limites du secteur à l'étude (MCC 2022c).

4.2 Les études de potentiel archéologique

Une étude historique et une autre de potentiel couvraient les parcs des Laurentides et des Grands Jardins (Ethnoscop 1983, Rousseau 1986), sans toucher aux terres du séminaire.

Une étude de potentiel a été réalisée préalablement au réaménagement de la route 175 par le ministère des Transports du Québec (Langevin et coll. 2004). Le corridor analysé passait à l'ouest des limites du territoire qui fait l'objet du présent rapport (figure 26).

Les terres du séminaire ont fait l'objet de plusieurs études qui ont toutes été réalisées préalablement à l'aménagement de parc d'éoliennes (Pintal 2006, 2010, 2021 - Sud, 2021 - Charlevoix). À l'exception de la dernière, les autres couvraient en partie le territoire en observation, spécialement son extrémité nord-est.

4.3 Les inventaires archéologiques

En 1981, l'archéologue Michel Gaumond a mis au jour les vestiges de l'établissement Saint-Martin, situé à proximité de la limite sud-ouest de la zone étudiée et peut-être même à l'intérieur de celle-ci (figure 26, Gaumond 1981).

À la suite de la réalisation de l'étude portant sur le parc des Laurentides, des inventaires ont été réalisés le long de la rivière Sainte-Anne (Rousseau 1986).

Des prospections se sont tenues à l'intérieur des limites retenues pour l'implantation du parc d'éoliennes - Secteur ouest, notamment près ou à la jonction des rivières Montmorency et des Neiges, ainsi qu'autour du lac Tâché (Chrétien et coll. 2001).

Un peu au nord du territoire observé, un inventaire s'est tenu sur les rives du lac Savanne (idem). Dans le cadre de ces mêmes travaux, les rives de plusieurs lacs et rivières localisés à l'ouest du secteur à l'étude ont été inventoriés.

Finalement, dans le cadre de travaux d'entretien effectués par le ministère des Transports du Québec, des prospections ont été faites le long de la route 175 (Ethnoscop 2006, Laliberté 1993, Pintal 2002). Un vaste programme d'inventaire s'est tenu préalablement à la construction de l'autoroute 73 (Laboratoire d'archéologie de l'UQAC 2005, 2005, 2007, 2008, 2014, Université Laval 2012).

À l'exception de ceux réalisés à la jonction des rivières Montmorency et des Neiges, ainsi qu'autour du lac Tâché, tous ces inventaires se sont tenus à l'extérieur du secteur à l'étude.

4.4 Les sites archéologiques

Une section du site CgEt-1, auquel correspondent les vestiges de la mission Saint-Martin, un établissement eurocanadien datant de 1860 à 1906, semble se trouver à l'intérieur des limites du parc éolien des Neiges – Secteur ouest.

L'archéologue Gaumont a localisé des vestiges de la mission Saint-Martin (église, cimetière, maison, caveau, moulin à scie, etc.) (Gaumont 1981) le long de la limite sud-ouest du secteur à l'étude. Dans l'état actuel des connaissances, l'église et le cimetière se trouvent à l'extérieur de la zone étudiée, alors que le moulin et le caveau se localisent à l'intérieur (figure 26). Il est possible que les ruines d'autres bâtiments subsistent dans ce secteur.

Dans le cadre de l'inventaire de la jonction des rivières Montmorency et des Neiges, on a noté la présence de deux camps en bois ronds datant des années 1930 et des assises d'un ancien pont permettant de traverser la rivière Montmorency (Chrétien et coll. 2001). Au cours de cette même intervention, les berges du lac Tâché n'ont pas livré de vestige, bien que l'inspection visuelle ait permis de constater la présence d'un épierrage de champs agricoles et qu'un possible outil en quartz a été mis au jour.

En périphérie du lac Savanne. Trois sites archéologiques, constitués de déchets de taille du quartz, ont été localisés près de l'ancien lit de la rivière. À ces trois sites correspondent des traces d'occupation autochtone sans identité culturelle et sans période chronologique précise (Chrétien et coll. 2001).

Finalement, dans le cadre de l'aménagement de l'autoroute 73, les ruines d'un petit bâtiment en bois (ChEt-1, une halte pour les voyageurs ?) ont été mises au jour un peu à l'ouest du secteur à l'étude (Laboratoire d'archéologie de l'UQAC 2008) (figure 27). Ce site daterait de la première moitié du 20^e siècle.

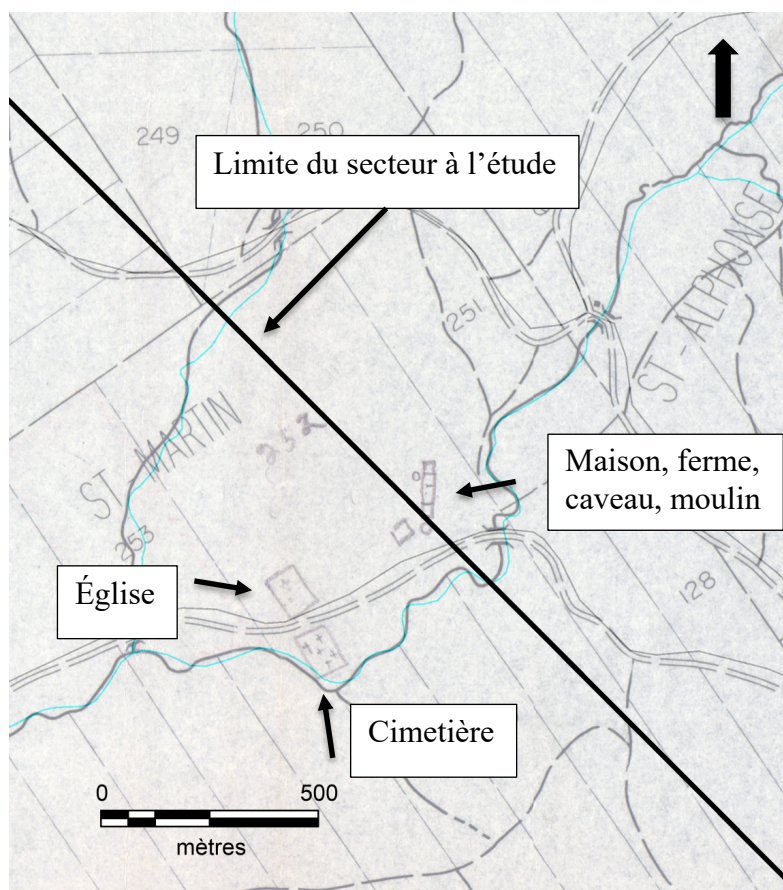


Figure 26 Localisation des vestiges apparents du site CgEt-1 par rapport à la limite sud-ouest du secteur à l'étude

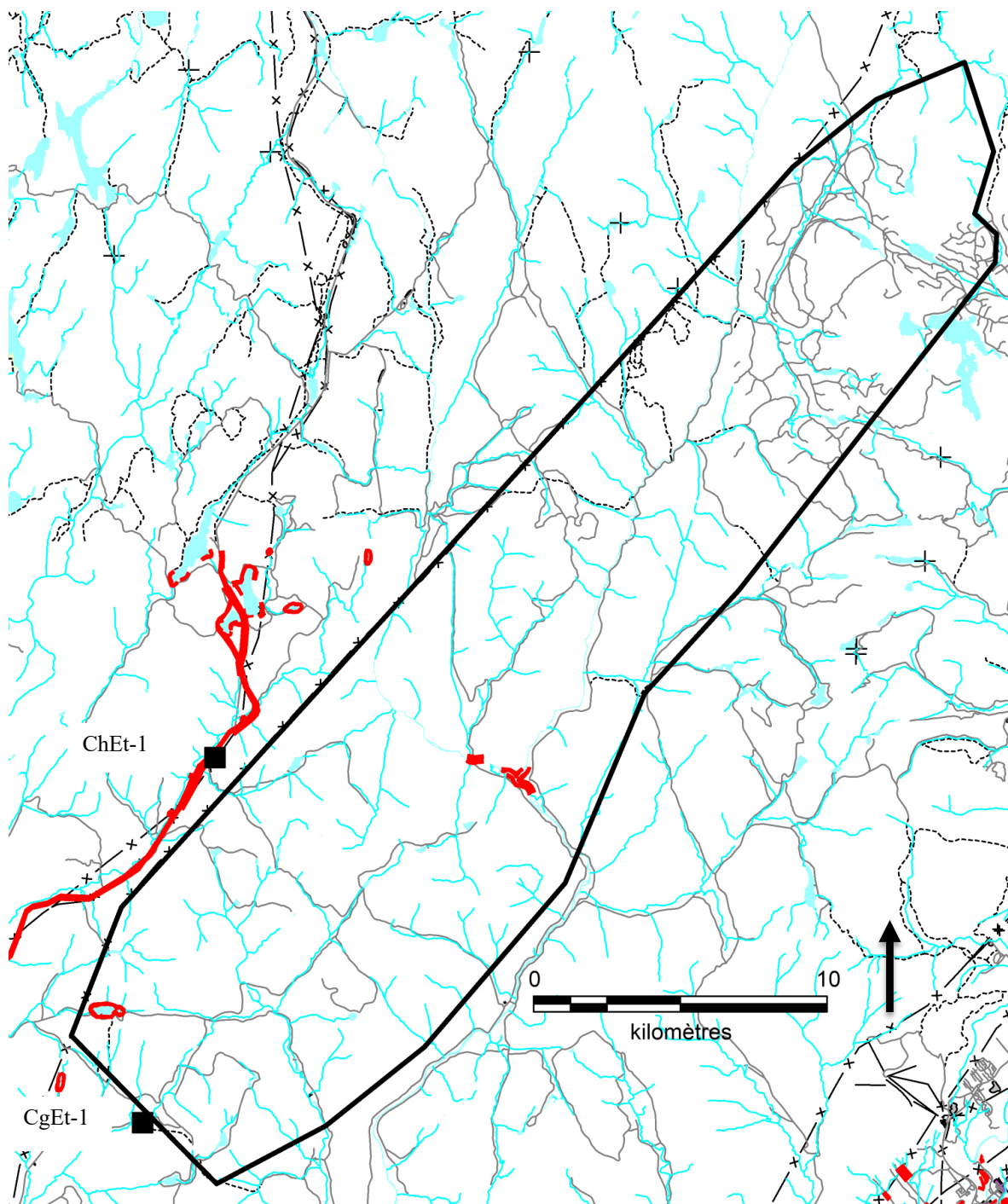


Figure 27 Localisation des sites archéologiques (carré noir) et des zones ayant fait l'objet d'un inventaire (en rouge) dans ou à proximité du secteur à l'étude (MCC 2022a et b)

5.0 LES CARACTÉRISTIQUES DES ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

5.1 Le potentiel d'occupation eurocanadienne

Pour ce qui est du potentiel archéologique 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 anciens (1860 à 1960). C'est ainsi que vingt-deux ont été localisées à l'intérieur des limites du secteur à l'étude (tableau II, figure 28).

Tableau II : Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne

Zone	Période	Référence	Note	Recommandation
1	1931	NTS Beaupré	Camp, barrage	Inventaire, relevés
2	1955	Domaine forestier, SME	Petit club	Inspection visuelle
3	1931	NTS Beaupré	Barrage	Inventaire, relevés
4	1931	NTS Beaupré	Barrage	Inventaire, relevés
5	1931	NTS Beaupré	Camp	Inventaire, relevés
6	1931	NTS Beaupré	Barrage	Inventaire, relevés
7	1931	NTS Beaupré	Barrage	Inventaire, relevés
8	1931	NTS Beaupré	Camp	Inventaire, relevés
9	1931	NTS Beaupré	Barrage	Inventaire, relevés
10	1931	NTS Beaupré	Camp	Inventaire, relevés
11	1955-1959	21M02-03, NTS	Mauriceville	Inspection visuelle, relevés
12	1955-1959	21M02-03, NTS	Mauriceville	Inspection visuelle, relevés
13	1955-1959	21M02-03, NTS	Club Rigolet, club Laurentienne	Inspection visuelle, relevés
14	1955-1959	21M02-03, NTS	Camp	Inspection visuelle, relevés
15	1955-1959	21M02-03, NTS	Camp	Inspection visuelle, relevés
16	1966	21M03-200-0101, MTF	Camp	Inspection visuelle, relevés
17	1955	Domaine forestier, SME	Club la cabane	Inspection visuelle, relevés
18	1955	Domaine forestier, SME	Barrage	Inspection visuelle, relevés
19	1955	Domaine forestier, SME	Camp	Inspection visuelle, relevés
20	1966	21M03-200-0101, MTF	Camp	Inspection visuelle, relevés
21	1860-1906	Gaumond 1981	Mission Saint-Martin	Inventaire, fouille, protection
22	19 ^e -20 ^e siècle	Chrétien et coll. 2001	Exploitation par Tâché	Inventaire, relevés

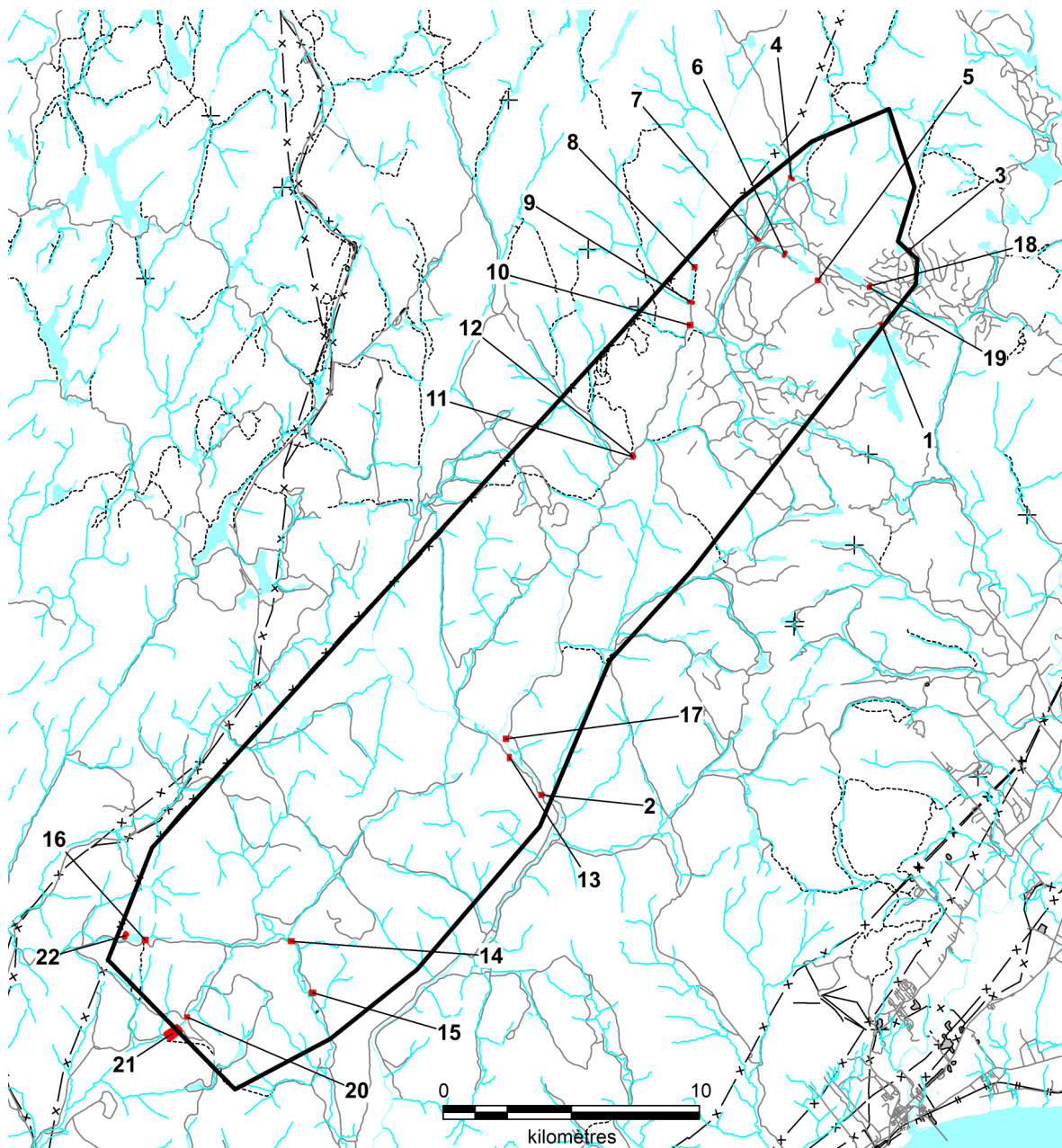


Figure 28 Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne

Parmi celles-ci, 10 sont récentes (1955 et +). Par conséquent, elles offrent un intérêt moindre du point de vue de l'archéologie et de la valeur patrimoniale. C'est pourquoi seuls des inspections visuelles et des relevés des vestiges visibles sont recommandés.

En ce qui a trait aux autres, on recommande un inventaire accompagné de sondages manuels, ou, en ce qui concerne les barrages et les digues, des relevés sur la méthode de construction.

Finalement, si des travaux sont prévus dans le secteur de la mission Saint-Martin (CgEt-1), un relevé complet des vestiges accompagné d'un inventaire avec sondages manuels et tranchées est conseillé afin de localiser toutes les composantes de cet établissement.

5.2 Le potentiel d'occupation autochtone

Pour cartographier 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 du ministère des Forêts (figure 7) 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 trois districts écologiques : « les moyennes collines de Saint-Adolphe » ; « le plateau incisé de la rivière Montmorency » ; et « les hautes collines du lac Saint-Michel » (CERQ 2018). Aucun site préhistorique n'a été mis au jour à l'intérieur de ces ensembles. C'est pourquoi il sera fait référence aux critères exposés dans le tableau I.

Les plus proches se trouvent bien au nord et ils se situent tous autour de la rivière Savanne. Ils s'inscrivent dans le district écologique des « moyennes collines du lac des Neiges » (idem). Ils ont été trouvés sur les berges de l'ancien réservoir du lac Savanne constituées de dépôts glaciaires ou lacustres. Les quelques données que l'on peut en tirer indiquent qu'ils occupent des terrasses hautes de 2 à 4 m localisés en bordure d'une rivière qui, comme il a été mentionné précédemment, se présente comme un axe de déplacement. Ils sont soit sur une pointe près de l'embranchement d'une autre rivière, soit à proximité de la décharge du lac (rétrécissement).

En fonction des paramètres qui viennent d'être décrits et de ceux apparaissant au tableau I, le potentiel archéologique du secteur à l'étude a été défini à partir des principes suivants :

- Le potentiel est élevé sur les replats ou terrasses bordant les plans d'eau ;
- Le potentiel est élevé quand il y a présence de lacs importants et de rivières (hydrographie primaire et secondaire) ;
- Le potentiel est élevé quand il y a présence de rapides ou de rupture dans le paysage (décharge ou confluence rivière) (pêche, portage) ;
- Le potentiel est élevé quand les dépôts de surface sont d'origine glaciaire ou lacustre (sable et gravier en premier, till en second) ;
- Le potentiel est élevé 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 dans la présente étude :

- 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.

L'étude des composantes environnementales et des modalités connues ou génériques (tableau I) suggère que le potentiel archéologique autochtone varie de faible (peu de grands lacs, massifs montagneux, éloignement des principaux axes de circulation) à moyen (petits lacs, portages/axes de circulation, etc.).

En tout, 30 zones ont été cartographiées (figure 29, tableau III).

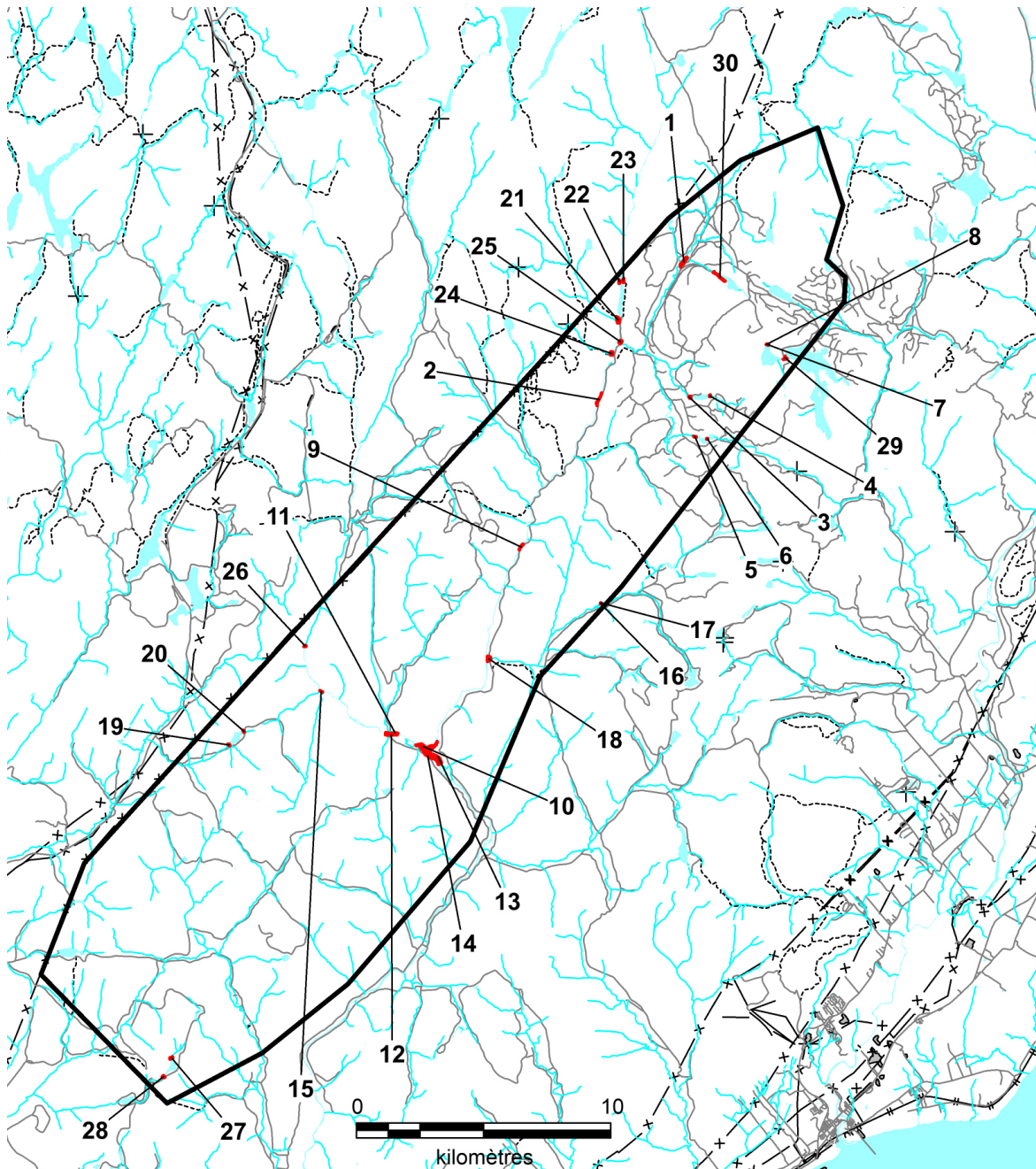


Figure 29 Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone

Tableau III : Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone

Zone	Géographie	Dépôt	Superficie
1	Rivière, confluence	2BE	33,653.65
2	Rivière, rapides	2BE	11,498.34
3	Lac, baie	1A	4398,17
4	Lac, baie	1A	3078,52
5	Lac, pointe	2BE	2836.56
6	Lac, pointe	2A	1899,08
7	Lac, baie	1A	2254,02
8	Lac, baie	1A	683 974
9	Rivière, rapides	3AN	6684.56
10	Rivière, confluence	3 AN	36016.14
11	Rivière, confluence	3 AN	14191.15
12	Rivière, confluence	1A	9331.08
13	Rivière, confluence	3 AN	59580.17
14	Rivière, confluence	3AN-1A	50856.3
15	Rivière, confluence	2BE	2614.61
16	Lac, baie	1A	1244.99
17	Rivière, confluence	1A	990.613
18	Rivière, confluence	2BE	23,019.88
19	Lac, baie	1A	4281,5
20	Lac, pointe	2BE	3963.45
21	Lac, baie	2BE	21,911.2
22	Lac, pointe	1A	5732,69
23	Lac, pointe	2BE	7298.23
24	Rivière, confluence	2BE	13,662.37
25	Lac, pointe, rivière	2BE	11,728.23
26	Rivière, rapides	1A	4275,18
27	Lac, baie	1A	7652,97
28	Lac, baie	1A	5971,69
29	Lac, baie	1A	8602,7
30	Lac, rivière	1A	16129.38

Par rapport à la superficie totale du secteur à l'étude (375,7 km² – 375 700 000 m²), les zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone en couvrent à peine 0,1 % (376 041,397 m²). Elles se concentrent plus particulièrement autour des divers lacs et le long des rivières Montmorency et des Neiges.

Aucun portage autochtone n'a été repéré sur les cartes anciennes. Mentionnons la présence du « ruisseau du Portage » au sud-ouest. Il suit un axe qui relie la rivière Montmorency au lac l'Espérance via la rivière du Camp-Brûlé (National Topographic Series 1954). D'autres « routes de portages » sont tracées à partir des années 1920. Elles correspondent à des chemins d'accès tracés à des fins d'exploitation forestière.

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 des Neiges – Secteur ouest 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. Une portion du site CgEt-1 semble se trouver à l'intérieur des limites du territoire en observation, le long de sa limite sud-ouest. On y a localisé les restes d'un établissement agrodomeistique (maison, ferme, moulin, caveau, etc.) datant de l'intervalle 1861-1906. On y trouve également les vestiges d'une église et un cimetière. Ces derniers se localisent en dehors du secteur à l'étude.

En se référant aux critères de potentiel génériques définis pour le Québec, 30 zones de potentiel autochtone ont été cartographiées. Les recherches en archives ont également permis de retracer l'existence de 22 emplacements de camps et de barrages/écluses eurocanadiens qui datent de l'intervalle 1900 à 1950.

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.

Si des travaux d'accès au chantier à partir de l'ouest sont prévus dans le secteur de la mission Saint-Martin (CgEt-1), un relevé complet des vestiges accompagné d'un inventaire avec sondages manuels et tranchées est conseillé afin de localiser toutes les composantes de cet établissement.

OUVRAGES CITÉS

BAC	Bibliothèques et archives Canada, en ligne
BANQ	Bibliothèques et archives nationales du Québec, en ligne
FORÊT OUVERTE	Site internet
GAGQ	Bureau de l'arpenteur général du Québec, en ligne
MCC	Ministère de la Culture et des Communications, en ligne
NTS	National Topographic System, voir BANQ
SIGEOM	Système d'information géominière, en ligne
SME	Archives du séminaire de Québec, en ligne

ARPENTEUR GÉNÉRAL

1850 Ligne reliant Québec au lac Saint-Jean. GAGQ, PL265_A_1.

ASSOCIATION DES ARCHÉOLOGUES DU QUÉBEC

2005 Répertoire québécois des études de potentiel archéologique. Québec.

BÉLANGER, H.

1951 Levé de lacs et cours d'eau et chemins dans la Seigneurie de la Côte de Beaupré. GAGQ, PL5319_R.

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.

1867 Plan of Seignory of Cote de Beaupré. GAGQ PL72B005_27_2.

CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE DU QUÉBEC (CERQ)

2018 Données ouvertes. Gouvernement du Québec.

Cartier, J., 1977 : Voyages en Nouvelle-France. Cahiers du Québec / Hurtubise HMH.

CÉRANE

1989 L'occupation historique et préhistorique de la Place Royale. Rapport remis au ministère de la Culture et des Communications du Québec, Québec.

CHAMPLAIN, S. de

1973 Œuvres. Édition du Jour, Montréal.

CHAPDELAIN, C.,

1998 L'espace économique des Iroquoiens de la région de Québec : un modèle pour l'emplacement des villages semi-permanents dans les basses terres du cap Tourmente. In L'éveilleur et l'ambassadeur (sous la direction de Roland Tremblay) Paléo-Québec 27 : 81-90.

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.

CHRÉTIEN, Y. C. LAROCHE, J. MANDEVILLE et M. PLOURDE

1994 Fouille archéologique des composantes historique et préhistorique sur le site de la maison Hazeur (CeEt-201) et analyse des collections préhistoriques de la maison Hazeur (CeEt-201) et de la rue Sous-le-Fort

(CeEt-601). Rapport remis au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec.

CHRÉTIEN, Y., J. TANGUAY et M. BASTIEN

2001 Inventaires archéologiques 2001 sur les anciens territoires de chasse hurons. Conseil de la Nation huronne-wendat, rapport inédit, 158 p.

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

2022 Noms et lieux du Québec, Les Publications du Québec.

DELÂGE, D.

2008 Kebehk, Uepishtikueiau ou Québec : histoire des origines. Les cahiers des Dix : 107-129.

DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

1918 Quebec, 12NW. Gouvernement du Canada, Ottawa, BANQ.

1929 Quebec, 12NW. Gouvernement du Canada, Ottawa, BANQ.

DÉPARTEMENT DES MINES ET INVENTAIRES TECHNIQUES (NTS)

1931 Beaufre, 21M SE. Gouvernement du Canada, Ottawa.

DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT, FAUNE ET PARCS

2014 Géologie des formations superficielles, Maillard. Gouvernement du Québec.

DION-McKINNON, D.

1987 Sillery. Au carrefour de l'histoire. Boréal Express, Québec, 1987, 197 p.

DIONNE, J.C.

2002 Une nouvelle courbe de niveau marin relatif pour la région de Rivière-du-Loup (Québec). Géographie physique et quaternaire 56 (1) : 33-44).

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.

ETHNOSCOPI

1983 Historique des parcs de la Jacques-Cartier et des Grands-Jardins. Étude déposée au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche.

2006 MTQ. Direction de la Capitale-Nationale, inventaires archéologiques. Rapport déposé au MCC, Québec.

FABVRE, B. (L. ANGERS, G. E. MCNULTY)

1970 Racines montagnaises : compilées à Tadoussac avant 1695 par le père Bonaventure Fabvre, jésuite. Centre d'études nordiques, travaux divers, no. 29.

FAFARD, J.-F.

1909 Seigneurie Côte-de-Beaupré, hauteur des terres entre les rivières Montmorency et Ordway. GAGQ, PL 29 460 26 D.

- FULTON, R. J. et J. T. ANDREWS
1987 La calotte glaciaire laurentidienne, Géographie physique et quaternaire, vol XLI, 2
- GASTONGUAY, J.
1926 Rivières Malbaie – Ste. Anne. GAGQ PL5319_K.
- 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.
- GAUMOND, M.
1981 Dossier de la mission de St-Adolphe de Laval (CgEt-1). Rapport déposé au MCC, Québec.
- 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.
- GIROUX, T.-E. et V. TREMBLAY
1977 De Québec au lac Saint-Jean. La société historique du Saguenay no. 32.
- GOUDREAU, S.
2012 La présence autochtone au pays de Charlevoix. Revue d'histoire de Charlevoix 71.
- GUIMONT, J.
1996 La Petite-Ferme du Cap Tourmente, un établissement agricole tricentenaire : de la ferme de Champlain aux grandes volées d'oies, Sillery, Septentrion.
- HÉBERT, L. P.
1976 Le troisième registre de Tadoussac : Miscellaneorum Liber. Presses de l'Université du 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>
- KALM, P.
1977 Voyage de Pehr Kalm au Canada 1749, Traduction annotée par Jacques Rousseau et Guy Béthune, Pierre Tisseyre éditeur.
- LaBROSSE, J. B.
1766 Dictionnaire montagnais-latin. BANQ.
- LABORATOIRE D'ARCHÉOLOGIE DE L'UQAC
2005 Inventaires archéologiques (automne 2004) - Route 175, km 86 à 133. Rapport déposé au MCC, Québec.
- LABORATOIRE D'ARCHÉOLOGIE DE L'UQAC
2005 Inventaires archéologiques (été 2004) - Route 175, km 91 à 94. Rapport déposé au MCC, Québec.
- 2007 Inventaires archéologiques (2005). Réaménagement de la route 175, km 86 à 144. Rapport déposé au MCC, Québec.

2008 Fouille archéologique du site CiEt-1. Réserve faunique des Laurentides (automne 2006). Rapport déposé au MCC, Québec.

LACHANCE, P. E.

1955 Seigneurie de la Côte-de-Beaupré. Domaine forestier du séminaire de Québec. SME 238.

LALIBERTÉ, M.

1993 MTQ. Direction de la Capitale-Nationale. Inventaires archéologiques. Rapport déposé au MCC, Québec.

LANGÉVIN, É., H. DIONNE, H. LONGÉPÉE, É. TREMBLAY ET J. F. MOREAU

2004 Étude de potentiel archéologique. Réserve faunique des Laurentides. Parc des Grands Jardins et parc de la Jacques-Cartier. Zone d'étude et corridor de la route 175. Étude déposée au ministère des Transports du Québec.

LAVOIE, M.

2010 Le domaine du Roi, 1652-1859. Septentrion, Québec.

LAURE, P.-M.

1731 Carte du Domaine du Roy en Canada. Dédicée à Monseigneur le Dauphin par le Père Laure Jésuite missionnaire de ces endroits. Président du grenier à Sel de Versailles 1733. Bibliothèque nationale de France, Paris.

LEFEBVRE, L.

2008 Le sentier des Jésuites 1676-1703. Collection société d'histoire de Stoneham-Tewkesbury, Québec.

LEFRANÇOIS, N.-V.

1853 Seigneurie Côte-de-Beaupré. Plan des paroisses de St-Joachim et St-Ferréol. GAGQ, L 08 31 B. Québec.

1876 Plan de la rivière Sainte-Anne. GAGQ, PL5364_C_1 et 2.

MACRO-INVENTAIRE DES BIENS CULTURELS DU QUÉBEC, COMTÉ DE MONTMORENCY

1982 Histoire et archéologie. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles, Québec.

MACRO-INVENTAIRE DES BIENS CULTURELS DU QUÉBEC, COMTÉ DE MONTMORENCY

1982 Ethnologie. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles, Québec.

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.

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS

2022a Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ, cartes 21M02 et 21M03). Gouvernement du Québec, Québec.

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS

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

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS

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

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC

2014 Cartes 21M02 et 21M03. Échelle 1 20 000. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Québec.

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.

MURRAY, J.

1761-1762 Map of the St. Lawrence. NMC-135066, Bibliothèque et Archives nationales du Canada.

PAUL, J. T.

2000 Le territoire de chasse des Hurons de Lorette. *Recherches amérindiennes au Québec* XXX (3) : 5-20.

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.

PARENT, M., J. - M. M. DUBOIS, P. BAIL, A. LAROCQUE et G. LAROCQUE

1984 Paléogéographie du Québec méridional entre 12 500 et 8 000 ans BP. *Recherches amérindiennes au Québec* 15 (1-2) : 17 - 37.

PINTAL, J.-Y.

2002 MTQ. Direction de la Capitale-Nationale. Inventaires archéologiques. Rapport déposé au MCC, Québec.

2006 Domaine d'implantation d'éoliennes de Saint-Tite-des-Caps. Étude remise à SNC-Lavalin, Montréal.

2010 Projet de parc éolien de la seigneurie de Beaupré - 4. Étude de potentiel archéologique. Étude déposée à Pesca Environnement.

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

2021 Projet éolien des Neiges – secteur Charlevoix. Étude de potentiel archéologique. Mise à jour 2021. Étude remise à Pesca environnement.

2021 Projet éolien des Neiges – secteur sud. Étude de potentiel archéologique. Mise à jour 2021. Étude remise à Pesca environnement.

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.

POIRIER, J.

2001 La toponymie des Hurons-Wendat. Dossiers toponymiques 28, Commission de toponymie, Québec.

PRÉVOST, M. A.,

2015 Noix et petits fruits au menu. In Pintal et coll. 2015 : 77.

- 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, J.-F.
2010 L'usage traditionnel et la connaissance du caribou forestier par les Hurons-Wendat entre le 17^e siècle et le 20^e siècle. Remis à Environnement Canada.
- RICHARD, P. J. H.
1987 Le couvert végétal au Québec et son histoire postglaciaire, notes et document, no 87-01. Département de géographie, Université de Montréal, Montréal.
- 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.
- ROUSSEAU, G.
1986 Parc de la Jacques-Cartier. Étude de potentiel et inventaire archéologique. Rapport déposé au MCC, Québec.
- 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.
- SABOURIN, R.
1973 Géologie d'une partie de la Seigneurie de Beauré. Direction générale des Mines, ministère des Richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, RP600, Québec.
- SPECK, F. G.
1927 Huron Hunting Territories in Quebec. Indian Notes IV(1) :1-12.
- 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.
- TANGUAY, J.
1998 La liberté d'errer et de vaquer : les Hurons de Lorette et l'occupation du territoire, 17^e-19^e siècles. Mémoire de maîtrise, Département d'histoire, Université Laval.
- TREMBLAY, R.
2006 Les Iroquoiens du Saint-Laurent. Les éditions de l'Homme, Montréal.
- TRIGGER, B.
1991 Les enfants d'Aataentsic. L'histoire du peuple Huron. Libre-expression, Montréal.
- UNIVERSITÉ LAVAL
2012 Inventaire archéologique (2009-2010-2011) et fouille du site CgEt-2. Direction de la Capitale Nationale. Rapport déposé au MCC, Québec.
- VAUGEOIS, D. (sous la direction de)
1996 Les Hurons de Lorette. Septentrion.
- VINCENT, N.
1829 Plan de 60 par 40 lieux de la rivière St-Maurice à Chicoutimi. GAGQ PL 26 31.

VINCENT, S.

2003 Le récit de Uepishtikueiau. ICEM 2003.

2016 Chevauchements territoriaux. Recherches amérindiennes au Québec 46 (2-3) : 91-103.

VINCENT-TEHARIOLINA, M.

1995 La Nation huronne. Sillery, Septentrion.

Étude 15 Description du climat sonore initial

SOCIÉTÉ DE PROJET BVH3, S.E.N.C.

Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest



Décembre 2024

Description du climat sonore initial

RESCA

SOCIÉTÉ DE PROJET BVH3, S.E.N.C.
Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest
Description du climat sonore initial
2024-12-17

Rapport destiné au

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

N/Réf.

3621

Photographies :

Pesca Environnement

Pesca Environnement

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

Guillaume Larouche-Litalien, ingénieur
Chargé de projet

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	MÉTHODOLOGIE	1
2.1	Mesure du bruit initial	1
2.2	Critères applicables	3
2.3	Enregistrement des conditions météorologiques	5
3	ANALYSE DES RÉSULTATS PAR POINT D'ÉVALUATION	5
3.1	Niveau sonore au point d'évaluation CS1	7
3.2	Niveau sonore au point d'évaluation CS2	8
3.3	Niveau sonore au point d'évaluation CS3	9
3.4	Niveau sonore au point d'évaluation CS4	10
4	CONCLUSION.....	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024	2
Tableau 2	Instruments de mesure – Description du climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024	2
Tableau 3	Niveau sonore par catégories de zonage	3
Tableau 4	Sommaire des résultats - Climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024	6
Tableau 5	Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS1	7
Tableau 6	Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS2	8
Tableau 7	Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS3	9
Tableau 8	Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS4	10

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial du projet Secteur ouest	5
Figure 2	Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS1	7
Figure 3	Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS2	8
Figure 4	Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS3	9
Figure 5	Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS4	10

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Données et photographies
----------	--------------------------

1 Introduction

Boralex inc., Énergir, s.e.c. et Hydro-Québec développent en partenariat le projet éolien Des Neiges - Secteur ouest (ci-après nommé « projet Secteur ouest ». La Société de projet BVH3, s.e.n.c. (ci-après nommée « l'initiateur ») a été constituée par ses partenaires par l'entremise de sociétés affiliées. L'initiateur a mandaté Pesca Environnement afin de décrire le climat sonore initial.

Le présent rapport répond à l'une des exigences de la directive émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2021)¹.

Le projet Secteur ouest est situé en milieu forestier, sur le territoire privé de la Seigneurie de Beupré (figure 1). L'objectif de l'étude du climat sonore consiste à caractériser le niveau de bruit initial avant la construction du parc éolien. Le climat sonore est mesuré en continu sur une base horaire ($L_{Aeq,1h}$). Les données ont été enregistrées à quatre points d'évaluation, situés à proximité des positions potentielles étudiées des éoliennes, entre le 7 et le 26 août 2024.

2 Méthodologie

2.1 Mesure du bruit initial

La collecte des données a été effectuée en suivant la méthode décrite dans la note d'instructions *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent* (MDDEP, 2006)². Les définitions qui suivent sont tirées de ce document :

- Bruit initial : bruit ambiant avant toute modification d'une situation existante;
- $L_{Aeq,T}$: Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée T.

Le climat sonore initial a été réalisé à quatre points de mesure. Les mesures de bruits ont été effectuées entre le 7 et 26 août 2024.

La localisation des points d'évaluation est présentée à la figure 1 et au tableau 1.

¹ MELCC (2021). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement - Projet éolien des Neiges - Secteur Ouest sur le territoire des municipalités régionales de comté de La Jacques-Cartier et de La Côte-de-Beaupré par Boralex inc. et Énergir, s.e.c. (dossier 3211-12-244)*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

² MDDEP (2006). *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*. Document récupéré de <https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 23 p.

Tableau 1 Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024

Point d'évaluation	Description du point de mesure	Localisation	Coordonnées (MTM NAD83, Fuseau 7)	
			X (m)	Y (m)
CS1	Rive sud-ouest du lac à environ 150 m au sud d'un chalet	Lac Creux	272 710	5 246 356
CS2	Chalet	Plan d'eau sans toponyme	260 418	5 232 419
CS3	Chalet	Lac de la Dame Deux	254 251	5 223 046
CS4	Chalet	Milieu forestier montagnoux	250 156	5 217 770

Chaque sonomètre a été installé à 1,5 m de hauteur et à plus de 3 m de toute surface pouvant réfléchir le bruit et de toute voie de circulation, comme la note d'instructions sur le bruit le stipule.

Chaque sonomètre mesurait une pression acoustique en continu et une moyenne était calculée et enregistrée toutes les 5 sec. Une moyenne logarithmique a ensuite été calculée afin d'obtenir le $L_{Aeq,1h}$ pour chaque heure complète de données. Pour les fractions d'heure au début et à la fin de la période de mesure, le $L_{Aeq,T}$ a été calculé sur la durée de la fraction de la période de mesure et assimilé à un $L_{Aeq,1h}$ aux fins d'analyse. Pour chaque jour de mesure, les $L_{Aeq,moyen}$ pour la période de jour (7 h à 19 h) et pour la période de nuit (19 h à 7 h) ont également été calculés.

Des photographies des sites de mesure du climat sonore sont présentées à l'annexe A. Les données relatives au climat sonore ont été enregistrées à l'aide des instruments décrits au tableau 2.

Les niveaux acoustiques d'évaluation ont ensuite été comparés aux critères du tableau 3.

L'exactitude de l'étalonnage des sonomètres a été vérifiée sur le terrain avant et après chaque série de mesures à l'aide d'une source étalon de classe 1. Le différentiel de calibrage était inférieur à 0,5 dBA. De plus, les sonomètres et les sources étalon utilisés sont certifiés chaque année par un laboratoire indépendant.

Tableau 2 Instruments de mesure – Description du climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024

Instrument	Manufacturier	Nombre	Modèle	Classe	Seuil de mesure (dBA)
Sonomètre	Larson Davis	3	831	1	18
Microphone	Larson Davis	3	377B02	1	18
Préamplificateur	Larson Davis	3	PRM831	1	18
Source étalon	Larson Davis	3	CAL200	1	-
Trousse de protection environnementale	Larson Davis	3	EPS2108 et EPS030-831	-	-
Enregistreurs numériques	Zoom	3	H1N	-	-

Note : Chaque trousse de protection environnementale contient un écran antivent, des tubes de dessiccant, une valise permettant de ranger le sonomètre, une batterie 12 volts et un fil de 6 m permettant d'installer le microphone sur un trépied.

- : Sans objet.

Les sons audibles ont été enregistrés durant chacune des périodes d'évaluation avec des enregistreurs numériques Zoom H1N. Les sonomètres Larson Davis 831 enregistrent également les sons audibles lorsque le niveau sonore dépasse 50 dBA.

2.2 Critères applicables

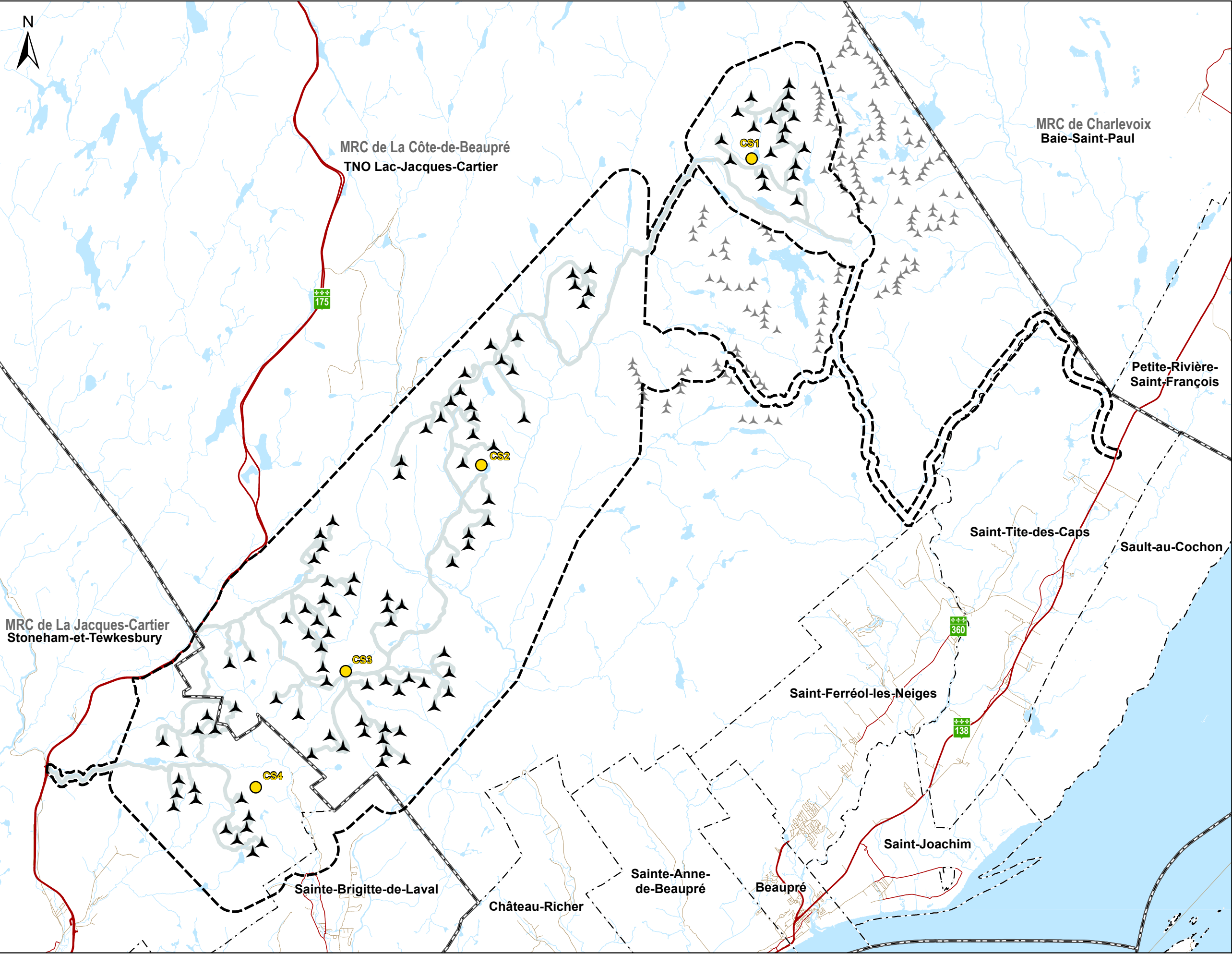
La note d'instructions 98-01 présente les critères permettant de juger de l'acceptabilité des émissions sonores provenant d'une source fixe par catégorie de zone réceptrice (MDDEP, 2006)³. Les niveaux à respecter varient en fonction de la période de la journée et des zones visées dans le milieu récepteur³ (tableau 3). La catégorie de zone réceptrice est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. En l'absence d'un zonage prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels du territoire qui guident la détermination de la zone. Les points d'évaluation sélectionnés ont été considérés comme étant situés dans des zones réceptrices III, en raison de la vocation forestière et du développement éolien des terres du Séminaire de Québec.

Tableau 3 Niveau sonore par catégories de zonage

Catégories de zonage		Jour (7 h à 19 h) (dBA)	Nuit (19 h à 7 h) (dBA)
Zones sensibles			
I	Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.	45	40
II	Territoire destiné à des habitations en unités de logement multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.	50	45
III	Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.	55	50
Zones non sensibles			
IV	Territoire zoné à des fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.	70	70

Source : (MDDEP, 2006)

³ MDDEP (2006). *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*. Document récupéré de <https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 23 p.



Zone d'étude

Point de mesure du climat sonore

Position potentielle étudiée d'éolienne (109)

Emprise du projet

Infrastructure existante

Éolienne

Hydrographie

Cours d'eau à écoulement permanent

Plan d'eau

Autres éléments

Route nationale

Collectrice municipale

Chemin

Limite municipale

Limite de MRC

Société de projet BVH3, s.e.n.c.

Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest

Figure 1

Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial du projet

Secteur ouest

Sources :

AQRéseau+, 2021

BORALEX, 2018 et 2021

CanVec, 2019

GRHQ, 2019

SDA, 2022

0

1,65

3,3 km

Nad 83, MTM, fuseau 7

6 mars 2025

PESCA

N/Réf.: BLXSBP_3621_Ouest_ClimatSonore_20250306

2.3 Enregistrement des conditions météorologiques

Lors de chaque série de mesures, une station météorologique Vantage Vue (Davis Instruments) était installée au point de mesure à la même hauteur que le sonomètre, soit 1,5 m. L'humidité relative, la température, la vitesse du vent et la quantité de précipitations ont été mesurées, et ce, à des intervalles de 5 min.

Selon la note d'instructions *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent* (MDDEP, 2006)⁴, une mesure sonore est jugée acceptable si, pendant l'enregistrement des données :

- la vitesse du vent n'excède pas 20 km/h (5,5 m/s) au niveau de l'instrument;
- le taux d'humidité n'excède pas 90 %;
- la chaussée est sèche et il n'y a aucune précipitation;
- la température ambiante demeure à l'intérieur des limites de tolérance des instruments de mesure, soit de -40 °C à +60 °C (lorsque la trousse de protection environnementale est utilisée).

Les moyennes horaires des conditions météorologiques (température, humidité relative, vitesse du vent) ainsi que la quantité totale de précipitations horaires enregistrées lors des périodes de mesure sont présentées sous forme de tableaux à l'annexe A.

Un taux d'humidité relative supérieur à 90 % a été atteint à quelques reprises lors de la campagne de mesure (annexe A). L'utilisation d'une trousse de protection environnementale a permis de conserver la précision des données enregistrées par le sonomètre. Une telle trousse préserve l'intégrité des données jusqu'à un taux d'humidité relative de 100 %.

3 Analyse des résultats par point d'évaluation

Pour chaque jour de mesure, les niveaux sonores $L_{Aeq,1h}$ minimaux et maximaux pour la période de jour (7 h à 19 h) et de nuit (19 h à 7 h) ont été extraits des données recueillies. Le tableau 4 présente, pour chaque point d'évaluation, les informations relatives à la durée des périodes de mesure, les niveaux sonores ($L_{Aeq,1h}$) minimaux et maximaux enregistrés selon la période de la journée.

Les données horaires relatives à chacun des points d'évaluation et de référence sont détaillées aux tableaux de l'annexe A. Des données statistiques (L_{Ar05} , L_{Ar10} , L_{Ar90} , L_{Ar95}) y sont également présentées.

Le niveau sonore initial sur une base d'une heure a varié entre 24,1 et 42,2 dBA le jour et entre 19,4 et 51,9 dBA la nuit.

⁴ MDDEP (2006). *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*. Document récupéré de <https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 23 p.

Les sources de bruits initiaux ont été de natures diverses et ont varié selon le point d'évaluation. Le vent dans les arbres, les chants d'oiseaux, la circulation sur les chemins forestiers et les activités anthropiques à proximité des points de mesure ont été les sources de bruit audibles les plus importantes.

Tableau 4 Sommaire des résultats - Climat sonore initial – Projet Secteur ouest – 7 au 26 août 2024

Point d'évaluation	Période	Début		Fin		Durée de mesure (h)	L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq, moyen} (dBA)
		Date	Heure	Date	Heure		Min.	Max.	
CS1	Jour	2024-08-07	15 h 00	2024-08-07	19 h 00	4	32,4	42,2	35,3
	Nuit	2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	12	28,1	30,1	29,0
	Jour	2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	12	29,7	41,4	32,8
	Nuit	2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	5 h 00	10	26,4	30,2	27,3
CS2	Jour	2024-08-07	13 h 00	2024-08-07	19 h 00	6	29,7	33,7	31,9
	Nuit	2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	12	19,4	27,3	22,7
	Jour	2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	12	24,5	41,0	30,5
	Nuit	2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	12	19,5	29,9	22,9
	Jour	2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	11 h 00	4	25,2	27,1	26,4
CS3	Jour	2024-08-22	20 h 00	2024-08-23	7 h 00	11	40,0	40,8	40,5
	Nuit	2024-08-23	7 h 00	2024-08-23	19 h 00	12	40,8	47,1	43,6
	Jour	2024-08-23	19 h 00	2024-08-24	7 h 00	12	37,6	39,6	39,1
	Nuit	2024-08-24	7 h 00	2024-08-24	19 h 00	12	39,3	51,9	45,5
	Jour	2024-08-24	19 h 00	2024-08-25	7 h 00	12	33,5	36,2	34,4
	Nuit	2024-08-25	7 h 00	2024-08-25	19 h 00	12	33,9	47,7	41,1
	Jour	2024-08-25	19 h 00	2024-08-26	7 h 00	12	31,5	35,9	33,0
CS4	Jour	2024-08-07	10 h 00	2024-08-07	19 h 00	9	31,8	38,2	35,6
	Nuit	2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	12	21,3	21,3	25,3
	Jour	2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	12	26,5	40,8	32,5
	Nuit	2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	12	20,2	29,5	24,2
	Jour	2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	9 h 00	2	24,1	25,2	24,7

3.1 Niveau sonore au point d'évaluation CS1

Les résultats correspondant à la période du 7 au 9 août 2024 au point d'évaluation CS1 sont présentés au tableau 5 et à la figure 2. Les résultats détaillés correspondant à chaque période de 1 h, incluant les données météorologiques, sont présentés au tableau A.1 de l'annexe A. Des données statistiques (L_{Ar05} , L_{Ar10} , L_{Ar90} , L_{Ar95}) ont également été calculées et sont présentées au tableau A.2 de l'annexe A.

Tableau 5 Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS1

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq, moyen}
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)
2024-08-07	15 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	32,4	42,2	35,3
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	28,1	30,1	29,0
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	29,7	41,4	32,8
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	5 h 00	-	X	26,4	30,2	27,3

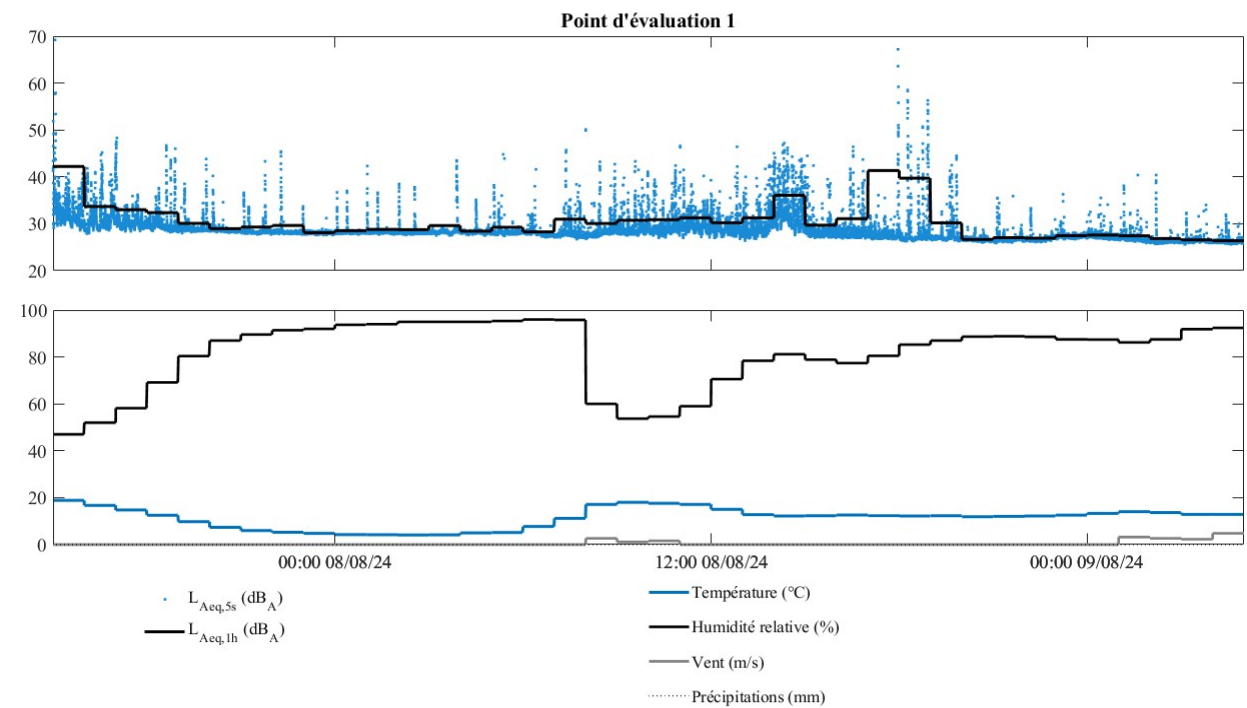


Figure 2 Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS1

3.2 Niveau sonore au point d'évaluation CS2

Les résultats correspondant à la période du 7 au 9 août 2024 au point d'évaluation CS2 sont présentés au tableau 6 et à la figure 3. Les résultats détaillés correspondant à chaque période de 1 h, incluant les données météorologiques, sont présentés au tableau A.3 de l'annexe A. Des données statistiques (L_{Ar05} , L_{Ar10} , L_{Ar90} , L_{Ar95}) ont également été calculées et sont présentées au tableau A.4 de l'annexe A.

Tableau 6 Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS2

Début		Fin		Période		$L_{Aeq,1h}$ (dBA)		$L_{Aeq, moyen}$
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)
2024-08-07	13 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	29,7	33,7	31,9
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	19,4	27,3	22,7
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	24,5	41,0	30,5
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	-	X	19,5	29,9	22,9
2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	11 h 00	X	-	25,2	27,1	26,4

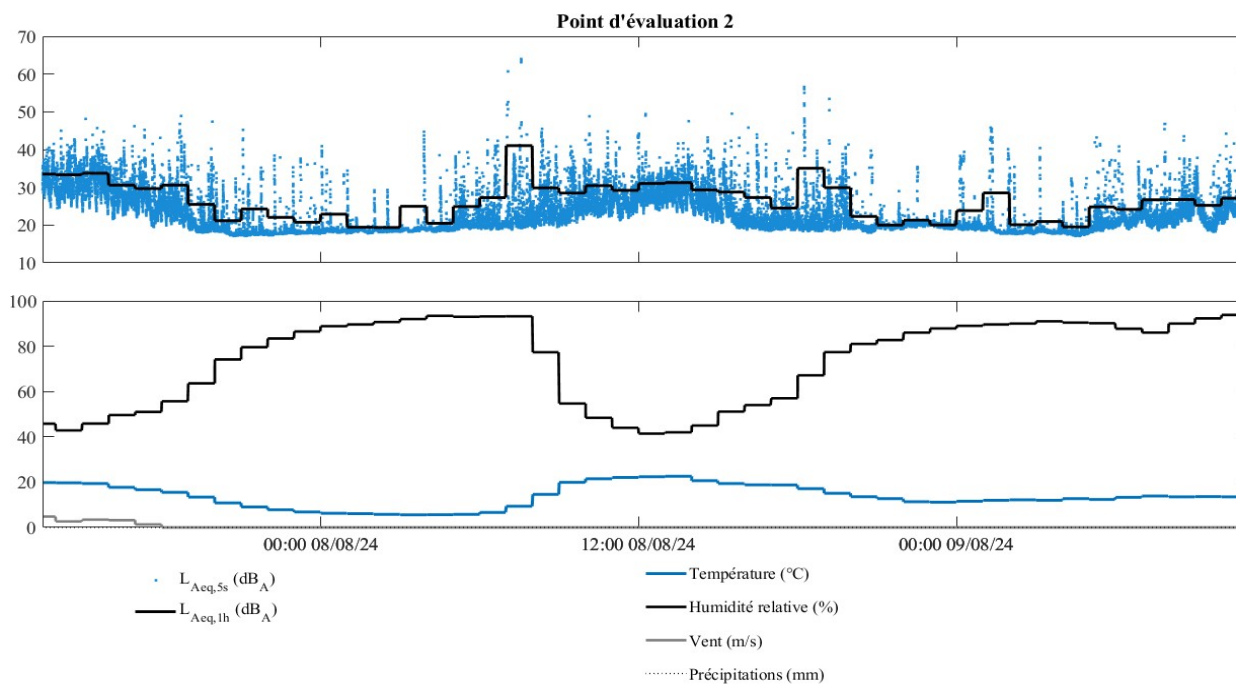


Figure 3 Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS2

3.3 Niveau sonore au point d'évaluation CS3

Les résultats correspondant à la période du 22 au 26 août 2024 au point d'évaluation CS3 sont présentés au tableau 7 et à la figure 4. Les résultats détaillés correspondant à chaque période de 1 h, incluant les données météorologiques, sont présentés aux tableaux A.5 de l'annexe A. Des données statistiques (L_{Ar05} , L_{Ar10} , L_{Ar90} , L_{Ar95}) ont également été calculées et sont présentées aux tableaux A.6 de l'annexe A.

Tableau 7 Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS3

Début		Fin		Période		$L_{Aeq,1h}$ (dBA)		$L_{Aeq, moyen}$
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)
2024-08-22	20 h 00	2024-08-23	7 h 00	-	X	40,0	40,8	40,5
2024-08-23	7 h 00	2024-08-23	19 h 00	X	-	40,8	47,1	43,6
2024-08-23	19 h 00	2024-08-24	7 h 00	-	X	37,6	39,6	39,1
2024-08-24	7 h 00	2024-08-24	19 h 00	X	-	39,3	51,9	45,5
2024-08-24	19 h 00	2024-08-25	7 h 00	-	X	33,5	36,2	34,4
2024-08-25	7 h 00	2024-08-25	19 h 00	X	-	33,9	47,7	41,1
2024-08-25	19 h 00	2024-08-26	7 h 00	-	X	31,5	35,9	33,0

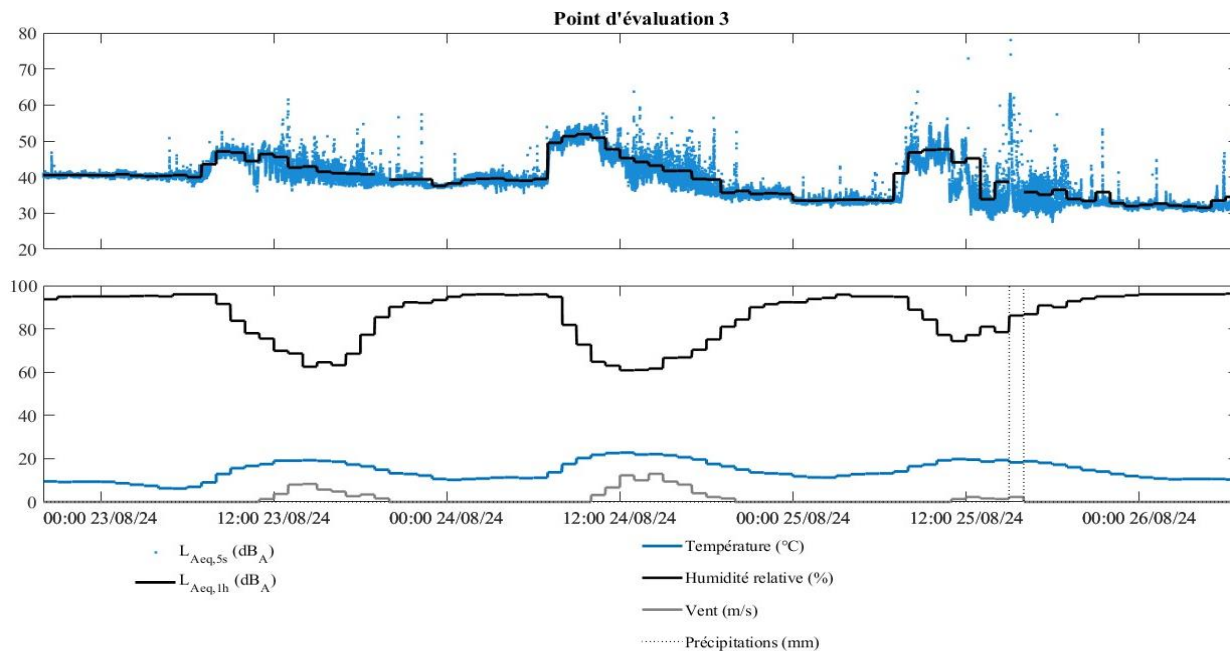


Figure 4 Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS3

3.4 Niveau sonore au point d'évaluation CS4

Les résultats correspondant à la période du 7 au 9 août 2024 au point d'évaluation CS4 sont présentés au tableau 8 et à la figure 5. Les résultats détaillés correspondant à chaque période de 1 h, incluant les données météorologiques, sont présentés aux tableaux A.7 de l'annexe A. Des données statistiques (L_{Ar05} , L_{Ar10} , L_{Ar90} , L_{Ar95}) ont également été calculées et sont présentées aux tableaux A.8 de l'annexe A.

Tableau 8 Sommaire des résultats de suivi du climat sonore au point d'évaluation CS4

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq, moyen}
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)
2024-08-07	10 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	31,8	38,2	35,6
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	21,3	21,3	25,3
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	26,5	40,8	32,5
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	-	X	20,2	29,5	24,2
2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	9 h 00	X	-	24,1	25,2	24,7

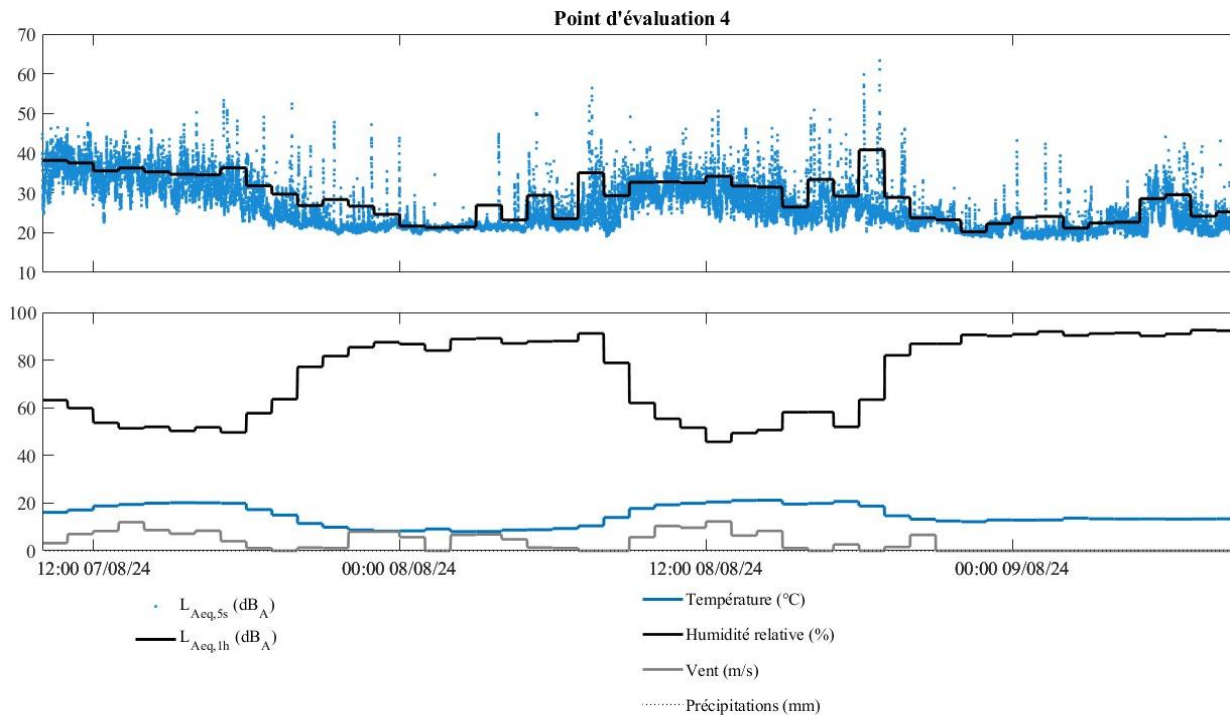


Figure 5 Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation CS4

4 Conclusion

La campagne de mesure réalisée entre le 7 et le 26 août 2024 a permis de caractériser le niveau sonore initial avant la construction du parc éolien. Les quatre points d'évaluation choisis sont représentatifs des conditions prévalant dans la zone d'étude.

Le niveau sonore initial sur une base d'une heure a varié entre 24,1 et 42,2 dBA le jour et entre 19,4 et 51,9 dBA la nuit.

Les sources sonores audibles lors de l'installation et de la récupération du matériel provenaient de sources diverses, entre autres de véhicules motorisés, du vent dans les arbres, des d'oiseaux et d'activités anthropiques diverses.

Annexe A Données et photographies

Point d'évaluation CS1



Photo 1. Vue dans la direction nord



Photo 2. Vue dans la direction est



Photo 3. Vue dans la direction sud



Photo 4. Vue dans la direction ouest

Tableau A.1 Données horaires enregistrées au point d'évaluation CS1 en 2024

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-07 15:00	42,2	18,9	47	0,0	0,0
2024-08-07 16:00	33,7	16,7	52	0,0	0,0
2024-08-07 17:00	33,0	14,7	58	0,0	0,0
2024-08-07 18:00	32,4	12,5	69	0,0	0,0
2024-08-07 19:00	30,1	9,8	80	0,0	0,0
2024-08-07 20:00	29,0	7,3	87	0,0	0,0
2024-08-07 21:00	29,3	6,0	90	0,0	0,0
2024-08-07 22:00	29,6	5,2	91	0,0	0,0
2024-08-07 23:00	28,1	4,8	92	0,0	0,0
2024-08-08 00:00	28,5	4,3	94	0,0	0,0
2024-08-08 01:00	28,8	4,2	94	0,0	0,0
2024-08-08 02:00	28,8	4,1	95	0,0	0,0
2024-08-08 03:00	29,6	4,1	95	0,0	0,0
2024-08-08 04:00	28,4	5,0	95	0,0	0,0
2024-08-08 05:00	29,3	5,2	95	0,0	0,0
2024-08-08 06:00	28,3	7,7	96	0,0	0,0
2024-08-08 07:00	31,0	11,2	96	0,0	0,0
2024-08-08 08:00	30,1	17,1	60	0,1	0,0
2024-08-08 09:00	30,7	18,0	54	0,1	0,0
2024-08-08 10:00	30,9	17,6	55	0,1	0,0
2024-08-08 11:00	31,3	17,1	59	0,0	0,0
2024-08-08 12:00	30,2	15,0	71	0,0	0,0
2024-08-08 13:00	31,3	12,8	78	0,0	0,0
2024-08-08 14:00	36,1	12,2	81	0,0	0,0
2024-08-08 15:00	29,7	12,3	79	0,0	0,0
2024-08-08 16:00	31,1	12,6	77	0,0	0,0
2024-08-08 17:00	41,4	12,3	81	0,0	0,0
2024-08-08 18:00	39,7	12,2	85	0,0	0,0
2024-08-08 19:00	30,2	12,3	87	0,0	0,0
2024-08-08 20:00	26,7	11,9	89	0,0	0,0
2024-08-08 21:00	27,0	12,0	89	0,0	0,0
2024-08-08 22:00	26,9	12,2	89	0,0	0,0
2024-08-08 23:00	27,5	12,6	88	0,0	0,0
2024-08-09 00:00	27,6	13,3	87	0,0	0,0
2024-08-09 01:00	27,4	14,0	86	0,2	0,0
2024-08-09 02:00	26,9	13,7	88	0,1	0,0

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-09 03:00	26,6	12,9	92	0,1	0,0
2024-08-09 04:00	26,4	12,9	92	0,2	0,0

Tableau A.2 Données statistiques relatives au point d'évaluation CS1

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq, moyen}	L _{Aeq95}	L _{Aeq90}	L _{Aeq10}	L _{Aeq05}
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
2024-08-07	15 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	32,4	42,2	35,3	41,7	42,9	60,4	64,9
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	28,1	30,1	29,0	38,5	39,5	49,6	52,0
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	29,7	41,4	32,8	38,1	39,8	66,7	71,1
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	5 h 00	-	X	26,4	30,2	27,3	42,6	45,3	59,8	62,2

Note : L_{ArX} : centile représentant le niveau de pression acoustique dépassé de X % des L_{Ar,5s} mesurés.

Point d'évaluation CS2



Photo 1. Vue dans la direction nord



Photo 2. Vue dans la direction est



Photo 3. Vue dans la direction sud



Photo 4. Vue dans la direction ouest

Tableau A.3 Données horaires enregistrées au point d'évaluation CS2 en 2024

Date et heure (début)	Station météorologique installée au point de mesure				
	L _{Aeq,1h} (dBA)	Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-07 13:00	33,5	19,8	46	0,2	0,0
2024-08-07 14:00	33,3	19,7	43	0,1	0,0
2024-08-07 15:00	33,7	19,4	46	0,2	0,0
2024-08-07 16:00	30,6	17,7	50	0,2	0,0
2024-08-07 17:00	29,7	16,7	51	0,1	0,0
2024-08-07 18:00	30,6	15,5	56	0,0	0,0
2024-08-07 19:00	25,5	13,4	64	0,0	0,0
2024-08-07 20:00	21,2	10,8	74	0,0	0,0
2024-08-07 21:00	24,3	9,0	80	0,0	0,0
2024-08-07 22:00	22,0	7,8	83	0,0	0,0
2024-08-07 23:00	20,8	6,8	87	0,0	0,0
2024-08-08 00:00	22,9	6,3	89	0,0	0,0
2024-08-08 01:00	19,4	6,1	90	0,0	0,0
2024-08-08 02:00	19,4	5,8	91	0,0	0,0
2024-08-08 03:00	25,0	5,6	92	0,0	0,0
2024-08-08 04:00	20,5	5,6	93	0,0	0,0
2024-08-08 05:00	24,9	5,8	93	0,0	0,0
2024-08-08 06:00	27,3	6,6	93	0,0	0,0
2024-08-08 07:00	41,0	9,3	93	0,0	0,0
2024-08-08 08:00	29,9	14,6	77	0,0	0,0
2024-08-08 09:00	28,5	19,9	55	0,0	0,0
2024-08-08 10:00	30,5	21,5	48	0,0	0,0
2024-08-08 11:00	29,2	22,1	44	0,0	0,0
2024-08-08 12:00	31,0	22,4	41	0,0	0,0
2024-08-08 13:00	31,2	22,6	42	0,0	0,0
2024-08-08 14:00	29,3	20,6	45	0,0	0,0
2024-08-08 15:00	28,7	19,4	51	0,0	0,0
2024-08-08 16:00	27,3	18,8	54	0,0	0,0
2024-08-08 17:00	24,5	18,8	57	0,0	0,0
2024-08-08 18:00	35,0	17,1	67	0,0	0,0
2024-08-08 19:00	29,9	15,1	77	0,0	0,0
2024-08-08 20:00	22,3	13,6	81	0,0	0,0
2024-08-08 21:00	20,0	12,7	83	0,0	0,0
2024-08-08 22:00	21,3	11,3	86	0,0	0,0
2024-08-08 23:00	20,0	11,1	88	0,0	0,0
2024-08-09 00:00	23,8	11,6	89	0,0	0,0
2024-08-09 01:00	28,5	12,0	90	0,0	0,0

Date et heure (début)	Station météorologique installée au point de mesure				
	L _{Aeq,1h} (dBA)	Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-09 02:00	20,1	12,2	90	0,0	0,0
2024-08-09 03:00	20,9	12,0	91	0,0	0,0
2024-08-09 04:00	19,5	12,7	90	0,0	0,0
2024-08-09 05:00	24,8	12,4	90	0,0	0,0
2024-08-09 06:00	24,1	13,3	88	0,0	0,0
2024-08-09 07:00	26,7	13,9	86	0,0	0,0
2024-08-09 08:00	26,8	13,5	90	0,0	0,0
2024-08-09 09:00	25,2	13,6	92	0,0	0,0
2024-08-09 10:00	27,1	13,5	94	0,0	0,0

Tableau A.4 Données statistiques relatives au point d'évaluation CS2

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq} , moyen	L _{Aeq95} (dBA)	L _{Aeq90} (dBA)	L _{Aeq10} (dBA)	L _{Aeq05} (dBA)
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.					
2024-08-07	13 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	29,7	33,7	31,9	28,7	30,3	49,6	53,3
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	19,4	27,3	22,7	23,3	23,6	32,9	37,4
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	24,5	41,0	30,5	26,0	26,9	44,0	47,8
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	-	X	19,5	29,9	22,9	24,3	24,7	32,6	36,7
2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	11 h 00	X	-	25,2	27,1	26,4	26,9	27,7	43,4	45,8

Note : L_{ArX} : centile représentant le niveau de pression acoustique dépassé de X % des L_{Ar,5s} mesurés.

Point d'évaluation CS3



Photo 1. Vue dans la direction nord



Photo 2. Vue dans la direction est



Photo 3. Vue dans la direction sud



Photo 4. Vue dans la direction ouest

Tableau A.5 Données horaires enregistrées au point d'évaluation CS3

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-22 20:00	40,5	9,5	94	0,0	0,0
2024-08-22 21:00	40,6	9,2	95	0,0	0,0
2024-08-22 22:00	40,6	9,3	95	0,0	0,0
2024-08-22 23:00	40,5	9,4	95	0,0	0,0
2024-08-23 00:00	40,5	9,3	95	0,0	0,0
2024-08-23 01:00	40,8	8,6	95	0,0	0,0
2024-08-23 02:00	40,4	8,0	95	0,0	0,0
2024-08-23 03:00	40,2	7,5	95	0,0	0,0
2024-08-23 04:00	40,4	6,3	95	0,0	0,0
2024-08-23 05:00	40,6	6,2	96	0,0	0,0
2024-08-23 06:00	40,0	7,0	96	0,0	0,0
2024-08-23 07:00	43,6	9,0	96	0,0	0,0
2024-08-23 08:00	47,1	12,9	92	0,0	0,0
2024-08-23 09:00	46,8	15,6	84	0,0	0,0
2024-08-23 10:00	44,4	16,7	78	0,0	0,0
2024-08-23 11:00	46,4	17,5	76	0,1	0,0
2024-08-23 12:00	45,6	19,1	70	0,2	0,0
2024-08-23 13:00	42,7	19,1	69	0,4	0,0
2024-08-23 14:00	42,9	19,3	63	0,4	0,0
2024-08-23 15:00	41,5	19,0	65	0,3	0,0
2024-08-23 16:00	41,1	18,6	63	0,2	0,0
2024-08-23 17:00	41,0	17,3	69	0,1	0,0
2024-08-23 18:00	40,8	16,4	77	0,2	0,0
2024-08-23 19:00	-	14,9	85	0,1	0,0
2024-08-23 20:00	39,3	13,2	90	0,0	0,0
2024-08-23 21:00	39,4	12,9	92	0,0	0,0
2024-08-23 22:00	39,4	12,2	92	0,0	0,0
2024-08-23 23:00	37,6	10,6	93	0,0	0,0
2024-08-24 00:00	38,2	10,2	95	0,0	0,0
2024-08-24 01:00	39,2	10,5	96	0,0	0,0
2024-08-24 02:00	39,5	10,8	96	0,0	0,0
2024-08-24 03:00	39,6	11,2	96	0,0	0,0
2024-08-24 04:00	39,1	11,3	96	0,0	0,0
2024-08-24 05:00	39,0	11,0	96	0,0	0,0
2024-08-24 06:00	39,5	11,2	96	0,0	0,0
2024-08-24 07:00	49,5	13,7	95	0,0	0,0
2024-08-24 08:00	51,3	17,5	82	0,0	0,0

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-24 09:00	51,9	20,3	73	0,0	0,0
2024-08-24 10:00	50,9	21,8	65	0,2	0,0
2024-08-24 11:00	47,7	22,6	63	0,3	0,0
2024-08-24 12:00	45,3	22,8	61	0,6	0,0
2024-08-24 13:00	44,2	21,9	61	0,5	0,0
2024-08-24 14:00	43,2	22,1	62	0,7	0,0
2024-08-24 15:00	41,7	21,5	67	0,5	0,0
2024-08-24 16:00	41,8	20,6	67	0,4	0,0
2024-08-24 17:00	39,5	19,6	70	0,2	0,0
2024-08-24 18:00	39,3	17,5	75	0,1	0,0
2024-08-24 19:00	35,7	16,4	81	0,1	0,0
2024-08-24 20:00	36,2	15,0	84	0,0	0,0
2024-08-24 21:00	35,3	13,6	90	0,0	0,0
2024-08-24 22:00	35,5	13,2	91	0,0	0,0
2024-08-24 23:00	35,3	12,9	92	0,0	0,0
2024-08-25 00:00	33,5	11,8	92	0,0	0,0
2024-08-25 01:00	33,5	11,3	94	0,0	0,0
2024-08-25 02:00	33,6	11,3	94	0,0	0,0
2024-08-25 03:00	33,7	12,2	96	0,0	0,0
2024-08-25 04:00	33,7	12,8	95	0,0	0,0
2024-08-25 05:00	33,6	13,1	95	0,0	0,0
2024-08-25 06:00	33,5	13,2	95	0,0	0,0
2024-08-25 07:00	41,1	14,1	95	0,0	0,0
2024-08-25 08:00	46,8	16,5	89	0,0	0,0
2024-08-25 09:00	47,5	17,3	84	0,0	0,0
2024-08-25 10:00	47,7	19,2	77	0,0	0,0
2024-08-25 11:00	44,1	19,8	74	0,1	0,0
2024-08-25 12:00	45,2	19,5	77	0,1	0,0
2024-08-25 13:00	33,9	18,7	81	0,1	0,0
2024-08-25 14:00	38,7	19,4	79	0,1	0,0
2024-08-25 15:00	-	18,3	86	0,1	7,4
2024-08-25 16:00	35,9	18,8	87	0,0	0,0
2024-08-25 17:00	35,1	18,1	91	0,0	0,0
2024-08-25 18:00	36,5	17,2	90	0,0	0,0
2024-08-25 19:00	33,9	16,0	93	0,0	0,0
2024-08-25 20:00	33,4	14,7	94	0,0	0,0
2024-08-25 21:00	35,9	14,0	95	0,0	0,0
2024-08-25 22:00	32,7	12,9	95	0,0	0,0

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-25 23:00	31,9	12,0	96	0,0	0,0
2024-08-26 00:00	32,3	11,4	96	0,0	0,0
2024-08-26 01:00	32,7	10,8	96	0,0	0,0
2024-08-26 02:00	32,1	10,5	96	0,0	0,0
2024-08-26 03:00	31,9	10,6	96	0,0	0,0
2024-08-26 04:00	31,5	10,6	96	0,0	0,0
2024-08-26 05:00	33,5	10,6	96	0,0	0,0
2024-08-26 06:00	34,5	10,4	96	0,0	0,0

Tableau A.6 Données statistiques relatives au point d'évaluation CS3

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq, moyen} (dBA)	L _{Aeq95} (dBA)	L _{Aeq90} (dBA)	L _{Aeq10} (dBA)	L _{Aeq05} (dBA)
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.					
2024-08-22	20 h 00	2024-08-23	7 h 00	-	X	40,0	40,8	40,5	41,9	42,0	46,7	52,5
2024-08-23	7 h 00	2024-08-23	19 h 00	X	-	40,8	47,1	43,6	45,6	48,8	75,7	79,1
2024-08-23	19 h 00	2024-08-24	7 h 00	-	X	37,6	39,6	39,1	41,5	42,0	50,7	54,0
2024-08-24	7 h 00	2024-08-24	19 h 00	X	-	39,3	51,9	45,5	47,3	50,7	73,9	77,6
2024-08-24	19 h 00	2024-08-25	7 h 00	-	X	33,5	36,2	34,4	36,5	36,8	47,8	52,0
2024-08-25	7 h 00	2024-08-25	19 h 00	X	-	33,9	47,7	41,1	37,9	38,6	60,9	64,6
2024-08-25	19 h 00	2024-08-26	7 h 00	-	X	31,5	35,9	33,0	37,2	37,5	44,0	47,4

Note : L_{ArX} : centile représentant le niveau de pression acoustique dépassé de X % des L_{Ar,5s} mesurés.

Point d'évaluation CS4



Photo 1. Vue dans la direction nord



Photo 2. Vue dans la direction est



Photo 3. Vue dans la direction sud



Photo 4. Vue dans la direction ouest

Tableau A.7 Données horaires enregistrées au point d'évaluation CS4

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-07 10:00	38,2	16,1	63	0,2	0,0
2024-08-07 11:00	37,5	17,1	60	0,4	0,0
2024-08-07 12:00	35,6	18,8	54	0,4	0,0
2024-08-07 13:00	36,3	19,4	51	0,6	0,0
2024-08-07 14:00	35,3	20,0	52	0,4	0,0
2024-08-07 15:00	34,7	20,1	50	0,4	0,0
2024-08-07 16:00	34,6	20,1	52	0,4	0,0
2024-08-07 17:00	36,3	19,9	50	0,2	0,0
2024-08-07 18:00	31,8	17,3	58	0,1	0,0
2024-08-07 19:00	29,7	15,0	64	0,0	0,0
2024-08-07 20:00	26,8	11,5	77	0,1	0,0
2024-08-07 21:00	28,3	9,9	82	0,1	0,0
2024-08-07 22:00	26,7	8,7	85	0,4	0,0
2024-08-07 23:00	24,6	8,3	88	0,4	0,0
2024-08-08 00:00	21,7	8,3	87	0,3	0,0
2024-08-08 01:00	21,3	9,1	84	0,0	0,0
2024-08-08 02:00	21,4	8,1	89	0,3	0,0
2024-08-08 03:00	26,9	8,1	89	0,3	0,0
2024-08-08 04:00	23,2	8,7	87	0,2	0,0
2024-08-08 05:00	29,4	8,8	88	0,1	0,0
2024-08-08 06:00	23,5	9,4	88	0,1	0,0
2024-08-08 07:00	35,1	10,5	91	0,0	0,0
2024-08-08 08:00	29,3	14,0	79	0,0	0,0
2024-08-08 09:00	32,7	17,7	62	0,3	0,0
2024-08-08 10:00	32,8	19,3	55	0,5	0,0
2024-08-08 11:00	32,6	19,9	52	0,5	0,0
2024-08-08 12:00	34,2	20,5	46	0,6	0,0
2024-08-08 13:00	31,8	21,1	49	0,3	0,0
2024-08-08 14:00	31,4	21,2	51	0,4	0,0
2024-08-08 15:00	26,5	19,6	58	0,1	0,0
2024-08-08 16:00	33,4	19,9	58	0,0	0,0
2024-08-08 17:00	29,2	20,7	52	0,1	0,0
2024-08-08 18:00	40,8	18,8	63	0,0	0,0
2024-08-08 19:00	28,9	14,7	82	0,1	0,0
2024-08-08 20:00	23,7	13,3	87	0,3	0,0
2024-08-08 21:00	23,2	12,5	87	0,0	0,0
2024-08-08 22:00	20,2	12,2	91	0,0	0,0
2024-08-08 23:00	22,3	12,9	90	0,0	0,0
2024-08-09 00:00	23,8	12,8	91	0,0	0,0

Date et heure (début)	L _{Aeq,1h} (dBA)	Station météorologique installée au point de mesure			
		Température (°C)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)	Précipitations (mm)
2024-08-09 01:00	24,1	12,9	92	0,0	0,0
2024-08-09 02:00	21,2	13,7	90	0,0	0,0
2024-08-09 03:00	22,4	13,4	91	0,0	0,0
2024-08-09 04:00	22,7	13,3	91	0,0	0,0
2024-08-09 05:00	28,6	13,4	90	0,0	0,0
2024-08-09 06:00	29,5	13,3	91	0,0	0,0
2024-08-09 07:00	24,1	13,3	93	0,0	0,0
2024-08-09 08:00	25,2	13,4	92	0,0	0,0

Tableau A.8 Données statistiques relatives au point d'évaluation CS4

Début		Fin		Période		L _{Aeq,1h} (dBA)		L _{Aeq,} moyen	L _{Aeq95} (dBA)	L _{Aeq90} (dBA)	L _{Aeq10} (dBA)	L _{Aeq05} (dBA)
Date	Heure	Date	Heure	Jour	Nuit	Min.	Max.	(dBA)				
2024-08-07	10 h 00	2024-08-07	19 h 00	X	-	31,8	38,2	35,6	39,9	41,6	68,9	73,6
2024-08-07	19 h 00	2024-08-08	7 h 00	-	X	21,3	21,3	25,3	41,1	43,8	58,4	60,1
2024-08-08	7 h 00	2024-08-08	19 h 00	X	-	26,5	40,8	32,5	37,6	38,8	64,5	68,9
2024-08-08	19 h 00	2024-08-09	7 h 00	-	X	20,2	29,5	24,2	34,2	35,4	53,1	56,0
2024-08-09	7 h 00	2024-08-09	9 h 00	X	-	24,1	25,2	24,7	36,2	37,1	55,6	60,1

Note : L_{ArX} : centile représentant le niveau de pression acoustique dépassé de X % des L_{Ar,5s} mesurés.

PESCA