MADAWASKA
parc éolien





Parc éolien de la Madawaska S.E.C.

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 3 : Études de référence

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

Dossier n° 3211-12-252
Décembre 2023

PESCA

Parc éolien de la Madawaska S.E.C.

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 3 : Études de référence

PESCA Environnement

Décembre 2023

TABLE DES MATIÈRES – VOLUME 3 : ÉTUDES DE RÉFÉRENCE

Étude 1 Étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I

Étude 2 Caractérisation écologique

Étude 3 Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

Étude 4 Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Étude 5 Identification des systèmes de télécommunications

Étude 6 Étude de potentiel archéologique

Étude 7 Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

Citation recommandée : Parc éolien de la Madawaska S.E.C. (2023). *Étude d'impact sur l'environnement – Parc éolien de la Madawaska. Volume 3 : Études de référence*. Étude réalisée par PESCA Environnement et déposée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

Étude 1 Étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I

Parc éolien de la Madawaska



Décembre 2023

Étude de caractérisation préliminaire des sols – Phase I

EDF Renouvelables Canada inc.

Parc éolien de la Madawaska

Étude de caractérisation préliminaire des sols Phase I

2023-12-18

Zone évaluée	Projet éolien de la Madawaska
Rapport destiné au	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
Responsable client	M. Casey Kennedy, Développement EDF Renouvelables inc. Développeur de projet
N/Réf.	3330

Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

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

version originale signée par

Geneviève Leblanc, géologue, M. Sc.
Chargée de projet

Sommaire

EDF Renouvelables Canada inc. (ci-après EDF) a mandaté PESCA Environnement (ci-après PESCA) afin d'effectuer une étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I, dans la zone d'étude correspondant au parc éolien de la Madawaska, qui se situe dans la MRC de Témiscouata. La zone d'étude se trouve sur le territoire des municipalités de Dégelis et de Saint-Jean-de-la-Lande, dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent.

Le parc éolien sera d'une capacité de 270 MW, produite par 45 éoliennes (une éolienne de rechange est aussi considérée dans la présente étude) réparties sur le territoire. Le parc éolien comprendra des aires de travail sur lesquelles seront implantées les éoliennes, des chemins d'accès et un réseau collecteur, lequel sera enfoui en majorité dans l'emprises des chemins, ainsi que d'autres infrastructures (bâtiment de service, poste de raccordement, aire d'entreposage, stationnement, site temporaire de fabrication de béton).

La présente étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I, a été réalisée conformément aux documents *Terrains contaminés – Guide de caractérisation des terrains* (MENV, 2003) et *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2021). Une telle étude sert à déceler les signes de contamination d'un site. Elle permet de déterminer la probabilité de contamination, les types de contaminants et leur emplacement.

Les activités suivantes ont été effectuées aux fins du présent mandat :

- Recherche et analyse de documents permettant de prendre connaissance de l'historique d'utilisation du site à l'étude et du voisinage;
- Inspection visuelle du site à l'étude en août 2022 ainsi qu'entre juin et novembre 2023 par des professionnels de PESCA.

Considérant les observations effectuées sur le site à l'étude et les renseignements recueillis, le site à l'étude est peu susceptible d'avoir été contaminé. PESCA est en attente des réponses aux demandes d'information à caractère environnemental effectuées auprès du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et de la MRC de Témiscouata. Les conclusions du présent rapport s'appuient sur les informations obtenues au moment de le déposer.

La construction du projet éolien et les activités qui y seront associées éviteront les bâtiments existants.

Si une zone de contamination est découverte ou suspectée lors des travaux de réalisation du parc éolien, PESCA recommande la réalisation d'une caractérisation des sols à l'emplacement prévu des travaux d'aménagement du parc éolien situés dans un rayon de 250 m d'une telle zone.

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 MISE EN CONTEXTE 1
2 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE ET DU SITE À L'ÉTUDE 1
3 HISTORIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE 11
4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 15
5 QUALIFICATION DE L'ÉVALUATRICE 15
6 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE 15
BIBLIOGRAPHIE 16

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Description de la zone d'étude du projet éolien de la Madawaska 2
Tableau 2 Éléments présents dans la zone d'étude 9
Tableau 3 Consultation de registres dans la zone d'étude 12
Tableau 4 Information complémentaire à caractère environnemental concernant la zone d'étude 12
Tableau 5 Images satellites 13
Tableau 6 Autres éléments susceptibles de produire une contamination sur le site à l'étude 14

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1 Localisation de la zone d'étude 5
Figure 2 Zone d'étude et site à l'étude 7

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A Photographies
Annexe B Répertoires gouvernementaux
Annexe C Autres documents

1 Mise en contexte

EDF Renouvelables Canada inc. (ci-après EDF) a mandaté PESCA Environnement (ci-après PESCA) afin d'effectuer une étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I, dans la zone d'étude correspondant au parc éolien de la Madawaska, qui se situe dans la MRC de Témiscouata. La zone d'étude se trouve sur le territoire des municipalités de Dégelis et de Saint-Jean-de-la-Lande, dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent.

Le parc éolien sera d'une capacité de 270 MW, produite par 45 éoliennes (une éolienne de rechange est aussi considérée dans la présente étude) réparties sur le territoire. Le parc éolien comprendra des aires de travail sur lesquelles seront implantées les éoliennes, des chemins d'accès et un réseau collecteur, lequel sera enfoui en majorité dans l'emprises des chemins, ainsi que d'autres infrastructures (bâtiment de service, poste de raccordement, aire d'entreposage, stationnement, site temporaire de fabrication de béton).

La présente étude de caractérisation préliminaire des sols, phase I, a été réalisée conformément aux documents *Terrains contaminés – Guide de caractérisation des terrains* (MENV, 2003) et *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2021). Une telle étude sert à déceler les signes de contamination d'un site. Elle permet de déterminer la probabilité de contamination, les types de contaminants et leur emplacement.

Les activités suivantes ont été effectuées aux fins du présent mandat :

- Recherche et analyse de documents permettant de prendre connaissance de l'historique d'utilisation du site à l'étude et du voisinage;
- Inspection visuelle du site à l'étude en août 2022 ainsi qu'entre juin et novembre 2023 par des professionnels de PESCA.

2 Description de la zone d'étude et du site à l'étude

La zone d'étude est définie par le secteur d'implantation du projet éolien de la Madawaska, tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Le site à l'étude consiste en une zone d'environ 25 m autour des équipements projetés du projet (aires de travail, éoliennes, chemins d'accès, poste de raccordement, bâtiment de service, réseau collecteur, aire d'entreposage, stationnement, site temporaire de fabrication de béton et emprises).

La zone d'étude est décrite au tableau 1 et illustrée sur les figures 1 et 2. La figure 2 comporte les équipements prévus pour le projet éolien.

Le tableau 2 présente les éléments qui se trouvent dans la zone d'étude et sur le site à l'étude.

Des photographies du site à l'étude et de son environnement avoisinant sont présentées à l'annexe A.

Aux limites du secteur d'implantation du projet éolien de la Madawaska, se trouvent :

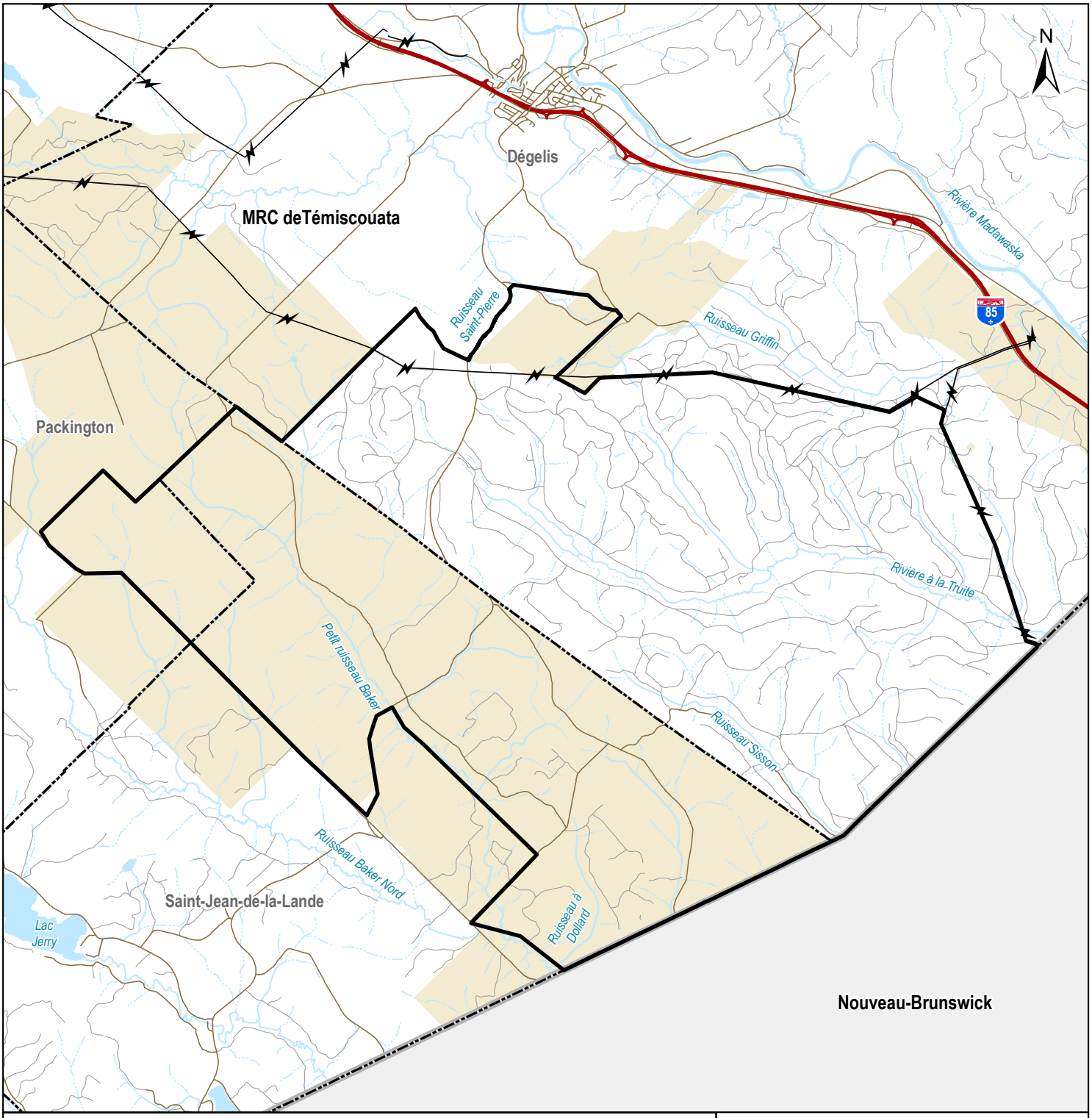
au nord	terrains boisés et agroforestiers situés dans les municipalités de Dégelis et de Packington dans la MRC de Témiscouata;
au sud	terrains boisés de la province du Nouveau-Brunswick;
à l'ouest	terrains boisés et agroforestiers des municipalités de Packington et de Saint-Jean-de-la-Lande;
à l'est	terrains boisés de la municipalité de Dégelis.

Des activités minérales de surface, des activités récréatives (sentiers de motoneige et de quad), des activités agricoles, des érablières exploitées, des bâtiments (incluant des résidences privées et des bâtiments de ferme) et une ligne de transport d'énergie électrique sont présents dans la zone d'étude et ses environs.

Tableau 1 Description de la zone d'étude du projet éolien de la Madawaska

Élément	Description
Localisation	La zone d'étude est principalement située dans les municipalités de Dégelis et de Saint-Jean-de-la-Lande, dans la MRC de Témiscouata.
Propriétaire actuel	Un peu plus de la moitié de la zone d'étude est située en terres publiques. Les parties de la zone d'étude situées à Dégelis et à Saint-Jean-de-la-Lande se trouvent majoritairement en tenure privée.
Coordonnées (NAD 83)	(-68,61952, 47,46951)
Zonage actuel	Affectations forestières, agroforestières et agricoles
Usages permis selon le zonage	Agricoles, acériculture, résidentiel, commerces et services, industries, récréatifs, infrastructures d'utilité publique, forestier, carrière et sablière.
N^{o} de lot	Soixante-six lots privés intersectent le site à l'étude. Ces lots occupent une superficie de 117,10 ha (par rapport au site à l'étude).
Superficie totale	Zone d'étude : 11 930,48 ha; site à l'étude : 808,17 ha
Forme du terrain	Irrégulière
Topographie	Le relief de la zone d'étude et ses environs est parsemé de collines arrondies entrecoupées de vallées au fond desquelles se trouvent des cours d'eau. L'altitude la plus élevée est de 430 m et la plus faible, de 278 m (Carte topographique du monde, [s. d.]).
Aménagement	Le terrain de la zone d'étude et ses environs est principalement boisé et comporte des chemins d'accès pavés et non pavés.
Remblai	Aucune évidence.
Eau potable	Réseaux d'aqueduc possibles sur les routes municipales. Huit puits sont répertoriés au Système d'information hydrogéologique (SIH) dans la zone d'étude (MELCCFP, 2023a). Le SIH est une base de données non exhaustive ne répertoriant pas tous les puits privés.
Égout sanitaire	Possible sur les routes municipales.
Eaux pluviales	Possibles sur les routes municipales.
Gestion des matières résiduelles et recyclables	Possible sur les routes municipales.

Élément	Description
Contextes géologiques	La zone d'étude se trouve dans la province géologique des Appalaches (MRNF, [s. d.]). Le socle rocheux se caractérise par des roches de la période dévonienne inférieure. Des roches du groupe Fortin (siltstone et mudstone gris parfois interlités avec du grès feldspathique fin; communément calcareux) caractérisent le secteur. La zone d'étude se trouve dans une zone morphosédimentologique caractérisée principalement par des affleurements rocheux présentant parfois une mince couverture de sédiment meuble (moins de 30 cm) et dont la nature exacte n'a pu être différenciée, par du till non différencié (diamicton glaciaire dont la genèse exacte n'a pu être déterminée), par des sédiments juxtaglaciaires (sable et gravier, blocs et sédiment diamictique formant des eskers, des kames, des deltas-kames et des crêtes morainiques qui forment des zones dont la surface est généralement bosselée) et par des alluvions non différenciées (sédiment alluvionnaire mis en place le long de cours d'eau, mais dont la genèse exacte n'a pu être déterminée).
Hydrographie	Plusieurs cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent sont présents dans la zone d'étude. Des milieux humides sont observés localement. Les principaux cours d'eau qui traversent la zone d'étude sont la rivière à la Truite, le Ruisseau Sisson et le Petit ruisseau Baker. De façon générale, les eaux de surface et souterraines devraient se diriger vers les cours d'eau et plans d'eau avoisinants, lesquels s'écouleraient ultimement vers le fleuve Saint-Jean. La direction des eaux de surface et souterraines dans le secteur du site à l'étude peut varier localement mais, de façon générale, devrait être vers la rivière Madawaska. Neuf puits sont répertoriés au SIH pour la zone d'étude. Il est possible que l'eau souterraine soit utilisée dans le secteur comme source d'alimentation en eau potable.
Bâtiment(s)	Au total, 53 bâtiments se trouvent dans la zone d'étude, dont 10 directement sur le site à l'étude. Une cabane à sucre se trouve parmi ces 10 bâtiments. Dans le voisinage immédiat du site à l'étude (dans un rayon de 250 m), on compte 18 bâtiments.
Équipement pétrolier ou industriel à l'extérieur du(des) bâtiment(s)	Aucune observation.
Débris à l'extérieur du(des) bâtiment(s)	Aucune observation.
Entreposage à l'extérieur du(des) bâtiment(s)	Aucune observation.
Zone de transbordement	Sans objet.



Zone d'étude
Limites municipales
Limites de MRC
Lot privé
Autoroute
Route locale
Chemin forestier
Ligne de transport d'énergie électrique
Cours d'eau à écoulement permanent
Cours d'eau à écoulement intermittent
Plan d'eau

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

Parc éolien de la Madawaska S.E.C.

MADAWASKA parc éolien

Figure 1

Localisation de la zone d'étude

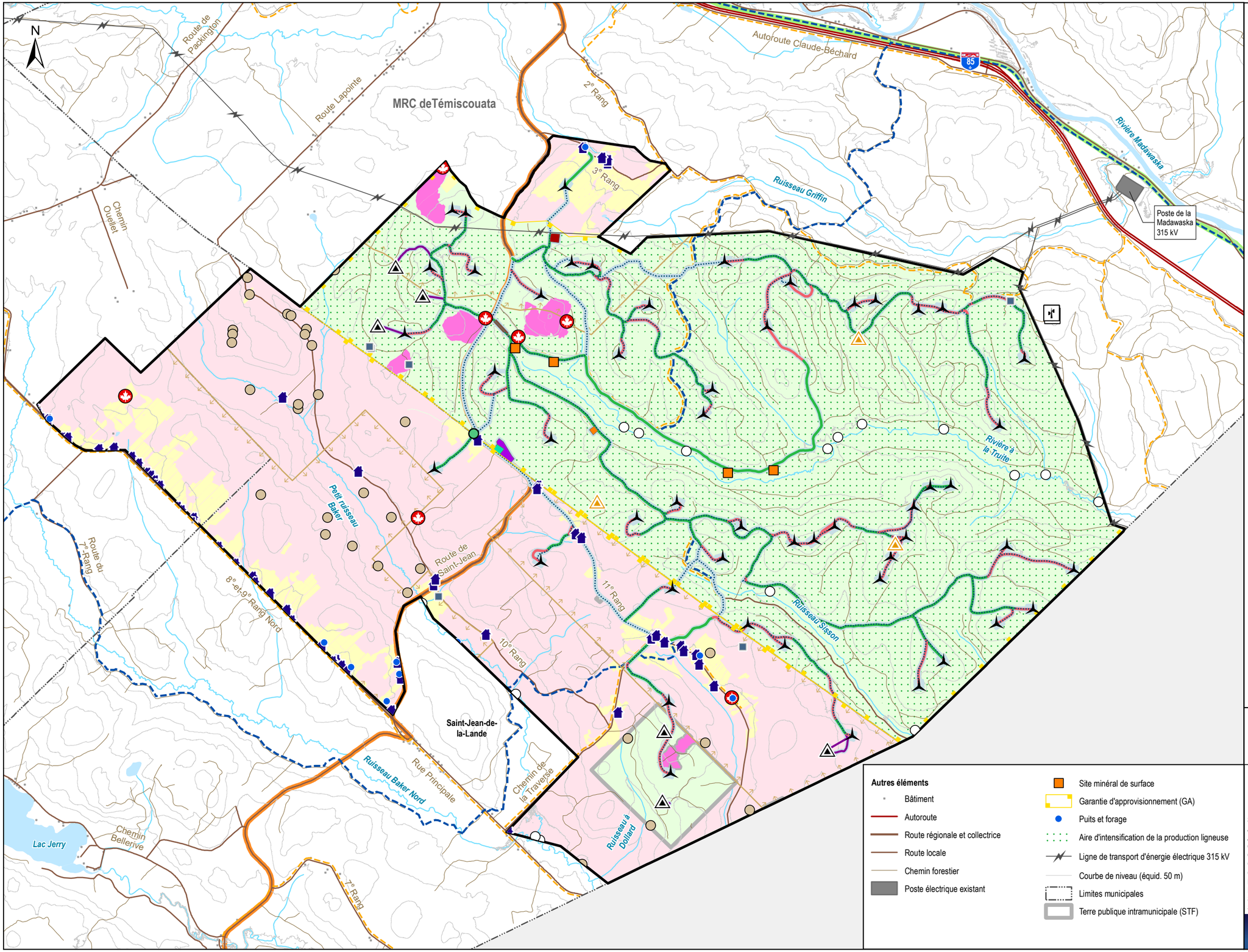
Sources :
AQréseau+, 2023
GRHQ, 2022
SDA, 2023

0 1 2 km
NAD 83, MTM, fuseau 6

18 décembre 2023

PESCA

N/Réf.: EDFMAD_3330_Fig1_ZoneEtude_20231218



- Zone d'étude
- Site à l'étude

Usages du territoire
- Sentier de motoneige
- Sentier de quad
- Habitation
- Cabane à sucre
- Camp et autre bâtiment
- Route Verte
- Route touristique des Monts Notre-Dame
- Érablière exploitée

Archéologie
- Potentiel d'occupation autochtone
- Potentiel d'occupation eurocanadienne

Agriculture
- Zone agricole
- Parcelle agricole cultivable

Baux sur terres publiques
- Fins d'intérêts privés
- Tour de télécommunication
- Équipement de mesure des vents ou d'instruments météorologiques

Tenures
- Privée
- Publique

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

Infrastructures du projet (n éolienne)
- Éolienne (51)
- Mât de mesure météo permanent
- Chemin existant à améliorer
- Chemin à construire
- Chemin d'accès mât de mesure météo permanent
- Réseau collecteur
- Aire d'entreposage
- Bâtiment de service
- Poste de raccordement
- Site temporaire de fabrication de béton
- Stationnement

Autres éléments
- Bâtiment
- Autoroute
- Route régionale et collectrice
- Route locale
- Chemin forestier
- Poste électrique existant
- Site minéral de surface
- Garantie d'approvisionnement (GA)
- Puits et forage
- Aire d'intensification de la production ligneuse
- Ligne de transport d'énergie électrique 315 kV
- Courbe de niveau (équid. 50 m)
- Limites municipales
- Terre publique intramunicipale (STF)

Parc éolien de la Madawaska S.E.C.

MADAWASKA parc éolien

Sources :
AIPL, 2017
AQréseau+, 2023
CanVec, 2019
CPTAQ, 2017
GESTIM, 2023
GRHQ, 2022
MERN, 2023
RDE, 2023
SDA, 2023
SIH, 2023

Figure 2

Zone d'étude et site à l'étude

0 600 1 200 m

NAD 83, MTM, fuseau 6

18 décembre 2023

PESCA

N/Réf.: EDFMAD_3330_Fig2_Phase1_20231218

Tableau 2 Éléments présents dans la zone d'étude

Élément	Présence	Description	Niveau de risque
Exploitation de site minéral de surface (SMS, BEX, SMS et BNE)	Oui	Au total, 4 sites SMS sont présents (MRNF, [s. d.]) : - Site 21N07-1, au centre-nord. Titulaire : Ministère des Transports; - Site 21N07-6, au centre-nord. Titulaire : Municipalité de Dégelis; - Site 21N0-13. Titulaire inconnu; - Site 21N0-14. Titulaire inconnu.	Le risque de contamination par migration vers le site à l'étude est jugé négligeable. Le détail de ces titres SMS est présenté à l'annexe C. Ces sites apparaissent sur la figure 1.
Activité d'exploration minérale (CL, CLD et CDC)	Non	Aucune donnée dans la zone d'étude (MRNF, [s. d.]).	Sans objet
Activité minière (ASB, BM et CM)	Non	Aucune donnée dans la zone d'étude (MRNF, [s. d.]).	Sans objet
Activité agricole	Oui	Selon la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ, 2007-2023), une partie de la zone d'étude se trouve en zone agricole (avec une superficie de 197,22 ha sur le site à l'étude).	Sans objet
Mât de mesure de vent	Oui	Trois mâts de mesure de vent se trouvent dans la zone d'étude.	Sans objet.
Tour de télécommunication	Non	Aucune tour de télécommunication dans la zone d'étude.	Sans objet
Transmission énergétique	Oui	Une ligne de transport d'énergie électrique est présente dans la zone d'étude. Elle traverse la partie nord du site à l'étude.	Sans objet
Activité forestière	Oui	La zone d'étude (portion publique) se trouve dans l'unité d'aménagement 011-71 (région Bas-Saint-Laurent). De la récolte de bois se fait dans la moitié est de la zone d'étude (Gouvernement du Québec, 2023a). Des activités forestières pourraient avoir lieu sur les portions privées de la zone d'étude.	Le risque de contamination par migration vers le site à l'étude est jugé faible.
Abri sommaire ou autres bâtiments en forêt	Oui	Des camps et autres bâtiments sont présents en forêt.	Sans objet
Droit commercial/ industriel	Non	Aucun droit commercial ou industriel ne se trouve dans la zone d'étude.	Sans objet
Droit villégiature	Non	Aucun droit de villégiature ne se trouve dans la zone d'étude. À noter que des roulottes de chasse, installées de manière permanente, se trouvent ponctuellement dans la zone d'étude.	Sans objet

Élément	Présence	Description	Niveau de risque
Fins d'intérêts privés	Oui	Le droit nº 2 308 975 se trouve au centre-nord de la zone d'étude, sur le site à l'étude. Titulaire : Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Direction de l'émission des droits fonciers (MRNF, 2015-2023).	Le détail de ce droit est présenté à l'annexe C.
Fins de garantie d'approvisionnement (exploitation forestière)	Oui	Le droit nº 1 908 031 couvre un peu plus de la moitié de la zone d'étude, dans sa partie publique. Titulaire : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts.	Le détail de ces baux miniers est présenté à l'annexe C.
Chasse et pêche	Oui	Selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, la région du Bas-Saint-Laurent se trouve dans la zone 2 pour la chasse et la pêche (Gouvernement du Québec, 2023b, 2023c).	Sans objet
Motoneige et VTT	Oui	Selon la carte de la Fédération des clubs de motoneigistes du Québec, un sentier de motoneige traverse la zone d'étude. Il s'agit du sentier L(7480), entretenu par le Club de motoneiges du Témiscouata inc (FCMQ, 2023). Selon la carte de la Fédération québécoise des clubs quads, un sentier de VTT se trouve dans la zone d'étude. Il s'agit du sentier 38, entretenu par le Club Quad Trans-Témis (FQCQ, [s.d.]).	Sans objet
Sentier pédestre et piste cyclable	Non	Aucun sentier pédestre ni piste cyclable ne se trouve dans la zone d'étude.	Sans objet
Route touristique	Oui	Le tracé de la route touristique des Monts Notre-Dame traverse le site à l'étude.	Sans objet
Gazoduc et oléoduc	Non	Selon la carte du réseau de transmission d'Énergir au Québec, aucun gazoduc ne se trouve dans la zone d'étude (Énergir, [s. d.]). Selon les données de la Régie de l'énergie du Canada, aucun oléoduc ne se trouve dans la zone d'étude (Régie de l'énergie du Canada, 2023).	Sans objet

3 Historique de la zone d'étude

L'historique de la zone d'étude a été retracé en consultant les sources citées ci-dessous.

Transaction notariée

Un total de 66 lots privés se trouvent sur le site à l'étude, totalisant une superficie de 117,10 ha. L'information fournie au Registre foncier du Québec en ligne concernant le site à l'étude n'a pas été consultée.

Archive des autorités

Les répertoires gouvernementaux permettent de retracer l'historique des mentions concernant un site, du point de vue d'une possibilité de contamination ou de dépôts de sols et de résidus industriels (tableau 3). Les listes tirées de ces répertoires sont fournies à l'annexe B.

L'information complémentaire reçue à la suite de demandes d'accès à l'information est présentée au tableau 4.

Plan d'assurance incendie et rapport d'inspection

Des plans d'assurance incendie et des rapports d'inspection effectués par des firmes d'assurance permettent de déterminer les activités ou usages antérieurs d'un site. Ils peuvent également fournir de l'information sur les matériaux utilisés lors de la construction d'un bâtiment et, s'il y a lieu, sur les produits dangereux entreposés sur un site (tableau 4).

Photographie aérienne et image satellite

Les photographies aériennes et images satellites facilitent l'évaluation de l'historique d'un site et montrent son environnement général, les modifications de structures et changements apportés, la présence éventuelle de parcs de stockage, de carrières, de sablières et de zones de mauvais drainage, les chemins d'accès au site et les activités sur les terrains contigus. Les photographies examinées pour le site à l'étude sont décrites au tableau 5.

Carte topographique

Les cartes topographiques historiques de Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ) permettent d'évaluer l'historique d'un site. Les cartes consultées pour le site à l'étude sont résumées au tableau 4.

Entrevue

Aucune entrevue n'a été réalisée.

Autres éléments à considérer

L'inspection visuelle du site à l'étude et la collecte d'information ont permis de déterminer si d'autres éléments sont susceptibles de produire une contamination du site à l'étude (tableau 6).

Tableau 3 Consultation de registres dans la zone d'étude

Répertoire	Distance approximative séparant de la zone d'étude	Commentaire/description
Répertoire des terrains contaminés	Sans objet	Sans objet
Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels	Sans objet	Sans objet
Registre des interventions d'Urgence-Environnement	Sans objet	Sans objet
Répertoire des sites d'équipements pétroliers et Liste des titulaires d'un permis d'utilisation	Sans objet	Sans objet
Inventaire des sites contaminés fédéraux	Sans objet	Sans objet

Sources : (MELCCFP, 2023b, 2023c, 2023d; RBQ, 2023a, 2023b; Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, [s. d.])

Notes : Le Registre des interventions d'Urgence-Environnement a été créé en 2008.

Le Répertoire des sites d'équipements pétroliers exclut les sites ayant abrité des réservoirs pétroliers à risque élevé qui ont été enlevés depuis plus de 5 ans.

Tableau 4 Information complémentaire à caractère environnemental concernant la zone d'étude

Source	Information fournie
MRC de Témiscouata	Une demande d'accès à l'information a été envoyée par PESCA. Aucune information n'a été reçue.
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)	Une demande d'accès à l'information a été envoyée par PESCA. Le MELCCFP a livré un fichier de différents lieux dans la zone d'étude avec leurs coordonnées. Aucune information supplémentaire n'a été reçue.
Régie du bâtiment du Québec (RBQ)	Aucune demande supplémentaire n'a été adressée à la RBQ relativement à la présence d'équipements pétroliers étant donné qu'aucun site n'est répertorié au Répertoire des sites d'équipements pétroliers ou dans la Liste des titulaires d'un permis d'utilisation pour la zone d'étude.
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)	Aucune demande n'a été adressée au MAPAQ.
Opta Intelligence informationnelle	Aucune demande n'a été adressée à la firme Opta Intelligence informationnelle.
Étude de potentiel archéologique, juillet 2023	Ce rapport identifie 47 zones de potentiel. Parmi ces zones, 31 sont de potentiel d'occupation eurocanadienne et 16 de potentiel d'occupation autochtone (volume 3 de l'étude d'impact sur l'environnement, étude 6).
Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ)	Une carte géographique de collection (datant de 1982) est disponible pour la zone d'étude et ses environs (BAnQ, [s. d.]).

Tableau 5 Images satellites

Année de la prise de vue	Type de photographie/image	Numéro	Commentaire
2009	Satellite	Sans objet	Des routes pavées et non pavées sont visibles dans la zone d'étude. Certains des bâtiments présents sur le site à l'étude sont visibles.
2013	Satellite	Sans objet	L'Érablière Le P'tit Bec Sucré est visible au centre-nord de la zone d'étude. Certains des bâtiments présents sur le site à l'étude sont visibles. Le site à l'étude et ses environs (zone d'étude) sont similaires à ceux de l'image de 2009.
2023	Satellite	Sans objet	L'Érablière Le P'tit Bec Sucré est visible au centre-nord de la zone d'étude. Les bâtiments présents sur le site à l'étude sont visibles. Les routes pavées et non pavées sont semblables à celles observées sur l'image de 2013. Le site à l'étude et ses environs (zone d'étude) sont similaires à ceux de l'image de 2013.

Sources : Landsat/Copernicus, Image © 2023 Maxar Technologiess, Image © 2023 CNES/Airbus

Tableau 6 Autres éléments susceptibles de produire une contamination sur le site à l'étude

Élément	Présence	Description / observation lors des visites terrain
Produits chimiques ou dangereux	Possible	Aucun produit chimique ou dangereux n'a été observé.
Matières dangereuses résiduelles	Possible	Aucune matière dangereuse résiduelle n'a été observée.
Déchets solides et matières recyclables	Oui	Occasionnellement des déchets solides et/ou matières recyclables ont été observés.
Matériaux contenant de l'amiante (MCA)	Possible	Elle pourrait se trouver dans certains bâtiments du site à l'étude. Information inconnue. Le risque que de tels matériaux soient présents sur le site à l'étude est faible.
Biphényles polychlorés (BPC)	Possible	Selon les informations recueillies et les observations, le site à l'étude n'est pas utilisé comme entrepôt de BPC. Toutefois, les ballasts contenus dans des supports de tubes fluorescents pouvaient contenir des BPC jusqu'en 1980; ceux-ci pourraient se trouver dans certaines constructions des bâtiments sur le site à l'étude. Information inconnue. Le risque que de tels équipements soient présents sur le site à l'étude est faible.
Mousse isolante d'urée formaldéhyde (MIUF)	Possible	La MIUF est un isolant qui a été majoritairement utilisé entre 1977 et 1980 au Québec. Elle pourrait se trouver dans certains bâtiments du site à l'étude. Information inconnue. Le risque que de tels matériaux soient présents sur le site à l'étude est faible.
Peinture à base de plomb	Possible	La teneur en plomb dans les peintures a été légiféré après 1976. Elle pourrait se trouver dans certains bâtiments du site à l'étude. Information inconnue. Le risque que de tels matériaux soient présents sur le site à l'étude est faible.
Moisissures	Possible	Les spores de moisissure sont présentes partout, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. Leur développement survient lorsque les conditions appropriées sont réunies : présence de matière organique, température suffisante et présence d'eau. Elle pourrait se retrouver dans certains bâtiments du site à l'étude. Information inconnue. Le risque que de tels matériaux soient présents sur le site à l'étude est faible.
Radon	Possible	Selon une enquête pancanadienne (Santé Canada, 2012), la ligne directrice devant être respectée dans les habitations est une concentration en radon de 200 Bq/m^3. Dans le secteur de la zone d'étude, les valeurs mesurées dans cette étude sont supérieures à cette concentration (secteur de Dégelis).
Émissions atmosphériques	Absence de source	Aucune source d'émissions atmosphériques pouvant causer des risques de contamination du sol ou de l'eau sur le site à l'étude n'a été observée.
Réservoirs souterrains ou hors sol de produits pétroliers dans le voisinage immédiat	Possible	Aucun réservoir n'a été observé sur le site à l'étude.

Note : La consultation des répertoires concernant les réservoirs souterrains ou hors sol de produits pétroliers est traitée au tableau 3.

4 Conclusion et recommandations

Considérant les observations effectuées sur le site à l'étude et les renseignements recueillis, le site à l'étude est peu susceptible d'avoir été contaminé. PESCA est en attente des réponses aux demandes d'information à caractère environnemental effectuées auprès du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et de la MRC de Témiscouata. Les conclusions du présent rapport s'appuient sur les informations obtenues au moment de le déposer.

La construction du projet éolien et les activités qui y seront associées éviteront les bâtiments existants.

Si une zone de contamination est découverte ou suspectée lors des travaux de réalisation du parc éolien, PESCA recommande la réalisation d'une caractérisation des sols à l'emplacement prévu des travaux d'aménagement du parc éolien situés dans un rayon de 250 m d'une telle zone.

5 Qualification de l'évaluatrice

La présente étude a été réalisée par Mme Geneviève Leblanc, géologue et chargée de projets chez PESCA. Mme Leblanc cumule neuf années d'expérience dans la réalisation d'évaluations environnementales de sites et d'études de caractérisation de terrains.

6 Limitations de l'étude

Le présent rapport repose sur les renseignements obtenus lors de la collecte d'information et sur le jugement des professionnels ayant effectué la visite des lieux. Les conclusions ont été établies par des professionnels expérimentés s'étant basés sur l'information disponible à partir des sources publiques les plus plausibles et les plus précises possible. Les résultats et les conclusions issus de la présente étude de caractérisation de terrain, phase I, sont en corrélation avec l'exactitude des données obtenues de chacune des parties consultées dans le contexte de l'étude, à moins qu'elles ne soient contredites par des observations visuelles sur le site à l'étude ou par de la documentation écrite.

Tout changement relatif aux conditions environnementales, tant physiques que réglementaires, à l'administration ou à la vocation du site à l'étude peut modifier significativement les conclusions et les renseignements du présent rapport. De plus, toute modification relative à la nature des produits entreposés, utilisés ou résiduels sur le site à l'étude peut également altérer les conclusions du rapport. Il est donc important que le client réévalue périodiquement l'utilisation des installations et passe en revue les opérations ou les activités représentant un impact potentiel sur le site à l'étude.

Cette étude ne constitue pas une vérification de conformité environnementale.

Le rapport est destiné à l'intention du client et des représentants qu'il a nommés pour connaître les conditions environnementales qui peuvent être associées au site à l'étude. L'usage de ce rapport pour toute autre raison est aux propres risques du client.

Bibliographie

BAnQ ([s. d.]). Bibliothèque et Archives nationales du Québec. *BAnQ numérique - Cartes et plans*. Repéré à https://numerique.banq.qc.ca/ressources/details/cart en juillet 2023.

Beaulieu, M. (2021). *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés. 326 p.

Carte topographique du monde ([s. d.]). *Carte topographique Témiscouata, altitude, relief*. Repéré à https://fr-ca.topographic-map.com/map-28fgp/T%C3%A9miscouata/?popup=47.9697%2C-68.6412 en juillet 2023.

CPTAQ (2007-2023). Gouvernement du Québec, Commission de protection du territoire agricole du Québec. *Déméter*. Repéré à http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=231 en juillet 2023.

Énergir ([s. d.]). *Cartographie des canalisations de gaz naturel à haute pression*. Repéré à https://energir.colpron.com/carte/ en décembre 2023.

FCMQ (2023). Fédération des clubs de motoneigistes du Québec. *Carte motoneige 2022-23*. Repéré à http://fcmq.fcmqapi.ca/carte-motoneige/index.html#map en juillet 2023.

FQCQ ([s.d.]). Fédération québécoise des clubs quads. *Carte interactive*. Repéré à https://www.fqcq.qc.ca/carte-interactive/ en juillet 2023.

Gouvernement du Québec (2023a). *Territoires forestiers publics*. Repéré à https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/les-droits-consentis/lunite-damenagement-ua/ en septembre 2023.

Gouvernement du Québec (2023b). *Cartes des zones de chasse*. Repéré à https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/chasse-sportive/cartes-zones en juillet 2023.

Gouvernement du Québec (2023c). *Zones de pêche. Zone 2*. Repéré à https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/peche-sportive/zones-periodes/zones-de-peche/zone-2 en juillet 2023.

MELCCFP (2023a). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Système d'information hydrogéologique (SIH)*. Repéré à https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/eau-souterraines-sih-index en juillet 2023.

MELCCFP (2023b). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Répertoire des terrains contaminés*. Repéré à https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/resultats.asp en juillet et décembre 2023.

MELCCFP (2023c). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. Repéré à https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp?nom_dossier=&adresse=&municipalite=&mrc=&nom_region=&contaminant=&etat_dossier= en juillet 2023.

MELCCFP (2023d). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Registre des interventions d'Urgence-Environnement*. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/ministere/urgence_environnement/index.asp en juillet 2023.

MENV (2003). *Terrains contaminés - Guide de caractérisation des terrains*. Sainte-Foy. Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés.

MRNF (2015-2023). Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts. *Registre du domaine de l'État*. Repéré à https://appli.mern.gouv.qc.ca/rde/ en juillet 2023.

MRNF ([s. d.]). Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et des Forêts. *Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM) - Carte interactive*. Repéré à https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr en juillet 2023.

RBQ (2023a). Gouvernement du Québec, Régie du bâtiment du Québec. *Répertoire des sites d'équipements pétroliers*. Repéré à https://www.rbq.gouv.qc.ca/domaines-dintervention/equipements-petroliers/repertoire-des-sites-dequipements-petroliers.html en juillet 2023.

RBQ (2023b). Gouvernement du Québec, Régie du bâtiment du Québec. *Liste des titulaires d'un permis d'utilisation*. Repéré à https://www.rbq.gouv.qc.ca/domaines-dintervention/equipements-petroliers/liste-des-titulaires-dun-permis-dutilisation.html en juillet 2023.

Régie de l'énergie du Canada (2023). Gouvernement du Canada. *Réseau d'oléoducs*. Repéré à https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/installations-reglementees-par-la-regie/reseau-pipelinier-du-canada/2021/reseau-doleoducs.html en décembre 2023.

Santé Canada (2012). *Enquête pancanadienne sur les concentrations de radon dans les habitations* (rapport final).

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada ([s. d.]). Gouvernement du Canada. *Inventaire des sites contaminés fédéraux - Version 38*. Repéré à www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx en juillet 2023.

Annexe A Photographies

Photos prises en mai et juin 2023



Photo 1. Coupe forestière, partie centrale nord du site à l'étude



Photo 2. Partie nord-est du site à l'étude



Photo 3. Sablière située au nord du site à l'étude



Photo 4. Partie sud-ouest du site à l'étude, lot de tenure privée



Photo 5. Érablière exploitée, partie nord-ouest de la zone d'étude



Photo 6. Sablière, partie nord-est du site à l'étude



Photo 7. Chemin, partie sud-ouest du site à l'étude



Photo 8. Coupe, nord du site à l'étude



Photo 9. Chemin, partie centrale de la zone d'étude



Photo 10. Chemin, partie centre-nord du site à l'étude



Photo 11. Sablière vue vers l'est située dans la partie centre-nord du site à l'étude



Photo 12. Sablière vue vers l'ouest située dans la partie centre-nord du site à l'étude



Photo 13. Milieu agricole, partie sud-ouest du site à l'étude



Photo 14. Milieu agricole, partie sud-ouest du site à l'étude



Photo 15. Milieu agricole, partie sud-ouest du site à l'étude

Annexe B Répertoires gouvernementaux

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

- Répertoire des terrains contaminés, MRC de Témiscouata, juillet 2023;
- Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels, MRC de Témiscouata, juillet 2023;
- Registre des interventions d'Urgence-Environnement, région du Bas-Saint-Laurent, juillet 2023.

Régie du bâtiment du Québec (RBQ) :

- Répertoire des sites d'équipements pétroliers, région du Bas-Saint-Laurent, juillet 2023;
- Liste des titulaires d'un permis d'utilisation, région du Bas-Saint-Laurent, juillet 2023.

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada :

- Inventaire des sites contaminés fédéraux, juillet 2023.

Répertoire des terrains contaminés

Les renseignements présentés sont ceux qui ont été portés à l'attention du Ministère avant le 18 décembre 2023.

Municipalité : Dégelis

Exporter au format Excel | Raffiner votre recherche | Nouvelle recherche

Nom du dossier▲▼[3] Numéro de la fiche▲▼	Adresse Latitude Longitude (Deg. Déc. NAD83)	MRC	Nature des contaminants[1]		État de la réhabilitation (R)[2] et qualité des sols résiduels AVANT réhabilitation(Qav) APRÈS réhabilitation(Qap)	Date de création ou date de mise à jour▲▼
			Eau souterraine	Sol		
(01) Bas-Saint-Laurent						
3153185 Canada inc. - Usinage industriel Dégelis 8954	11, rue Industrielle Dégelis 47,541096 -68,625192	Témiscouata		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Non nécessaire Q : Non précisée	2010-12-14
Ancienne station-service Irving (propriété no 23210) 12804	47,547577 -68,644835	Témiscouata		Méthyl naphtalènes (chacun), Xylènes (o,m,p) (pot)	R : Non terminée	2022-06-28
Bowater Guérette inc. - Usine de sciage 6047	566, avenue Guérette Dégelis 47,55181 -68,6441	Témiscouata		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2003 Q : <= C	2004-03-03
Gestion Gaétan Bouchard inc. 85	791, route 185 Sud Dégelis 47,54315414 -68,64649499	Témiscouata		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 1997 Q : Plage A-B	2000-08-16
Terrain MTQ (ancien garage mécanique lourde) 8793	50, rue Industrielle Dégelis 47,540088 -68,626996	Témiscouata	Manganèse (Mn), Nickel (Ni)	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2011 Q : <= A	2011-10-31

Ville de Dégelis 172	193, 1e Rue Ouest Dégelis 47,547576 -68,643173	Témiscouata		Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot)	R : Terminée en 2000 Q : Plage B-C	2001-01-18

(1) : Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

(2) : L'inscription « R : Non nécessaire » signifie qu'il n'est pas nécessaire de réhabiliter le terrain puisque le résultat d'une étude de caractérisation démontre que le niveau de contamination des sols est jugé conforme à l'usage actuel du terrain. Par exemple, un niveau de contamination situé dans la plage B-C est conforme à un usage industriel.

(3) : Peut ne pas correspondre au nom du propriétaire actuel.

* : Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

© Gouvernement du Québec, 2023

Répertoire des terrains contaminés

Les renseignements présentés sont ceux qui ont été portés à l'attention du Ministère avant le 18 décembre 2023.

Municipalité : Saint-Jean-de-la-Lande

Exporter au format Excel | Raffiner votre recherche | Nouvelle recherche

Nom du dossier▲▼[3] Numéro de la fiche▲▼	Adresse Latitude Longitude (Deg. Déc. NAD83)	MRC	Nature des contaminants[1]		État de la réhabilitation (R)[2] et qualité des sols résiduels AVANT réhabilitation(Qav) APRÈS réhabilitation(Qap)	Date de création ou date de mise à jour▲▼
			Eau souterraine	Sol		
(01) Bas-Saint-Laurent						
Municipalité de Saint-Jean-de-la-Lande 113	909, rue Principale Saint-Jean-de-la-Lande 47,4278 -68,68061	Témiscouata		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 1996 Q : Non précisée	2001-02-13

(1) : Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

(2) : L'inscription « R : Non nécessaire » signifie qu'il n'est pas nécessaire de réhabiliter le terrain puisque le résultat d'une étude de caractérisation démontre que le niveau de contamination des sols est jugé conforme à l'usage actuel du terrain. Par exemple, un niveau de contamination situé dans la plage B-C est conforme à un usage industriel.

(3) : Peut ne pas correspondre au nom du propriétaire actuel.

* : Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

© Gouvernement du Québec, 2023

Répertoire des terrains contaminés

Les renseignements présentés sont ceux qui ont été portés à l'attention du Ministère avant le 18 décembre 2023.

Municipalité : Packington

Exporter au format Excel | Raffiner votre recherche | Nouvelle recherche

Nom du dossier▲▼[3] Numéro de la fiche▲▼	Adresse Latitude Longitude (Deg. Déc. NAD83)	MRC	Nature des contaminants[1]		État de la réhabilitation (R)[2] et qualité des sols résiduels AVANT réhabilitation(Qav) APRÈS réhabilitation(Qap)	Date de création ou date de mise à jour▲▼
			Eau souterraine	Sol		

(1) : Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

(2) : L'inscription « R : Non nécessaire » signifie qu'il n'est pas nécessaire de réhabiliter le terrain puisque le résultat d'une étude de caractérisation démontre que le niveau de contamination des sols est jugé conforme à l'usage actuel du terrain. Par exemple, un niveau de contamination situé dans la plage B-C est conforme à un usage industriel.

(3) : Peut ne pas correspondre au nom du propriétaire actuel.

* : Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

© Gouvernement du Québec, 2023

Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels

Les renseignements présentés sont ceux disponibles au 9 juillet 2023

L'ensemble du répertoire compte 345 enregistrements.
Aucun enregistrement ne répond au critère suivant : MRC : Témiscouata

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

© Gouvernement du Québec, 2023

Registre des interventions d'Urgence-Environnement

Interventions d'urgence : Bas-Saint-Laurent

Date	Événement
14 juin 2023	Dégelis - Déversement de produits pétroliers
12 juin 2023	Les Hauteurs - Déversement de pesticides
1 juin 2023	Saint-Juste-du-Lac - Signalement d'hydrocarbures
4 mai 2023	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
20 avril 2023	Rimouski - Déversement de matières liquides
19 avril 2023	Esprit-Saint - Incendie impliquant des matières dangereuses
14 avril 2023	Rimouski - Émission de fumée noire
21 décembre 2022	Saint-Vianney - Accident routier
6 décembre 2022	Amqui - Déversement de produits pétroliers
5 décembre 2022	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
21 octobre 2022	Mont-Joli - Déversement de matières dangereuses
19 octobre 2022	Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup - Déversement de produits pétroliers
5 septembre 2022	Causapscal - Incendie d'un véhicule
29 juillet 2022	Saint-Charles-Garnier - Déversement de produits pétroliers
27 juin 2022	Sainte-Anne-de-la-Pocatière - Rejet de lixiviat d'ensilage
5 mai 2022	Sainte-Paule - Déversement de produits pétroliers
2 mai 2022	Saint-Anaclet-de-Lessard - Déversement de produits pétroliers
26 avril 2022	Rimouski - Incendie impliquant des produits pétroliers
22 novembre 2021	Mont-Joli - Accident routier
17 novembre 2021	Matane - Bris d'équipement
18 octobre 2021	Saint-Antonin - Déversement de produits pétroliers
12 août 2021	Saint-Moïse - Incendie impliquant des matières dangereuses
1 juillet 2021	Mont-Joli - Bris d'équipement
7 juin 2021	Sayabec - Incendie

27 mai 2021	Saint-Marcelin - Déversement de produits pétroliers
14 mai 2021	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
14 mai 2021	Saint-Simon-de-Rimouski - Déversement de produits pétroliers
29 novembre 2020	Amqui - Rejet d'hydrocarbures par un réseau d'égout pluvial
24 novembre 2020	Rimouski (secteur Le Bic) - Accident routier
12 septembre 2020	Sainte-Jeanne-D'Arc - Déversement de matières dangereuses
8 septembre 2020	Sainte-Angèle-de-Mérici - Accident routier
1 septembre 2020	Sainte-Angèle-de-Mérici - Incendie d'un véhicule
8 juillet 2020	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
4 mai 2020	Saint-Louis-du-Ha!-Ha! - Déversement de produits pétroliers
15 janvier 2020	Saint-Mathieu-de-Rioux - Incendie
12 décembre 2019	Rivière-du-Loup - Incendie impliquant des matières dangereuses
10 décembre 2019	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
25 novembre 2019	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
7 novembre 2019	Rimouski - Accident routier
31 octobre 2019	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
28 octobre 2019	Les Hauteurs Saint-Gabriel-de-Rimouski Saint-Donat-de-Rimouski - Déversement de produits pétroliers
17 octobre 2019	Sainte-Luce - Déversement de produits pétroliers
10 août 2019	Sainte-Angèle-de-Mérici - Incendie
5 août 2019	Saint-Alexandre-de-Kamouraska - Présence de mousse sur un cours d'eau
30 juillet 2019	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
5 juillet 2019	Le Bic - Déversement de pesticides
5 juin 2019	Sainte-Hélène-de-Kamouraska - Déversement de matières dangereuses
27 mai 2019	Sainte-Flavie - Signalement d'hydrocarbures
22 mai 2019	Sainte-Flavie - Présence de mousse sur un cours d'eau
15 mai 2019	Rimouski - Fuite de gaz
15 mai 2019	Amqui - Déversement d'eaux de procédé
24 avril 2019	Saint-Alexandre-de-Kamouraska - Épandage de déjections animales
3 avril 2019	Rimouski - Odeurs d'hydrocarbures
31 mars 2019	Notre-Dame-des-Neiges - Accident routier
5 mars 2019	Rimouski - Déversement de matières dangereuses

26 février 2019	Saint-Moïse - Accident routier
11 février 2019	Municipalité de l'Isle-Verte - Déversement de produits pétroliers
15 janvier 2019	Saint-Antonin - Incendie impliquant des produits pétroliers
29 octobre 2018	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
23 octobre 2018	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
22 octobre 2018	Notre-Dame-Des-Neiges - Accident routier
3 octobre 2018	Rimouski - Brûlage de matières résiduelles
14 septembre 2018	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
5 septembre 2018	Pohénégamook - Incendie
31 août 2018	Rimouski - Présence de mousse sur un cours d'eau
25 juillet 2018	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
24 juillet 2018	Les Méchins - Rejet de résidus de sablage au jet de sable
18 juillet 2018	La Rédemption - Incendie impliquant des matières dangereuses
15 juillet 2018	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
2 juin 2018	Rimouski - Rejet dans un réseau d'égout municipal
19 avril 2018	Rimouski (quartier LeBic) - Signalement d'hydrocarbures
11 avril 2018	Rimouski - Accident routier
5 mars 2018	Trois-Pistoles - Déversement de produits pétroliers
1 mars 2018	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
6 février 2018	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
15 décembre 2017	Saint-Fabien - Accident routier
16 novembre 2017	Saint-Joseph-de-Lepage - Incendie d'un véhicule
31 octobre 2017	Amqui - Écoulement d'eau d'extinction dans un cours d'eau
25 octobre 2017	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
23 octobre 2017	Cacouna - Incendie impliquant des produits pétroliers
20 octobre 2017	Val-Brillant - Accident routier
15 septembre 2017	Sainte-Paule - Travaux en milieu hydrique
14 septembre 2017	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
6 septembre 2017	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
2 septembre 2017	Saint-Valérien - Dépôt illicite de matières résiduelles
7 juillet 2017	Matane - Déversement de produits pétroliers

7 juillet 2017	Saint-Narcisse-de-Rimouski - Brûlage de matières résiduelles
26 juin 2017	Saint-Mathieu-de-Rioux - Travaux en milieu hydrique
19 juin 2017	Rimouski - Émission de poussières
10 juin 2017	Rivière-Ouelle - Émission de poussières
7 juin 2017	Témiscouata-sur-le-Lac - Déversement d'eaux usées
27 mars 2017	Amqui - Déversement de produits pétroliers
7 mars 2017	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
21 février 2017	Rimouski - Bris d'équipement
21 novembre 2016	Saint-Donat - Émission de gaz
2 novembre 2016	Saint-Léon-le-Grand - Déversement de déjections animales
23 septembre 2016	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
20 septembre 2016	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
20 septembre 2016	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
4 septembre 2016	Métis-sur-Mer - Travaux en milieu hydrique
23 août 2016	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
15 juin 2016	Rimouski - Tracteur coulé dans le fleuve
27 mai 2016	Saint-Fabien - Accident routier
12 mai 2016	Trois-Pistoles - Incendie impliquant des produits pétroliers,
8 mai 2016	Rimouski (secteur du Bic) - Incendie
2 mai 2016	Notre-Dame-des-Neiges - Accident routier
24 avril 2016	Rimouski (secteur Pointe-au-Père) - Signalement d'une matière sur un lieu sensible
12 avril 2016	Mont-Joli - Signalement d'odeur
7 avril 2016	Rimouski (secteur Pointe-au-Père) - Déversement de produits pétroliers
2 avril 2016	Pointe-au-Père - Signalement d'une matière sur un lieu sensible,
5 mars 2016	Rimouski - Odeurs d'hydrocarbures
12 février 2016	Rimouski - Incendie impliquant des produits pétroliers
6 février 2016	Les Méchins - Déversement de produits pétroliers
8 décembre 2015	Mont-Joli - Déversement de matières dangereuses
3 octobre 2015	Saint-Donat - Rejet d'eaux de lixiviation contaminées
9 septembre 2015	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
29 août 2015	Mont-Joli - Incendie

6 août 2015	Trois-Pistoles - Déversement de produits pétroliers
23 juillet 2015	Sainte-Luce (secteur Luceville) - Déversement de matières dangereuses
21 juillet 2015	Pohénégamook - Inondation
4 juillet 2015	Témiscouata-sur-le-Lac - Déversement de produits pétroliers
25 juin 2015	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
11 avril 2015	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
10 mars 2015	Rivière-du-Loup - Déversement de produits pétroliers
12 février 2015	Saint-Épiphane - Odeurs d'hydrocarbures
1 janvier 2015	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
3 décembre 2014	Rimouski - Émission de gaz
9 août 2014	Saint-Narcisse-de-Rimouski - Signalement d'hydrocarbures
9 août 2014	Les Méchins - Déversement de produits pétroliers
31 juillet 2014	Rimouski - , Accident routier,
27 juillet 2014	Matane (secteur Saint-Luc) - Épandage de pesticides près d'un puits
27 avril 2014	Saint-Eusèbe (MRC de Témiscouata) - Déversement de produits pétroliers
20 avril 2014	Rimouski (secteur Le Bic) - Déversement de produits pétroliers
14 janvier 2014	Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Notre-Dame-Du-Lac) - Déversement de produits pétroliers
19 décembre 2013	Lac-Alfred (TNO) - Déversement de produits pétroliers
3 décembre 2013	Saint-Anaclet-de-Lessard - Incendie impliquant des matières dangereuses
25 novembre 2013	Saint-Juste-du-Lac - Chute d'une pelle mécanique dans un cours d'eau
21 octobre 2013	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
3 juin 2013	Rivière-du-Loup - Déversement de diesel
23 mai 2013	Saint-Léon-le-Grand - Déversement de diesel
15 mai 2013	Rivière-du-Loup - Déversement de diesel
25 mars 2013	Rimouski - Déversement de matières dangereuses
13 mars 2013	Matane - Odeurs d'hydrocarbures
22 août 2012	Notre-Dame-des-Neiges - Incendie impliquant des matières dangereuses
8 juillet 2012	Trois-Pistoles - Incendie impliquant des produits pétroliers
14 mai 2012	Trois-Pistoles - Déversement de produits pétroliers
14 avril 2012	Cap-Chat - Déversement de produits pétroliers
14 avril 2012	Cap-Chat - Brûlage de matières résiduelles

22 mars 2012	Rimouski - Déversement de diesel
22 février 2012	La Pocatière - Odeurs d'hydrocarbures
9 novembre 2011	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
7 octobre 2011	Rimouski (secteur Le Bic) - Accident routier
6 octobre 2011	Trois-Pistoles - Accident routier
26 août 2011	Saint-Philippe-de-Néri - Incendie impliquant des matières dangereuses
4 août 2011	Sainte-Félicité - Présence de matières inconnues
27 juillet 2011	Rivière-du-Loup - Incendie
17 mai 2011	Grand-Métis - Accident routier
4 avril 2011	Rivière-du-Loup - Déversement de produits pétroliers
3 février 2011	St-Gabriel-de-Rimouski - Accident routier
24 janvier 2011	Grand-Métis - Accident routier
5 décembre 2010	Rimouski - Odeurs d'hydrocarbures
10 novembre 2010	Rimouski - Déversement d'eaux usées
8 novembre 2010	Rimouski - Déversement de produits pétroliers
29 octobre 2010	Sainte-Flavie - Déversement de diesel
27 octobre 2010	Saint-Michel-du-Squatec - Déversement de produits pétroliers
22 octobre 2010	Sainte-Angèle-de-Mérici - Brûlage de matières résiduelles
20 octobre 2010	Métis-sur-Mer - Déversement de produits pétroliers
9 octobre 2010	Rimouski - Accident routier
1 octobre 2010	Saint-Gabriel-de-Rimouski - Déversement de diesel
29 septembre 2010	Matane - Nappes d'hydrocarbures
10 septembre 2010	Mont-Joli - Déversement de produits pétroliers
31 août 2010	Rimouski - Accident maritime
25 août 2010	Rimouski - Incendie impliquant des produits pétroliers
15 juillet 2010	Rimouski - Nappes d'hydrocarbures
6 juillet 2010	Saint-Michel-du-Squatec - Déversement de produits pétroliers
25 juin 2010	Saint-Fabien - Déversement de produits pétroliers
13 mai 2010	Rimouski - Brûlage de matières résiduelles
3 mai 2010	Notre-Dame-des-Neiges - Déversement de matières liquides
25 mars 2010	Saint-Ulric - Déversement d'eaux usées

19 février 2010	Rimouski - Fuite de gaz
16 octobre 2009	Mont-Joli - Déversement de produits pétroliers
15 septembre 2009	Saint-Léandre - Déversement de produits pétroliers
24 août 2009	Rimouski - Déversement d'eaux usées
14 juillet 2009	Causapscal - Déversement de produits pétroliers
21 juin 2009	Notre-Dame-des-Neiges - Déversement de produits pétroliers
15 mai 2009	Matane - Épandage de déjections animales
3 mai 2009	Sainte-Irène - Fuite d'hydrocarbures
3 mai 2009	Trois-Pistoles - Fuite d'hydrocarbures
24 avril 2009	Pohénégamook - Émulsion d'huile dans un lac
24 avril 2009	Saint-Antonin - Déversement d'essence
18 avril 2009	Rimouski - Fuite d'ammoniac
11 avril 2009	Dégelis - Déversement de résine phénol-formaldéhyde
7 avril 2009	Lac-au-Saumon - Déversement de produits pétroliers
1 octobre 2008	Sainte-Angèle-de-Mérici - Incendie de matières résiduelles
29 juillet 2008	Matane - Fuite d'ammoniac
12 juillet 2008	Saint-Moïse - Brûlage de déchets
26 juin 2008	Notre-Dame-des-Neiges - Déversement de résine phénolique
9 juin 2008	Métis sur Mer (Les Boules) - Carcasse de phoque
3 juin 2008	Saint-Anaclet-de-Lessard - Incendie
9 mai 2008	Rimouski - Carcasse de chevreuil
7 mai 2008	Sainte-Jeanne-D'Arc - Matières résiduelles et eau huileuse

Le registre par région

Recherche par région : Rechercher

Archives du registre| juillet 2023 | juin 2023 | mai 2023 | avril 2023 | mars 2023 | février 2023 |

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

© Gouvernement du Québec, 2023

No d'immeuble	Type de rue	Nom de la rue	No de site
165	rue	Saint-Luc	1-1535-60611372
282	rue	Saint-Jacques	1-5212270509
321	rue	Saint-Jacques	1-4993788290
374	rue	Saint-Jacques	1-1535-1688911
562	RTE	132 E	1-1535-5412278
Dégelis			
94	chemin	de la Marina	1-5212445762
383	avenue	Principale	1-1535-12142374
385	avenue	Principale	1-1535-1872870
566	avenue	Guérette	1-1535-1683727
573	avenue	Guérette	1-336354969
792	avenue	du Longeron	1-5212318681
1175	avenue	de l' Accueil	1-5212203829
1468	avenue	de la Madawaska	1-5212195288
1709	avenue	de la Madawaska	1-5212202893
Grand-Métis			
114	route	du Domaine	1-5212172466
Grosses-Roches			
156	rue	Mgr-Ross	1-5212483043
171	route	132	1-49678-225
Kamouraska			
	rang	Non Divisé	1-5212319500
20	avenue	Morel	1-5212149651
L'Isle-Verte			
161	rue	du Seigneur-Côté	1-5212336178
La Pocatière			
91	route	132	1-5212227229
100		6e avenue Pilote	1-5212247747
140		4e avenue Painchaud	1-1535-3787168
401		1re rue Poiré	1-1540-241060
412		9e rue boulevard Desrochers	1-1535-65648953
445	avenue	de la Grande-Anse	1-5212160766
801		6e avenue Pilote	1-1535-2012947

No d'immeuble	Type de rue	Nom de la rue	No de site
1155	avenue	DU PHARE O	1-768375524
1399	avenue	DU PHARE O	1-843546130
1600	rue	de Matane-sur-Mer	1-1535-60612918
1825	avenue	du Phare	1-1535-3360861
1903	rue	Matane-Sur-Mer	1-5212273083
Métis-sur-Mer			
97	route	132	1-49676-50661
Mont-Carmel			
		Lac de l'Est	1-5212355143
45	rue	Notre-Dame	1-1535-69201548
Mont-Joli			
254	avenue	Ross	1-1535-333328
350	avenue	du Sanatorium	1-1535-5178823
875	route	de l'Aéroport	1-5212476374
875	route	de l'Aéroport	1-5212247864
1000	rue	Piché	1-6347083265
1000	rue	Piché	1-5212459281
1021	BOUL	JACQUES-CARTIER	1-359022445
1050	rue	D'Anjou	1-5212204999
1199	boulevard	Jacques-Cartier	1-1535-3596480
1221	boulevard	Jacques-Cartier	1-49676-11742
1511	boulevard	Benoît-Gaboury	1-1535-74044413
1766	boulevard	Benoît-Gaboury	1-49678-1484
1810	boulevard	Benoît-Gaboury	1-1535-3417734
1824	boulevard	Jacques-Cartier	1-1535-8637840
1900	boulevard	Gaboury	1-5212349410
Notre-Dame-du-Portage			
600	chemin	Fraserville	1-5212417416
Packington			
18	rue	Principale	1-5212383645
111	rue	de l'Église	1-1535-3456434
Padoue			
217	rue	Beaulieu	1-1535-2011615

Régie du bâtiment Québec

Titulaires d'un permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé

Titulaire du permis (No Intervenant)	Site Adresse (No de Site)	Date émission Date expiration (No Permis)	Date prochaine vérification	Capacité autorisée [litres]	Nombre de réservoirs autorisé
Causapscal					
Bois d'oeuvre Cedrico inc. - Usine Causap (5781-6761)	Usine Causap 562 132 E RTE Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-1535-5412278)	2022-06-06 2024-06-05 (1010855)	2024-06-05	50000	1
Centre de services scolaire des Monts-et-Marées (8229-8712)	Centre de formation professionnelle en foresterie de l'Est-du-Québec 165 rue Saint-Luc Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-1535-60611372)	2022-06-29 2024-05-31 (1022263)	2024-05-31	13638	1
Centre de services scolaire des Monts-et-Marées (8229-8712)	POLYVALENTE FORIMONT 145 rue Saint-Luc Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-1535-69192396)	2022-07-01 2024-06-30 (1022244)	2024-06-30	22700	1
Corporation Parkland (5781-7900)	Crevier #43277 321 rue Saint-Jacques Sud Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-4993788290)	2022-06-07 2024-06-06 (1018639)	2026-06-06	54000	3
Georges Valois et fils inc. (8260-1022)	GARAGE VALOIS & FILS 374 rue Saint-Jacques Nord Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-1535-1688911)	2022-09-02 2024-09-01 (1022761)	2026-09-01	69827	3
Yvon Desrosiers inc. (5780-6192)	YVON DESROSIERS INC. 282 rue Saint-Jacques Nord Causapscal QC Canada G0J 1J0 (1-5212270509)	2023-02-01 2025-01-31 (1010216)	2025-01-31	35000	2
Dégelis					
9281-8335 Québec inc. (5779-4851)	DÉPANNEUR L'ACCUEIL 1175 avenue de l' Accueil Dégelis QC Canada G5T 0B9 (1-5212203829)	2022-07-18 2024-07-17 (1022512)	2026-07-17	115000	2
Centre de Services Scolaire du Fleuve-Et-Des-Lacs (5604-5362)	ÉCOLE DESBIENS 383 avenue Principale Dégelis QC Canada G5T 1L3 (1-1535-12142374)	2022-10-01 2024-09-30 (1013218)	2024-09-30	5000	1
Centre de Services Scolaire du Fleuve-Et-Des-Lacs (5604-5362)	ECOLE SECONDAIRE DE DÉGELIS 385 avenue Principale Dégelis QC Canada G5T 1L3 (1-1535-1872870)	2022-10-01 2024-09-30 (1013217)	2024-09-30	25000	1
Corporation Parkland (5781-7900)	Crevier #43273 792 avenue du Longeron Dégelis QC Canada G5T 1E5 (1-5212318681)	2023-02-01 2025-01-31 (1017932)	2025-01-31	145095	4
Couche-Tard inc. (5615-0667)	COUCHE-TARD #668 / IR-23080 1468 avenue de la Madawaska Dégelis QC	2022-04-01 2024-03-31 (1021602)	2024-03-31	277300	7

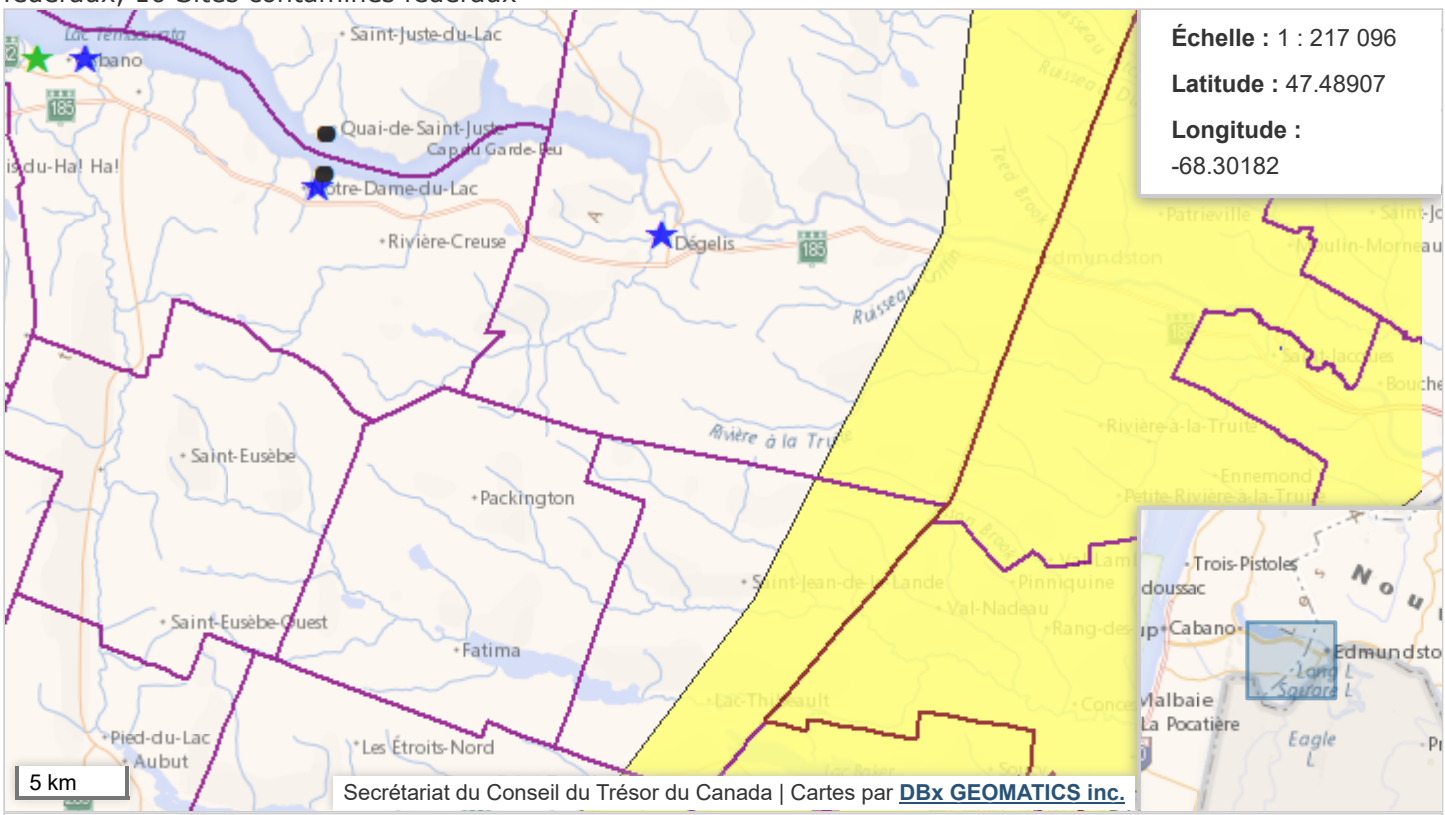
Titulaire du permis (No Intervenant)	Site Adresse (No de Site)	Date émission Date expiration (No Permis)	Date prochaine vérification	Capacité autorisée [litres]	Nombre de réservoirs autorisé
	Canada G5T 1P8 (1-5212195288)				
GROUPE LEBEL INC. (5609-7728)	GROUPE LEBEL INC. 566 avenue Guérette Dégelis QC Canada G5T 1G5 (1-1535-1683727)	2022-12-01 2024-11-30 (1012385)	2024-11-30	27275	1
Garage Laforge et frères inc. (5779-2970)	GARAGE LAFORGE ET FRÈRES INC. 1709 avenue de la Madawaska Dégelis QC Canada G5T 1P5 (1-5212202893)	2022-12-01 2024-11-30 (1023586)	2026-11-30	38432	3
La Marina de Ville Degelis inc. (5780-1771)	LA MARINA DE VILLE DÉGELIS INC. 94 chemin de la Marina Dégelis QC Canada G5T 0E7 (1-5212445762)	2022-08-16 2024-08-15 (1015623)	2028-08-15	4550	1
Lebel Cambium inc. (5781-5847)	LES PRODUITS DE BOIS ALLGUARD INC.(LEBEL CAMBIUM) 573 avenue Guérette Dégelis QC Canada G5T 1G4 (1-336354969)	2022-12-06 2024-11-30 (1023850)	2024-11-30	22500	1
Grand-Métis					
Les Excavations Leon Chouinard Et Fils Ltee (1902-6152)	LES EXCAVATIONS LÉON CHOUINARD ET FILS LTÉE 114 route du Domaine Grand-Métis QC Canada G0J 1Z0 (1-5212172466)	2021-08-12 2023-08-11 (1014713)	2023-08-11	22959	1
Grosses-Roches					
9105-5202 QUÉBEC INC (5666-8601)	STATION SERVICE TURCOTTE & FILS 171 route 132 Ouest Grosses-Roches QC Canada G0J 1K0 (1-49678-225)	2022-08-31 2024-06-07 (1022738)	2024-06-07	27000	3
Centre de services scolaire des Monts-et-Marées (8229-8712)	ÉCOLE MGR-ROSS 156 rue Mgr-Ross Grosses-Roches QC Canada G0J 1K0 (1-5212483043)	2022-07-01 2024-06-30 (1022246)	2024-06-30	4450	1
La Pocatière					
CEGEP de la Pocatière (1417-8818)	Cégep de La Pocatière 140 4e avenue Painchaud La Pocatière QC Canada G0R 1Z0 (1-1535-3787168)	2022-09-01 2024-08-31 (1012088)	2024-08-31	14225	1
Centre de services scolaire de Kamouraska-Rivière-du-Loup (8231-4378)	École Sacré-Coeur 1005 6e avenue Pilote La Pocatière QC Canada G0R 1Z0 (1-1535-1686428)	2022-06-01 2024-05-31 (1016572)	2024-05-31	10000	1
Centre de services scolaire de Kamouraska-	CEA La Pocatière École St-Charles	2022-12-01 2024-11-30	2024-11-30	5000	1

Titulaire du permis (No Intervenant)	Site Adresse (No de Site)	Date émission Date expiration (No Permis)	Date prochaine vérification	Capacité autorisée [litres]	Nombre de réservoirs autorisé
	Mont-Joli QC Canada G5H 2S5 (1-1535-3596480)				
PRODUITS SUNCOR ÉNERGIE, S.E.N.C. (5781-6753)	PRODUITS SUNCOR ÉNERGIE S.E.N.C. #21975 1050 rue D'Anjou Mont-Joli QC Canada G5H 3H1 (1-5212204999)	2022-09-06 2024-06-21 (1022755)	2024-06-21	100000	2
Pétroles Cadeko inc. (5666-7801)	Pétroles Cadeko #067 1511 boulevard Benoît-Gaboury Mont-Joli QC Canada G5H 3H5 (1-1535-74044413)	2022-09-15 2024-03-29 (1022885)	2024-03-29	130000	4
Philippe Gosselin & associés limitée (8137-2674)	Super Soir Mont-Joli 1766 boulevard Benoît-Gaboury Mont-Joli QC Canada G5H 3J2 (1-49678-1484)	2021-12-16 2023-12-15 (1021087)	2025-12-15	105000	2
Régie intermunicipale de l'aéroport régional de Mont-Joli (5778-8036)	AÉROPORT RÉGIONAL DE MONT-JOLI 875 route de l'Aéroport Mont-Joli QC Canada G5H 4A4 (1-5212247864)	2022-12-31 2024-12-30 (1024121)	2024-12-30	20000	2
Ville de Mont-Joli (8292-5181)	GARAGE MUNICIPAL 350 avenue du Sanatorium Mont-Joli QC Canada G5H 1V7 (1-1535-5178823)	2023-06-01 2025-05-31 (1013039)	2025-05-31	10000	2
Notre-Dame-du-Portage					
2553-4330 Québec inc. (Aéropro) (5778-6907)	AÉROPORT DE RIVIÈRE-DU-LOUP 600 chemin Fraserville Notre-Dame-du-Portage QC Canada G0L 1Y0 (1-5212417416)	2021-12-01 2023-11-30 (1011451)	2023-11-30	70000	2
Packington					
Centre de Services Scolaire du Fleuve-Et-Des-Lacs (5604-5362)	ECOLE BEAUCOURT 111 rue de l'Église Packington QC Canada G0L 1Z0 (1-1535-3456434)	2022-10-01 2024-09-30 (1013215)	2024-09-30	5000	1
Coopérative de services pétroliers de Packington (5779-3614)	COOPÉRATIVE DE SERVICES PÉTROLIERS DE PACKINGTON 18 rue Principale Packington QC Canada G0L 1Z0 (1-5212383645)	2022-03-17 2024-01-31 (1021481)	2026-01-31	9100	1
Padoue					
MUNICIPALITÉ DE PADOUE (5824-5093)	École des Cheminots-du-Sommet 217 rue Beaulieu Padoue QC Canada G0J 1X0 (1-1535-2011615)	2022-12-21 2024-11-30 (1024171)	2024-11-30	9711	1

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada

RBIF/ISCF - Navigateur cartographique

Zone : Bas-Saint-Laurent, Edmundston--Woodstock **Contenu :** 20 Biens immobiliers fédéraux, 18 Bâtiments fédéraux, 10 Sites contaminés fédéraux



Couches

- Biens immobiliers fédéraux
- Bâtiments fédéraux
- Sites contaminés fédéraux
- Régions économiques
- Divisions de recensement
- Subdivisions de recensement
- Régions métropolitaines
- Circonscriptions électorales fédérales
- Régions des traités

[1] Cette couche est visible lorsque l'échelle de la carte est inférieure à 1 : 3 000 000.

[2] Soupçonné Actif Fermé

[3] Les fonds de carte de Google sont disponibles lorsque l'échelle de la carte est inférieure à 1 :60 000.

NOTE IMPORTANTE: Les tableaux ci-dessous ne sont présentement pas synchronisés avec le contenu de la carte.

Cliquer sur le bouton suivant pour mettre à jour le contenu des tableaux : METTRE À JOUR LES TABLEAUX

Biens immobiliers fédéraux (23) / Parcelles (23) | **Bâtiments fédéraux (21)** | **Sites contaminés fédéraux (10)**

Nombre de lignes par page : 25 Page(s): 1 / 1

Numéro du site	Organisation déclarante	Identificateur Interne	Nom du Site
00017130	Pêches et Océans Canada	M D 90024	Edmundston Carrefour Assomption (Non évalué, éliminé)
00017131	Pêches et Océans Canada	M D 90025	Edmundston Medical Centre (Non évalué)
05341001	Services aux Autochtones Canada	1000033995	6 - Madawaska Maliseet First Nation - 06009 - ST BASILE 10 - 1000033995
05341002	Services aux Autochtones Canada	1000045796	6 - Madawaska Maliseet First Nation - 06009 - ST BASILE 10 - 1000045796
05341003	Services aux Autochtones Canada	1000046497	006 - Madawaska Maliseet First Nation - 06009 - ST BASILE NO 10 - 1000046497
05519001	Transports Canada	05519001	Installation
05521001	Transports Canada	05521001	Installation
04782001	Services publics et Approvisionnement Canada	Atlantic 04782001	Phase I - IGC - 22 rue Emmerson, Edmunston, N-B
04783001	Services publics et Approvisionnement Canada	Atlantic 04783001	Phase I - IGC - rue François, Edmunston, N-B
04791001	Services publics et Approvisionnement Canada	Atlantic 04791001	Phase I - IGC - Claire, N-B

Nombre de lignes par page : 25 Page(s): 1 / 1

Annexe C Autres documents

- Répertoire du domaine de l'État (RDE) : droits pour fins d'intérêts privés (nº 2 308 975) et fins de garantie d'approvisionnement (nº 1 908 031)
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) : sites SMS (nº 21N07-1, 21N07-6, 21N07-13 et 21N07-14)

Droit

Numéro :	**2 308 975**		
État :	Actif		
Nature de droit :	Location		
Description sommaire :	Fins d'intérêts privés (000)		
Prise d'effet :	1 octobre 2020		
Mise à jour :	6 octobre 2022	**Type de transaction :**	Renouvellement
Échéance :	30 septembre 2023		
Fin d'effet :			

Émetteur

Responsable actuel :	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts Direction de l'émission des droits fonciers
Dossier(s) :	001190 19 901 2020-10-01
Émetteur à l'origine :	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles Réseau régional du secteur Territoire

Titulaire(s)

Nom :	9003-5650 Québec inc.

Assise

Description :	Seigneurie Madawaska, Non divisé NON DIVISÉE

Document(s) d'attribution

Type de document :	Bail
Identifiant :	001190 19 901
Date :	1 octobre 2020

Historique

Pour plus d'information, veuillez consulter l'historique dans la grille de résultats de recherche des droits et contraintes. L'historique porte sur les données enregistrées depuis la mise en ligne du Registre du domaine de l'État le 10 janvier 2005.
D'autres informations ayant trait à l'historique de certains droits ou de certaines contraintes peuvent également être disponibles dans les données archivées de l'ancien registre Terrier (SITAT).

Droit

Numéro :	**1 908 031**		
État :	Actif		
Nature de droit :	Garantie d'approvisionnement (GA)		
Description sommaire :	Inscriptions multiples Garanties d'approvisionnement (GA) de la région d'application des garanties d'approvisionnement (RGA) du Bas-Saint-Laurent. Important : Les GA s'exerçant sur plus d'une RGA font l'objet de plusieurs inscriptions. Ce droit s'applique sur le territoire forestier du domaine de l'État excluant toute terre, lit des cours d'eau et des lacs du domaine privé ou qui ne relèvent pas de l'autorité du MERN et du MFFP. Les territoires forestiers résiduels, les forêts de proximité, les forêts d'expérimentation hors unité d'aménagement, les forêts d'enseignement et de recherche, la station forestière, les refuges biologiques, les écosystèmes forestiers exceptionnels, les parcs et les réserves de parc nationaux du Québec et du Canada, les habitats d'une espèce floristique menacée ou vulnérable de même que les réserves écologiques, aquatiques et de biodiversité sont également à exclure de la représentation géométrique.		
Prise d'effet :	1 avril 2018		
Mise à jour :	24 février 2020	**Type de transaction :**	Amendement
Échéance :	31 mars 2023		
Fin d'effet :			

Émetteur

Responsable actuel :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs Secteur des forêts
Dossier(s) :	Voir la section des titulaires
Émetteur à l'origine :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs Secteur des forêts

Titulaire(s)

Nom :	Bégin & Bégin inc. (Saint-Juste-du-Lac)
Identifiant :	055
Nom :	Bois CFM inc. (Ste-Florence) (Début 18 février 2020)
Identifiant :	451
Nom :	Uniboard Canada inc. (Sayabec)
Identifiant :	108
Nom :	Scierie de Sainte-Irène ltée
Identifiant :	092
Nom :	Scierie de la Vallée
Identifiant :	434
Nom :	Multi Cèdre ltée
Identifiant :	085
Nom :	Lulumco inc.
Identifiant :	087
Nom :	Les Bardeaux Lajoie inc. (Saint-Eusèbe)
Identifiant :	063

Nom :	La Corporation internationale Masonite
Identifiant :	226
Nom :	Groupe NBG inc.
Identifiant :	072
Nom :	Groupe Lebel inc. (Vallée-des-Lacs)
Identifiant :	073
Nom :	Groupe Lebel inc. (Saint-Joseph-de-Kamouraska)
Identifiant :	059
Nom :	Groupe Lebel inc. (Price)
Identifiant :	091
Nom :	Groupe Lebel inc. (Dégelis)
Identifiant :	070
Nom :	Bois de sciage Lafontaine inc. (Sainte-Perpétue)
Identifiant :	011
Nom :	Bois d'oeuvre Cedrico inc. (Causapscal)
Identifiant :	088
Nom :	Cascades Canada ULC (Cabano)
Identifiant :	068
Nom :	Charbon de bois franc Basques inc.
Identifiant :	069
Nom :	Entreprises SAPPI Canada inc.(Matane)(Début 21 janvier 2020)
Identifiant :	350
Nom :	Groupe Lebel inc. (Biencourt)
Identifiant :	061

Assise

Description :	Région d'application des garanties d'approvisionnement du Bas-Saint-Laurent (unités d'aménagement 011-71 et 012-72). Cette représentation géométrique correspond au périmètre extérieur de la région d'application et provient de la couche des subdivisions territoriales forestières (STF).

Document(s) d'attribution

Type de document :	Contrat
Identifiant :	Voir la section des titulaires
Date :	Date non disponible

Historique

Pour plus d'information, veuillez consulter l'historique dans la grille de résultats de recherche des droits et contraintes. L'historique porte sur les données enregistrées depuis la mise en ligne du Registre du domaine de l'État le 10 janvier 2005.
D'autres informations ayant trait à l'historique de certains droits ou de certaines contraintes peuvent également être disponibles dans les données archivées de l'ancien registre Terrier (SITAT).

Site d'extraction des substances minérales de surface (SMS) :

Numéro du site : 21N07-1
Numéro du site MTQ : 3372-0086
Coordonnées (UTM NAD 83) : Est(m): 525802; Nord(m): 5258985; Zone: 19
Route :
Borne (km) :
Détail :
Commentaire localisation : DROIT ACQUIS ASSENTIMENT POUR (JLL-2006)

Statut du site : Ouvert sous cc
Délégué MRC : Oui
Contrainte : Non
Exclusif : Non
Réserves seulement :
Substances : Gravier

Titres

BNE 4655 (E)

BNE 5917 (E)

BNE 6388 (E)

Titre minier

Informations sur le titre minier	
Numéro du titre	BNE4655
Statut du titre	Expiré
Date d'inscription	1991/03/19
Date d'expiration	1994/03/31
Nombre de renouvellements* **	3
Dossier de renouvellement en cours de traitement	Non
Référence du titulaire :	
Description :	
Commentaire de localisation :	
Contrainte à l'émission :	
Conditions particulières :	

*** Nombre de renouvellements depuis l'informatisation du registre

Titulaire(s)

Responsable	Numéro	Nom	Pourcentage
✓	4	Ministère des Transports	100 %
			100,00 %

Transfert(s)

Aucun transfert n'est inscrit au registre

Acte ou Acte(s) relatif(s)

Aucune charge n'est inscrite au registre

Site d'extraction de substances minérales de surface (SMS)

Information sur le SMS	
Numéro du site	21N07-1
Statut du site	Ouvert sous conditions
Numéro du site MTQ	3372-0086
Délégué MRC	Oui

Site d'extraction des substances minérales de surface (SMS) :

Numéro du site : 21N07-6
Numéro du site MTQ :
Coordonnées (UTM NAD 83) : Est(m): 526439; Nord(m): 5258771; Zone: 19
Route :
Borne (km) :
Détail :
Commentaire localisation :

Statut du site : Ouvert sous cc
Délégué MRC : Oui
Contrainte : Non
Exclusif : Non
Réserves seulement :
Substances : **Gravier**

Titres

BNE 37869 (A)
BNE 16387 (E)
BNE 25420 (E)
BNE 31385 (E)

Titre minier

Informations sur le titre minier	
Numéro du titre	BNE37869
Statut du titre	Actif
Date d'inscription	2014/07/22
Date d'expiration	2024/03/31
Nombre de renouvellements* **	9
Dossier de renouvellement en cours de traitement	Non

Référence du titulaire :

21N07-06

Description :

PL-103 Baliser l'aire d'exploitation par des repères fixes à hauteur d'homme. Les limites du CA doivent être clairement identifiées, selon les exigences de la MRC de Témiscouata.

Commentaire de localisation :

Contrainte à l'émission :

Une bande de protection de 30m à l'ouest du site devra être conservé malgré les limites du certificat d'autorisation délivré par le MELCC en 2019. Baliser la bande de protection avec des repères fixes à hauteur d'homme dans la partie boisée de la bande de protection.

Conditions particulières :

Dans un dépôt exploité en vertu d'un certificat d'autorisation délivré par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, le titulaire doi

*** Nombre de renouvellements depuis l'informatisation du registre

Titulaire(s)

Responsable	Numéro	Nom	Pourcentage
✓	12833	MUNICIPALITE DE VILLE DEGELIS	100 %
			100,00 %

Transfert(s)

Aucun transfert n'est inscrit au registre

Acte ou Acte(s) relatif(s)

Site d'extraction des substances minérales de surface (SMS) :

Numéro du site :	21N07-13	**Statut du site :**	Non autorisé
Numéro du site MTQ :		**Délégué MRC :**	Oui
Coordonnées (UTM NAD 83) :	Est(m): 530102; Nord(m): 5257057; Zone: 19	**Contrainte :**	Non
Route :		**Exclusif :**	Non
Borne (km) :		**Réserves seulement :**	
Détail :		**Substances :**	**Gravier**, Sable
Commentaire localisation :	Près de la Rivière à la Truite		

Titres

Annuler

Site d'extraction des substances minérales de surface (SMS) :

Numéro du site :	21N07-14	**Statut du site :**	Non autorisé
Numéro du site MTQ :		**Délégué MRC :**	Oui
Coordonnées (UTM NAD 83) :	Est(m): 529346; Nord(m): 5256997; Zone: 19	**Contrainte :**	Non
Route :		**Exclusif :**	Non
Borne (km) :		**Réserves seulement :**	
Détail :		**Substances :**	**Gravier**, Sable
Commentaire localisation :	Secteur de la rivière à la Truite		

Titres

Annuler

Carleton-sur-Mer **Rimouski** **Montréal** **Calgary**

895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

1 888 364-3139
pescaenvironnement.com

Étude 2 Caractérisation écologique

Parc éolien de la Madawaska



Décembre 2023

Caractérisation écologique

EDF Renouvelables Canada inc.

Parc éolien de la Madawaska

Caractérisation écologique

2023-12-19

Responsable client :	M. Jérôme Dagenais, développeur de projets
Rapport destiné au :	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. :	3341

Photographies : PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

Nathalie Leblanc, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet

version originale signée par

Frédéric S. Goulet, biologiste, M. Env., M.E.I.
Chargé de projet

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 MISE EN CONTEXTE 1

2 ZONE D'INVENTAIRE 1

3 MÉTHODOLOGIE 2

3.1 Données existantes 2

3.2 Période de visite au terrain 2

3.3 Caractérisation des milieux humides 3

3.4 Caractérisation des milieux hydriques 4

3.4.1 Délimitation et caractérisation du littoral et de la rive 4

3.4.2 Habitat et présence de poissons, en particulier l'omble fontaine 6

3.5 Validation des milieux terrestres 7

3.6 Recherche de salamandres à statut particulier 7

3.7 Recherche d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être 9

3.8 Recherche d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être 9

3.9 Recherche d'espèces floristiques exotiques envahissantes 10

4 RÉSULTATS 11

4.1 Type et superficie des milieux humides et hydriques 11

4.2 Description des milieux humides 11

4.3 Description des milieux hydriques 13

4.3.1 Principales caractéristiques des cours d'eau 13

4.3.2 Présence de poissons 17

4.4 Description des milieux terrestres 18

4.5 Espèces fauniques menacées, vulnérables et susceptibles de l'être et leurs habitats 20

4.5.1 Salamandres de ruisseaux 20

4.5.2 Autres espèces fauniques à statut particulier 22

4.6 Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats 23

4.7 Espèces floristiques exotiques envahissantes 23

4.8 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques 23

5 CONCLUSION 24

BIBLIOGRAPHIE 25

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude 9
Tableau 2 Répartition de la superficie des types de milieux humides et hydriques dans la zone d'inventaire 11
Tableau 3 Caractéristiques des cours d'eau aux sites prévus de traversée et autres sites caractérisés – Parc éolien de la Madawaska 15
Tableau 4 Présence de poissons et de frayères aux sites prévus de traversée de cours d'eau 17
Tableau 5 Effort d'inventaire et observations de salamandres de ruisseaux entre le 26 et le 31 août 2022 et les 14 et 15 septembre 2023 20
Tableau 6 Espèces de salamandres de ruisseaux observées lors des inventaires entre le 26 et le 31 août 2022 et les 14 et 15 septembre 2023 21

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A Cartes
Annexe B Fiches descriptives des stations d'inventaire

1 Mise en contexte

EDF Renouvelables Canada inc. (ci-après EDF) développe le projet éolien de la Madawaska dans la région du Bas-Saint-Laurent, projet retenu par Hydro-Québec dans le contexte de l'appel d'offres A/O 2021-01. Dans ce projet, des infrastructures doivent être installées et aménagées (chemins d'accès, éoliennes, réseau collecteur, poste de raccordement, bâtiment de service), ce qui requiert du déboisement et l'aménagement d'aires de travail. EDF a mandaté PESCA Environnement (ci-après PESCA) afin de réaliser une étude de caractérisation du milieu naturel à proximité des superficies requises pour ces aires de travail.

Ce rapport présente les résultats de la caractérisation écologique réalisée à l'étape de l'étude d'impact sur l'environnement. Il décrit les milieux humides et hydriques, tels qu'ils sont définis à l'article 46.0.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), ainsi que l'habitat du poisson et les espèces floristiques et fauniques à statut précaire. Le projet fera l'objet d'un décret gouvernemental, après quoi une demande d'autorisations ministérielles en vertu de l'article 22 de la LQE sera déposée. La présente caractérisation s'inscrit dans le contexte des éléments requis, notamment au paragraphe 1 de l'article 46.0.3 de la LQE et à l'article 315 du *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE).

EDF s'applique à éviter autant que possible les pertes de milieux humides et hydriques et les espèces à statut particulier, et les a considérés le plus tôt possible lors de la conception du projet, de manière à réduire les impacts sur le milieu. Ceci s'inscrit dans l'approche d'atténuation « éviter-minimiser-compenser » que recommande le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), approche présentée à l'article 46.0.1 de la LQE.

Comme le prévoit la réglementation, les pertes de milieux humides et hydriques qui seront inévitables seront compensées afin de contrebalancer les pertes de fonctionnalités occasionnées par l'atteinte aux milieux visés. Le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH; Q-2, r. 0.1) précise les modalités d'application et du calcul de la contribution financière qui tient lieu de compensation (MELCC, 2021).

2 Zone d'inventaire

La caractérisation écologique a été réalisée en terres publiques et privées dans les municipalités de Dégelis et de Saint-Jean-de-la-Lande, dans la région du Bas-Saint-Laurent. Il s'agit d'un territoire au relief de collines arrondies et de pentes modérées où de nombreux cours d'eau s'écoulent dans des vallées vers la rivière Madawaska. La zone d'étude est traversée par une route et de nombreux chemins forestiers sont présents (annexe A). Outre quelques secteurs agroforestiers, le territoire est principalement forestier, dominé par des peuplements feuillus. Quelques érablières exploitées sont présentes. Des activités forestières y ont lieu.

La zone d'inventaire correspond à la périphérie des superficies prévues au projet : aires d'implantation des éoliennes (environ 120 m x 140 m), chemins à construire (largeur inventoriée de 100 m), chemins existants à utiliser (largeur inventoriée de 60 m) et aires de travail pour les autres infrastructures (bâtiment de service, stationnement, poste, aire d'entreposage).

L'annexe A présente la zone d'inventaire et les stations d'inventaire ou de caractérisation. Le processus d'optimisation du projet a entraîné en 2023, à la suite de visites sur le terrain, des modifications à l'aire prévue du projet, expliquant la différence entre la zone d'inventaire et le projet actuel.

3 Méthodologie

3.1 Données existantes

Les sources d'informations disponibles et nécessaires à l'identification des milieux humides, hydriques et terrestres ont été consultées. Elles incluent, sans s'y limiter :

- Cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ);
- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ);
- Cartographie écoforestière (DDE);
- Images satellites;
- LiDAR;
- Mentions au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), dont celles disponibles sur la carte interactive du gouvernement du Québec concernant les espèces en situation précaire;
- Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec (Canards Illimités Canada et MELCC, 2020).

3.2 Période de visite au terrain

PESCA a réalisé les visites sur le terrain en août 2022 et en août et septembre 2023, plus précisément aux dates suivantes :

- Caractérisation et délimitation des milieux humides et hydriques : du 22 au 26 août 2022 et du 15 au 18 août 2023, périodes propices à l'identification des espèces floristiques, qui s'étend généralement du début mai au début octobre (MELCC, 2021);
- Inventaire de salamandres des ruisseaux : 26 au 31 août 2022 puis 14 et 15 septembre 2023;
- Inventaire de poissons par pêche à l'électricité : 14 et 15 septembre 2023;
- Recherche d'espèces floristiques et fauniques à statut particulier, et d'espèces exotiques envahissantes (EEE) : toutes les dates citées précédemment.

3.3 Caractérisation des milieux humides

Une photo-interprétation a été réalisée avec les photographies aériennes les plus récentes et les données tirées du LiDAR afin de délimiter des unités de végétation homogène et de préparer un plan d'échantillonnage des milieux humides potentiels. Les stations ont été localisées de manière à être représentatives de l'unité de végétation homogène à caractériser. La validation au terrain des milieux humides a été réalisée en priorité aux sites d'implantation des éoliennes et le long des chemins à construire, où il s'agit d'un nouvel empiétement en milieu naturel. Les contours de ces milieux ont été confirmés à partir des unités de végétation homogène préalablement déterminées, et ont été ajustés au besoin selon les observations au terrain.

Les techniciens et biologistes ont parcouru à pied le secteur inventorié de manière à détecter la présence des milieux humides et hydriques absents des bases de données ministérielles. Dans ces cas, les nouveaux milieux humides ont été ajoutés au portrait global.

Les données suivantes ont été notées pour chacune des stations :

- Coordonnées GPS (des photographies représentatives des stations ont été prises);
- Hauteur de chaque strate de végétation arborescente (Ao), arbustive (Au) et non ligneuse (N) et proportion de recouvrement respective;
- Proportion de recouvrement absolu de chaque espèce végétale par strate. Cette évaluation qualitative a été réalisée autour des stations d'inventaire, sur une superficie variable selon la strate :
  - strate arborescente (plus de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 10 m,
  - strate arbustive (moins de 4 m de hauteur) dans un rayon d'environ 5 m,
  - strate non ligneuse dans un rayon d'environ 2 m;
- Pourcentage relatif de recouvrement de chaque espèce végétale par strate;
- Description des sols, position topographique et forme du terrain;
- Présence d'indicateurs hydrologiques primaires et secondaires;
- Signes de perturbation du milieu;
- Présence d'espèces floristiques à statut particulier (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité);
- Présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (aux stations d'inventaire et lors des déplacements dans chaque milieu visité).

L'identification et la délimitation des milieux humides ont été effectuées conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al*., 2021). Ce guide indique que les principaux éléments confirmant la présence d'un milieu humide, aux fins d'identification et de délimitation, sont :

- la végétation typique des milieux humides, soit une végétation dominée par les plantes hydrophytes, c'est-à-dire les plantes dites facultatives (FACH) ou obligées (OBL) des milieux humides, contrairement aux plantes dites non indicatrices (NI)[1];
- la présence de sols hydromorphes, soit les sols organiques de 30 cm ou plus d'épaisseur, ou de sols minéraux dont les caractéristiques confirment le mauvais ou très mauvais drainage (couleur de gley, mouchetures ou odeur de soufre);
- l'observation d'indicateurs hydrologiques primaires (p. ex. : sites inondés, saturation en eau dans les premiers centimètres de sol, ligne de démarcation d'eau, débris, sédiments, litière noirâtre et écorce érodée) ou secondaires (p. ex. : racines hors sol, ligne de mousse sur les troncs, racines adventives et souches hypertrophiées).

La caractérisation permet de décrire les fonctions écologiques des milieux humides telles qu'elles sont énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2).

Le long des chemins existants à utiliser, les milieux humides issus des bases de données, de la photo-interprétation et de l'utilisation de produits issus du LiDAR ont été considérés pour compléter l'inventaire des milieux humides.

3.4 Caractérisation des milieux hydriques

3.4.1 Délimitation et caractérisation du littoral et de la rive

Conformément au *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS), le milieu hydrique correspond au littoral, à la rive et aux zones inondables s'il y a lieu.

Les cours d'eau ont d'abord été identifiés avec la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). Une photo-interprétation d'imagerie aérienne et/ou l'utilisation de produits issus du LiDAR ont permis de bonifier le portrait initial. Les emprises des chemins à construire ont été visitées de manière à trouver s'il y a lieu les milieux hydriques absents des bases de données gouvernementales. Les chemins existants qui seront améliorés ont aussi été parcourus afin d'identifier les cours d'eau qui n'apparaissaient pas sur la cartographie fournie par les bases de données disponibles.

Les cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent observés sur le terrain ont été ajoutés à la cartographie. Le tracé des cours d'eau et la limite du littoral et de la rive ont été ajustés au besoin selon les observations au terrain.

1 Le statut hydrique des plantes (FACH, OBL et NI) a été déterminé en fonction de l'annexe 1 du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance *et al*., 2021).

La présence d'eau à la surface du sol sans qu'un lit d'écoulement soit défini correspond à un drainage naturel et non pas à un cours d'eau.

Le type d'écoulement et la limite du littoral et de la rive ont été déterminés selon l'*Aide-mémoire : Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques* (MELCC, [s. d.]-a) et l'*Aide-mémoire : Méthodes de détermination de la limite du littoral* (MELCC, [s. d.]-b). L'annexe I du RAMHHS prescrit les méthodes de délimitation du littoral, selon la situation applicable.

La photo-interprétation a permis, lorsque cela était nécessaire, de tracer les cours d'eau à l'extérieur du secteur inventorié, afin d'établir leur connectivité avec le réseau hydrographique.

L'écoulement et les principales caractéristiques du cours d'eau ont été décrits à chaque station de caractérisation (section transversale ou transect). Chaque station est représentative du segment homogène de cours d'eau traversant le chemin prévu. Chaque station a été relevée à l'aide d'un GPS.

Les données suivantes ont été notées :

- pente, type de substrat et faciès d'écoulement;
- largeur du littoral, largeur du débit plein bord (DPB), hauteur des talus et stabilité des berges;
- composition de la végétation riveraine et proportion de recouvrement du cours d'eau par le couvert végétal.

La méthode biophysique a été utilisée afin de délimiter le littoral. Elle permet de situer la limite du littoral à l'endroit où la prédominance des plantes hygrophiles fait place à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes hygrophiles, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau. Essentiellement, cette méthode consiste à repérer des indicateurs biologiques (espèces indicatrices selon le type de milieu, mousses et lichens) et physiques (marques d'inondation sur les troncs, sur le sol et sur les structures).

L'article 4 du RAMHHS définit le littoral comme étant « la partie d'un lac ou d'un cours d'eau qui s'étend à partir de la ligne qui la sépare de la rive vers le centre du plan d'eau ». La limite du littoral permet de distinguer la rive et le littoral d'un lac ou d'un cours d'eau.

La rive, aux fins de l'application de la LQE, s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la limite du littoral. La largeur de la rive à protéger se mesure horizontalement.

La rive a un minimum de 10 m :

- lorsque la pente est inférieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 m de hauteur.

La rive a un minimum de 15 m :

- lorsque la pente est continue et supérieure à 30 %, ou;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur.

3.4.2 Habitat et présence de poissons, en particulier l'omble fontaine

La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* définit le poisson comme étant : « tout poisson, les œufs, et les produits sexuels d'un tel poisson, tout mollusque ou tout crustacé aquatiques ».

D'après le *Règlement sur les habitats fauniques* (C-61.1, r.18), un habitat du poisson est : « Un lac, un marais, un marécage, une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, un cours d'eau, […] lesquels sont fréquentés par le poisson ».

La *Loi sur les pêches* définit le poisson comme étant « Les poissons proprement dits et leurs parties; et par assimilation, les mollusques, les crustacés et les animaux marins ainsi que leurs parties, et finalement selon le cas, les œufs, le sperme, la laitance, le frai, les larves, le naissain et les petits des animaux. »

D'après la *Loi sur les pêches* (ch. F-14), un habitat du poisson est : « Les eaux où vit le poisson et toute aire dont dépend, directement ou indirectement, sa survie, notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires. »

Les données suivantes ont été notées :

- Présence de poissons, en particulier l'omble de fontaine;
- Frayère et aire d'alevinage d'ombles de fontaine, selon le *Guide d'identification de frayères à omble de fontaine dans les cours d'eau* (MFFP, 2016);
- Aire d'alimentation (p. ex. : macrophytes) ou de croissance (repos et abris);
- Barrage de castor, embâcle;
- Obstacle au libre passage du poisson, comme le définit l'article 103 du RADF :
    - chute verticale d'une hauteur de plus de 1 m, mesurée à partir de la surface de l'eau, et aucune frayère identifiée sur le terrain ou indiquée dans les couches d'informations numériques servant à la planification forestière n'est présente entre la chute et le site de traversée;
    - lit du cours d'eau avec section de roche-mère lisse dont la pente moyenne est de 5 % ou plus sur une distance minimale de 3 m et où la profondeur d'eau s'écoulant sur l'ensemble de cette section est de moins de 100 mm;
    - une section du cours d'eau présente une pente égale ou supérieure à 20 %, évaluée à l'aide de cartes topographiques du ministère ou observée sur le terrain sur une distance de plus de 20 m.
    - site où, à moins de 250 m en amont du site de traversée, le lit du cours d'eau disparaît sur une distance de plus de 5 m.

Un inventaire de pêche à l'électricité a permis de vérifier la présence de l'omble de fontaine et d'autres espèces de poissons dans la zone d'inventaire. La pêche a été réalisée dans les cours d'eau traversés par les chemins existants. Un permis SEG (N/Réf : 20230810-045-01-G-P) a été obtenu auprès du MELCCFP, secteur Faune.

La pêche a été réalisée principalement dans les cours d'eau traversant des chemins existants à utiliser. Elle a été réalisée à partir du site de la traversée jusqu'à ce que l'omble de fontaine soit détecté, ou au plus sur une distance de 50 m en amont et en aval de la traversée de cours d'eau. La pêche a été réalisée par deux personnes à l'aide d'un appareil de pêche à l'électricité portatif (type HT2000B\MK5).

Toute observation de poissons a été décrite et géoréférencée, qu'elle ait été réalisée lors de la pêche ou lors des déplacements sur le site. L'observateur a identifié l'espèce et a noté la taille estimée des individus et le nombre de poissons. Une attention particulière a été portée à la présence d'espèces de poissons exotiques envahissantes (EEE), comme l'exige le permis SEG, soit les espèces figurant dans la liste du MELCCFP, incluant la carpe asiatique.

La manipulation des individus pour identification a été rapide et efficace. Les poissons capturés avec une épuisette ont été conservés brièvement dans un contenant avec de l'eau du cours d'eau, durant moins de cinq minutes. Tout individu capturé a été relâché à l'endroit de sa capture. Le guide *Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes* (Desroches & Picard, 2013) a été utilisé au besoin pour identifier l'espèce de poisson capturée.

Les observations seront transmises au bureau régional, comme le requiert le permis SEG.

3.5 Validation des milieux terrestres

Des milieux terrestres ont été visités, durant les mêmes périodes que la caractérisation des milieux humides, de manière à confirmer l'absence des critères définissant un milieu humide ou hydrique et à confirmer la nature terrestre du milieu. Ces points de validation du milieu terrestre sont identifiés à l'annexe A.

3.6 Recherche de salamandres à statut particulier

Un inventaire de salamandres de ruisseaux a été réalisé. Il visait généralement quatre espèces, présentées ci-dessous, dont les deux premières sont susceptibles de se trouver dans la zone d'étude :

- Salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV), non en péril selon l'évaluation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2012), non inscrite aux annexes de la LEP (population du Québec et du Nouveau-Brunswick);
- Salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) : aucune désignation en vertu de la LEMV, espèce de priorité inférieure dans la liste des espèces candidates des sous-comités de spécialistes des espèces, non inscrite aux annexes de la LEP;
- Salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus porphyriticus*) : vulnérable en vertu de la LEMV, inscrite comme menacée à l'annexe 1 de la LEP (population des Adirondacks et des Appalaches). La population connue de salamandres pourpres le plus au nord-est se situe dans la région de la Chaudière-Appalaches (Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux du Québec, 2021);
- Salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus*) : menacée en vertu de la LEMV, inscrite comme en voie de disparition à l'annexe 1 de la LEP (population des Appalaches). L'aire de répartition de la salamandre sombre des montages est restreinte au sud de la Montérégie (Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux du Québec, 2020).

Deux permis SEG (N/Réf. 20230811-047-01-G-F et 20220729-036-01-G-F) ont été obtenus.

L'inventaire a été réalisé principalement aux sites de traversée de cours d'eau sur les chemins existants à améliorer (annexe A). Au total, 27 sites de traversée ont été visités à une (18 sites) ou deux reprises (9 sites). Des segments d'une longueur de 25 à 50 m ont été inventoriés (un 25 m de part et d'autre de la traversée). La largeur de ces segments était de 3 à 5 m, incluant la largeur du lit du cours d'eau et environ 1 m de chaque rive.

L'inventaire s'est déroulé de jour. La température de l'air était comprise entre 15 et 22 °C et la température de l'eau, entre 11 et 18 °C. L'inventaire s'est déroulé entre le 26 et le 31 août 2022, et entre le 14 et le 15 septembre 2023.

L'inventaire a été réalisé conformément au *Protocole standardisé d'inventaire des salamandres de ruisseaux au Québec* lors de la saison 2022 (MFFP, 2021) et au *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires de salamandres de ruisseaux au Québec* lors de la saison 2023 (MELCCFP, 2023a). Le matériel utilisé a été nettoyé conformément au *Protocole de décontamination pour le travail sur le terrain avec les amphibiens et les reptiles au Canada* (GTCSH, 2017).

L'inventaire a été réalisé par fouille active à la main, de l'aval vers l'amont. Les abris potentiels ont été soulevés dans le cours d'eau (roches et bois de plus de 6 cm de diamètre enfouis de moins du tiers de leur volume) et dans une bande riveraine d'environ 1 m de part et d'autre. Les abris soulevés ont été dénombrés à l'aide d'un compteur-enregistreur manuel, et remis dans leur position initiale.

Chaque individu observé a été comptabilisé et identifié à l'espèce à l'aide du guide *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes* (Desroches & Rodrigue, 2018) et de la clé d'identification des salamandres de ruisseau (MFFP, 2019). Les salamandres munies de branchies ont été considérées comme juvéniles. Des photos des spécimens ont été prises lorsque c'était possible. Les individus ayant échappé à la capture ont également été notés et identifiés comme salamandre sp.

La manipulation des spécimens a été rapide et efficace. Aucune salamandre n'a été saisie par la queue. Les observateurs ont gardé leurs mains propres, humides et exemptes de tout produit (p. ex. : chasse-moustique, crème solaire, parfum). La manipulation à l'aide d'épuisette, de contenants de plastique et de sacs de plastique *Ziploc*^{MD} remplis d'eau du cours d'eau a été privilégiée et la manipulation directe avec les mains a été évitée autant que possible. Les spécimens ont été relâchés vivants au lieu de leur capture.

Toute observation de salamandre pendant un autre type de sortie au terrain a été notée.

Les observations ont été ou seront transmises au bureau régional du MELCCFP afin d'être intégrées dans la banque d'observations des reptiles et amphibiens du Québec (BORAQ) et importées au CDPNQ, comme le requiert le permis SEG.

3.7 Recherche d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

Pendant les sorties sur le terrain, les observateurs ont été à l'affût de la présence ou d'indices de présence d'espèces à statut particulier. La liste des espèces susceptibles de s'y trouver est présentée dans le volume 1 de l'étude d'impact sur l'environnement. Toute observation d'espèce faunique à statut particulier a été notée lors des visites et des déplacements sur le terrain, peu importe l'inventaire ou la caractérisation en cours ou la période. Une attention particulière a été portée à tout habitat jugé potentiel pour la tortue des bois, puisque l'espèce est présente au sud de la zone d'étude.

3.8 Recherche d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

PESCA a réalisé les visites sur le terrain en août 2022 ainsi qu'en août et en septembre 2023, périodes propices à l'identification des espèces floristiques. Cette période s'étend généralement du début mai au début octobre (MELCC, 2021).

Les espèces floristiques à statut particulier (Petitclerc *et al.*, 2007; Tardif *et al.*, 2016) potentiellement présentes dans la zone d'étude sont listées au tableau 1. Deux espèces ont été recensées par le CDPNQ à moins de 10 km de la zone d'étude, la valériane des tourbières et le carex coloré, et sont plus probables dans la zone d'inventaire. Les espèces indiquées au tableau 1 ont été recherchées en parcourant à pied la totalité des secteurs inventoriés. La recherche a également été réalisée à toutes les sorties sur le terrain et à tous les sites visités, de manière plus opportuniste.

Tableau 1 Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Famille	Statut provincial	Habitat potentiel	Habitat ciblé
Calypso bulbeux	*Calypso bulbosa var. americana*	Orchidacées	SDMV	Habitats humides et frais des régions calcaires, telles les vieilles cédrières à proximité de plans d'eau.	Milieux humides
Carex coloré	*Carex tincta*	Cyperacées	SDMV	Milieux palustres et terrestres sur substrat mésique.	Milieux humides et hydriques
Corallorhize striée var. striée	*Corallorhiza striata var. striata*	Orchidacées	SDMV	Espèce saprophyte croissant sur la végétation en décomposition, dans les forêts coniférienes tourbeuses.	Forêts coniférienes tourbeuses
Cypripède royal	*Cypripedium reginae*	Orchidacées	SDMV	Marais, tourbières minérotrophes, bois humides, rivages rocheux et graveleux.	Milieux humides et hydriques
Frêne noir	*Fraxinus nigra*	Oleaceae	Menacée (fédéral; COSEPAC)	Sols humides et mal drainés : dépressions, rivages des lacs et rivières, abords des tourbières, des marais et des marécages.	Milieux humides et hydriques
Lis du Canada	*Lilium canadense*	Liliacées	Vulnérable à la récolte	Forêts humides, milieux ouverts semi-ombragés et plaines inondées.	Milieux humides et hydriques
Matteuccie fougère-à-l'autruche	*Matteucia struthiopteris*	Dryoptéridacées	Vulnérable à la récolte	Forêts feuillues riches, ombragées et humides, plaines inondables et fossés.	Milieux hydriques, forêt feuillue et bord de chemins

Nom français	Nom latin	Famille	Statut provincial	Habitat potentiel	Habitat ciblé
Ptérospore à fleurs d'andromède	*Pterospora andromedea*	Éricacées	Menacée	Présence sporadique à l'est du Bas-Saint-Laurent. Forêt dominée par le pin blanc et le thuya. Souvent en pente.	Pinèdes et cédrières
Valériane des tourbières	*Valeriana uliginosa*	Valérianacées	Vulnérable	Tourbières minérotrophes et ouvertures de cédrières ou de mélézins à sphaignes. Intolérante à l'ombre et calcicole.	Tourbières, cédrières, mélézins

Sources : (MELCCFP, 2023b; Petitclerc et al., 2007; Tardif et al., 2016)

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

COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

3.9 Recherche d'espèces floristiques exotiques envahissantes

Les EEE potentiellement présentes dans la zone d'étude sont les suivantes (MELCCFP, 2023c) (OBVFSJ, 2023) :

- Alpiste roseau (*Phragmites australis*);
- Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*);
- Butome à ombelle (*Butomus umbellatus*);
- Gaillet mollugine (*Galium mollugo*);
- Hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*);
- Myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*);
- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*);
- Roseau commun (*Phragmites australis subsp. Australis*);
- Salicaire commune (*Lythrum salicaria*).

Les observateurs ont été à l'affût de la présence d'EEE floristiques lors de toutes les visites effectuées sur le terrain aux stations d'inventaire, dans les secteurs inventoriés ou lors des déplacements. En cas de détection, la localisation, le nombre de spécimens et/ou l'étendue et la densité des colonies ont été notés.

4 Résultats

4.1 Type et superficie des milieux humides et hydriques

Les types de milieux humides et hydriques sont illustrés sur les cartes de l'annexe A et détaillés au tableau 2.

Tableau 2 Répartition de la superficie des types de milieux humides et hydriques dans la zone d'inventaire

Type de milieu	Superficie dans l'aire du projet (ha)	Proportion dans l'aire du projet (%)	Superficie dans la zone d'inventaire (ha)	Proportion dans la zone d'inventaire (%)
Milieu humide	***7,88***	***2,6***	***17,05***	***2,3***
Étang	0,11	0,0	0,17	0,0
Marais	0,00	0,0	0,00	0,0
Marécage	2,12	0,7	3,89	0,5
Tourbière	0,13	0,0	0,21	0,0
Milieu humide non classifié	5,52	1,8	12,78	1,8
Milieu hydrique	***3,14***	***1,0***	***14,17***	***1,9***
Cours d'eau à écoulement permanent				
Littoral	0,41	0,1	1,76	0,2
Rive	0,41	0,1	1,48	0,2
Cours d'eau à écoulement intermittent				
Littoral	1,22	0,4	6,22	0,9
Rive	1,10	0,4	4,72	0,6
Milieu terrestre (forestier)	233,41	75,6	616,87	84,5
Anthropique (ex. : chemin existant)	64,12	20,8	81,81	11,2
Total zone d'inventaire	**308,55**	**100,0**	**729,90**	**100,0**
Superficie hors zone d'inventaire (ha)	**14,94**	**–**	**–**	**–**
Total aire du projet (ha)	**323,50**	**–**	**–**	**–**

4.2 Description des milieux humides

Les milieux humides couvrent 17 ha dans la zone d'inventaire (2,3 %). Les milieux humides correspondent principalement à des marécages (tableau 2). Les photos 1 et 2 illustrent des marécages représentatifs du secteur. Les cartes de l'annexe A montrent leur localisation. Les fiches des stations de caractérisation des milieux humides sont jointes à l'annexe B.

Les validations sur le terrain confirment que les milieux humides sont principalement situés dans les vallées le long des cours d'eau. Une faible superficie de milieux humides est présente sur les sommets des collines.

Les marécages sont constitués d'une strate arborescente dont la composition varie selon les proportions des espèces suivantes dans les différents milieux : sapin baumier, épinette blanche, thuya occidental, bouleau à papier, hêtre à grandes feuilles, frêne noir, bouleau jaune, épinette noire. Le couvert arbustif est composé des espèces suivantes, en proportion variable : aulne rugueux, sapin baumier, érable à épis, gadelier lacustre et saule. La strate herbacée est principalement dominée par l'impatiente du Cap, l'onoclée sensible et des graminées. La végétation est dominée par des espèces indicatrices de milieux humides.

Les sols des marécages sont hydromorphes (ex. : ST035 et ST143) ou non, l'épaisseur de matière organique étant variable et inférieure à 30 cm. La plupart montre des indicateurs hydrologiques primaires (sol inondé ou saturé d'eau dans les 30 premiers centimètres) et des sols mal drainés.

La plupart des milieux humides se situent en fond de vallées et sont en lien hydrologique avec des cours d'eau.

L'activité du castor influence les milieux humides et hydriques. Par exemple, un étang à castor est présent à proximité de T06 (fiche ST156) et un ancien barrage de castor est présent près de ST032B (annexe A). Un étang se trouve en amont du site de traversée T5 (SEC38) en raison d'un barrage de castor (photos 3 et 4). D'autres indices d'utilisation faunique ont été relevés, dont la présence d'anoures.



Photo 1. Marécage arborescent, station 032B



Photo 2. Marécage, station 138B



Photo 3. Étang en amont du ponceau, SEC38 (traversée T5)



Photo 4. Chemin inondé en bordure d'un étang

4.3 Description des milieux hydriques

4.3.1 Principales caractéristiques des cours d'eau

Le réseau hydrographique de la zone d'étude comprend notamment les ruisseaux Sisson et Grand Reed (photos 5 et 6), la rivière à la Truite, la Petite rivière à la Truite, la décharge du Lac Gagné et d'autres cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent sans toponyme. Le réseau hydrographique est typique d'un réseau en milieu montagneux, ramifié suivant les vallées (cartes 1 à 4). Le tableau 3 décrit les principales caractéristiques des cours d'eau, du littoral et de la rive.



Photo 5. Ruisseau Sisson (SH027)



Photo 6. Ruisseau Grand Reed (SH031)



Photo 7. Cours d'eau à écoulement intermittent (SH004)



Photo 8. Cours d'eau à écoulement intermittent (SH013)



Photo 9. Cours d'eau permanent (SEC33)



Photo 10. Cours d'eau intermittent (SEC21)

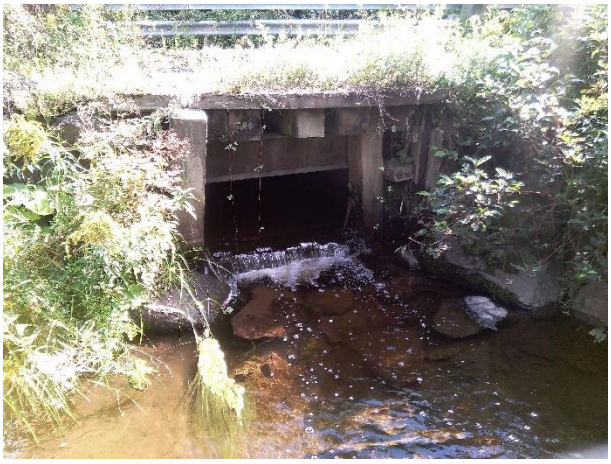


Photo 11. Infrastructure de traversée de cours d'eau (SEC36)



Photo 12. Ponceau (SEC25)

Tableau 3 Caractéristiques des cours d'eau aux sites prévus de traversée et autres sites caractérisés – Parc éolien de la Madawaska

Nº de traverse prévue	Type d'écoulement	Faciès d'écoulement	Profondeur moyenne (m)	Largeur littoral (m)	Largeur DPB (m)	Largeur écoulement (m)	Largeur de la rive (m)		Infrastructure présente	Nº de station associée
							Gauche	Droite		
T02	Permanent	Marche cuvette	0,02	3	2,5	0,3	10	10	Ponceau simple	ST13
T05	Permanent	Lit plat	0,03	15	1,3	1	10	10	Ponceau simple	SEC38-41
T07	Intermittent	Lit plat	n. a.	10	1,5	n. a.	10	10	Ponceau simple	SEC21
T12	Permanent	Lit plat	0,1	8	4	1,2	10	10	Ponceau simple	SEC11
T13	Permanent	Marche cuvette	0,05	4,0	3,1	1,2	10	10	Ponceau simple	SEC08
T15	Permanent	Marche cuvette	0,12	4,9	2,8	1,5	10	10	Ponceau simple	SEC25
T16	Permanent	Lit plat	0,1	2,3	1,9	1,9	10	10	Ponceau simple	SH030 et SH029
T17	Permanent	Marche cuvette	0,05	1,3	1,3	0,3	10	10	Ponceau simple	SEC31
T18	Permanent	Lit plat	0,2	10	5	5	10	10	Ponceau simple	SH031
T19	Intermittent	Marche cuvette	0,15	5	0,7	0,7	10	10	-	SH004
T20	Permanent	Lit plat	0,1	25	0,5	0,5	10	10	-	SH032B
T21	Intermittent	Lit plat	0,5	6	2	2	10	10	Ponceau simple	SH016
T22	Permanent	Marche cuvette	0,15	10,4	2,5	2,5	10	10	Ponceau simple	SH034
T23	Intermittent	Lit plat	0,5	20	20	2	10	10	Ponceau simple	SH143
T24	Permanent	Marche cuvette	0,15	3,0	2	1,8	10	10	Ponceau simple	SH032
T25	Intermittent	Lit plat	n. a.	1,9	1,9	n. a.	10	10	Ponceau simple	SEC28
T26	Permanent	Marche cuvette	0,02	2,7	2,7	0,5	10	10	Ponceau simple	SEC16
T27	Permanent	Lit plat	0,3	2	2	2	10	10	Ponceau simple	SEC15
T28	Permanent	Marche cuvette	0,1	15	3	3	15	10	-	SH027
T30	Permanent	Lit plat	0,2	10	3	3	10	10	Ponceau simple	SH018
-	Permanent	Lit plat	0,1	10	10	2	10	10	-	SH002
-	Intermittent	Marche cuvette	0,7	26,0	0,8	0,4	10	10	Ponceau simple	SH013
-	Intermittent	Marche cuvette	n. a.	15,0	5	n. a.	10	10	Ponceau simple	SEC24
-	Permanent	Marche cuvette	0,07	4	3,5	2,2	10	10	-	SEC32
-	Permanent	Marche cuvette	0,1	4,7	2,5	2,5	10	10	Ponceau simple	SEC33

Nº de traverse prévue	Type d'écoulement	Faciès d'écoulement	Profondeur moyenne (m)	Largeur littoral (m)	Largeur DPB (m)	Largeur écoulement (m)	Largeur de la rive (m)		Infrastructure présente	Nº de station associée
							Gauche	Droite		
-	Intermittent	Lit plat	n. a.	3,2	3,2	n. a.	10	10	Ponceau simple	SEC34
-	Permanent	Lit plat	0,05	12,2	4	2,6	10	10	Ponceau simple	SEC35
-	Permanent	Marche cuvette	0,1	25	4	4	10	10	Ponceau triple	SEC36
-	Permanent	Marche cuvette	0,1	3,9	3,9	2,5	10	10	-	SEC44
-	Permanent	Marche cuvette	0,05	30	3,4	1,3	10	10	-	SEC45

DPB : débit plein bord

La largeur minimale de la rive a été déterminée conformément au *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RLRQ, c. Q-2, r. 0.1).

Certains cours d'eau ont été caractérisés bien qu'aucune infrastructure du projet n'y soit prévue. Aucun numéro de traverse n'est alors associé.

4.3.2 Présence de poissons

L'omble de fontaine a été détecté dans la zone d'inventaire (tableau 4). L'espèce est potentiellement présente dans tous les cours d'eau de la zone d'inventaire. Le mulet à corne, l'épinoche à trois épines et le ouitouche ont été observés.

Aucun poisson d'une espèce exotique envahissante n'a été détectée.

Des frayères ont été localisées, parfois à proximité des sites de traversée de cours d'eau (ruisseau Grand Reed, CE-04). Des aires d'alevinage, d'alimentation et de croissance sont présentes ou potentiellement présentes dans tous les cours d'eau. Des obstacles au libre passage du poisson ont été détectés à quelques reprises (annexe A et tableau 4).

Tableau 4 Présence de poissons et de frayères aux sites prévus de traversée de cours d'eau

Nº de traverse prévue	Nº de station	Pêche réalisée	Frayère d'omble fontaine	Poisson observé (espèce)	Obstacle au libre passage
T02	PE018	Oui	Oui (en aval)	SAFO	n. d.
T04	PE037	Oui	n. d.	Non	n. d.
T05	PE008	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T06	PE033	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T08	PE007	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
T10	PE005	Oui	n. d.	GAAC, SEAT et SAFO	n. d.
T11	PE039	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
T12	PE004	Oui	n. d.	SAFO, cyprinidés sp.	n. d.
T13	PE011	Oui	n. d.	SAFO, SEAT et SECO	n. d.
T14	PE040	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
T15	PE002	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T16	PE030	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T18	-	Non	Oui (en aval)	SAFO	n. d.
T21	PE035	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
T22	PE016	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T23	PE006	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
T24	PE032	Oui	Oui (en aval)	SAFO	n. d.
T26	SEC16	Non	n. d.	SAFO	n. d.
T27	PE003	Oui	n. d.	SAFO	n. d.
T28	PE038	Impossible	n. d.	n. d.	Pente abrupte
T30	PE036	Impossible	n. d.	n. d.	Écoulement souterrain + 5 m
-	PE034	Impossible	n. d.	n. d.	n. d.
-	PE013	Impossible	n. d.	ND	n. d.
-	SEC36	Non	n. d.	Cyprinidés sp.	n. d.
-	SEC33	Non	n. d.	Cyprinidés sp.	n. d.

n. d. : non déterminé. La vérification n'a pas été faite au terrain.

SAFO : omble de fontaine; SEAT : Mulet à corne; SECO : Ouitouche; GAAC : Épinoche à trois épines

4.4 Description des milieux terrestres

Les points de validation des milieux terrestres ont permis de confirmer l'absence de milieux humides ou hydriques à plusieurs sites d'inventaire (annexe A). Ces milieux ne correspondent à aucun des quatre types de milieux humides, soit parce que la végétation est non typique des milieux humides, que le sol est non hydromorphe et/ou qu'aucun indicateur hydrologique n'a été observé, et ce, selon les critères méthodologiques relatifs aux milieux humides.

La végétation du milieu forestier aux points de validation correspond principalement à des peuplements feuillus dominés par l'érable à sucre (photo 13) et mélangés (photo 14). La forêt est composée de tiges de tous âges.



Photo 13. Peuplement forestier typique du site à l'étude (ST037)



Photo 14. Peuplement forestier mélangé (ST030)

Les routes et les chemins existants constituent des structures anthropiques qui ont modifié la composition de la végétation, le sol et l'hydrologie de certaines stations (photos 15 à 19). Les espèces végétales herbacées et arbustives typiques des milieux perturbés et des écotones caractérisent les abords des routes et chemins.

La végétation en culture caractérise l'extrémité nord de la zone d'inventaire. La strate végétale y est dominée par la luzerne cultivée, le trèfle blanc et des sétaires.

La zone d'inventaire est traversée par plusieurs routes et chemins forestiers (annexe A; photos 15 à 18). La forêt, en partie en terres publiques, est utilisée pour diverses activités récréatives, par exemple la chasse (photo 19).



Photo 15. Route, station SEC17



Photo 16. Chemin forestier, station ST010



Photo 17. Installation temporaire avec roulotte, station ST010



Photo 18. Chemin (ST009)



Photo 19. Ancien chemin (ST098)

4.5 Espèces fauniques menacées, vulnérables et susceptibles de l'être et leurs habitats

4.5.1 Salamandres de ruisseaux

L'inventaire de salamandres de ruisseaux a révélé la présence de salamandres à 11 des 27 sites inventoriés. Aucune espèce à statut particulier en vertu de la LEMV n'a été détectée. Au total, 49 salamandres ont été observées. Seule la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) a été confirmée dans la zone d'inventaire. Des individus adultes et juvéniles ont été capturés; aucun œuf n'a été observé.

Les tableaux 5 et 6 présentent l'effort d'inventaire et les résultats. Au total, une superficie de 4 074 m² a été inventoriée, pendant 845 minutes de recherche, et 2 748 abris ont été soulevés. Vingt-deux sites d'inventaire présentaient moins de 50 abris, la probabilité de présence de salamandres est moindre en raison de la nature même du milieu.

Tableau 5 Effort d'inventaire et observations de salamandres de ruisseaux entre le 26 et le 31 août 2022 et les 14 et 15 septembre 2023

Nº de traverse prévue	Site d'inventaire	Date (aaaa-mm-jj)	Couvert forestier	Superficie inventoriée (m²)	Durée (min-personne)	Nombre de structures soulevées	Nombre de salamandres observées
T01	SHFM01	2023-09-14	Mixte	150	44	189	1
T02	ST13	2022-08-31	Feuillus	75	3	7	0
	SHMRD04	2023-09-15	Mixte	200	44	65	1
T03	SHFM03	2023-09-14	Mixte	125	16	13	0
T05	SEC38	2022-08-31	Feuillus	75	9	15	0
T07	SEC21	2022-08-31	Feuillus	75	3	12	0
	SHMRD03	2023-09-15	Mixte	200	16	158	0
T10	SHFM05	2023-09-14	Feuillus	125	18	147	0
T12	SEC11	2022-08-31	Feuillus	75	8	35	0
	SHFM04	2023-09-14	Feuillus	150	12	88	0
T13	SEC08	2022-08-31	Mixte	75	11	52	1
	SHGPL01	2023-09-14	Mixte	200	120	300	17
T15	SEC25	2022-08-31	Mixte	75	15	46	0
	SHMRD02	2023-09-15	Mixte	184	144	203	8
T16	SH030	2023-09-14	Résineux	150	42	126	2
T17	SEC31	2022-08-31	Feuillus	75	4	13	0
T18	SEC37	2022-08-31	Feuillus	75	3	12	0
T22	SH034	2023-09-14	Feuillus	150	40	244	6
T24	SEC30	2022-08-31	Feuillus	75	7	37	0
	SH032	2023-09-14	Feuillus	215	48	199	4
T25	SEC28	2022-08-31	Mixte	75	2	0	0
T26	SEC16	2022-08-31	Mixte	75	7	34	0
	SHGPL02	2023-09-14	Mixte	200	65	146	2
T27	SEC15	2022-08-31	Mixte	75	6	6	0
	SHMRD01	2023-09-14	Mixte	100	64	157	5
T29	SHMRD06	2023-09-15	Mixte	150	6	12	1
n. d.	SHFM02	2023-09-14	Mixte	75	9	162	0

Nº de traverse prévue	Site d'inventaire	Date (aaaa-mm-jj)	Couvert forestier	Superficie inventoriée (m^2)	Durée (min-personne)	Nombre de structures soulevées	Nombre de salamandres observées
n. d.	SEC36	2022-08-26	Feuillus	75	9	42	0
n. d.	SEC32	2022-08-31	Mixte	75	7	30	0
n. d.	SEC33	2022-08-31	Mixte	75	11	22	0
n. d.	SEC34	2022-08-26	Résineux	75	7	37	0
n. d.	SEC44	2022-08-31	Feuillus	75	8	29	0
n. d.	SEC45	2022-08-26	Mixte	75	12	45	0
n. d.	SEC24	2022-08-31	Feuillus	75	n. d.	5	0
	SHMRD05	2023-09-15	Mixte	200	16	33	1
n. d.	SEC35	2022-08-26	Mixte	75	9	27	0
		Total		**4 074**	**845**	**2 748**	**49**
			2022	**1 500**	**141**	**506**	**1**
			2023	**2 574**	**704**	**2 242**	**48**

Durée = nb observateur * durée de la recherche

n. d. = information non disponible. Aucune traverse de cours d'eau prévue à ce site pour le projet.

Tableau 6 Espèces de salamandres de ruisseaux observées lors des inventaires entre le 26 et le 31 août 2022 et les 14 et 15 septembre 2023

Nº de traverse prévue	Site d'inventaire	Espèce	Adulte	Juvénile	Total	Œuf
T01	SHFM01	Salamandre sp.	1	0	1	0
T02	SHMRD04	Salamandre à deux lignes du Nord	1	0	1	0
T13	SHGPL01	Salamandre à deux lignes du Nord	8	3	11	0
T13	SHGPL01	Salamandre sp.	6	0	6	0
T15	SHMRD02	Salamandre à deux lignes du Nord	7	0	7	0
T15	SHMRD02	Salamandre sp.	0	1	1	0
T16	SH030	Salamandre à deux lignes du Nord	0	2	2	0
T22	SH034	Salamandre à deux lignes du Nord	6	0	6	0
T24	SH032	Salamandre à deux lignes du Nord	4	0	4	0
T26	SHGPL02	Salamandre sp.	2	0	2	0
T27	SHMRD01	Salamandre à deux lignes du Nord	5	0	5	0
T29	SHMRD06	Salamandre à a deux lignes du Nord	1	0	1	0
T-13	SEC08	Salamandre sp.	1	0	1	0
n. d.	SHMRD05	Salamandre à deux lignes du Nord	1	0	1	0
	Total		**43**	**6**	**49**	**0**
		Salamandre à deux lignes du Nord	**33**	**5**	**38**	**0**
		Salamandre sp.	**10**	**1**	**11**	**0**

n. d. = information non disponible. Aucune traverse de cours d'eau du projet prévue à ce site.

Salamandre sp. = individu non identifié (non capturé).



Photo 20. Salamandre à deux lignes juvénile, SHGPL01



Photo 21. Salamandre à deux lignes adulte, SH032



Photo 22. Salamandres à deux lignes juvéniles, SH030



Photo 23. Salamandres à deux lignes adultes, SH034

4.5.2 Autres espèces fauniques à statut particulier

Aucune espèce faunique à statut particulier n'a été observée dans la zone inventoriée, aux stations d'inventaire ou lors des déplacements dans la zone d'étude.

Aucun habitat propice ou indice de ponte de la tortue des bois n'a été observé lors de la caractérisation écologique.

4.6 Espèces floristiques à statut précaire et leurs habitats

Le frêne noir a été observé à trois stations : ST035 (milieu humide) ST143 (rive du CE05 / milieu humide riverain) et ST146 (milieu terrestre bordant un chemin existant).

Aucune autre espèce floristique menacée ou vulnérable n'a été observée dans la zone inventoriée, aux stations d'inventaire ou lors des déplacements dans la zone d'étude.

Aucun habitat d'espèce floristique à statut particulier désigné au *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (RLRQ, ch. E-12.01, r. 3) n'est présent dans la zone d'inventaire.

4.7 Espèces floristiques exotiques envahissantes

Aucune espèce floristique exotique envahissante n'a été observée.

4.8 Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques

Selon les fonctions énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ch. C-6.2), les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques sont les suivantes :

- Filtre contre la pollution, rempart contre l'érosion et rétention des sédiments, permettant entre autres de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines ainsi que l'apport des sédiments provenant des sols;
- Régulation du niveau d'eau, permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique;
- Conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes;
- Écran solaire et brise-vent naturel, permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent;
- Séquestration du carbone et atténuation des impacts des changements climatiques;
- Qualité du paysage, permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins.

Les milieux humides et hydriques assurent ces fonctions écologiques à différents degrés selon la nature, les caractéristiques et la localisation de chacun dans le paysage et dans le bassin versant.

5 Conclusion

La zone d'inventaire est principalement constituée d'une forêt de feuillus. Elle comprend des milieux humides et des cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent. Des stations de caractérisation écologique du milieu naturel ont été réalisées conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* et à l'*Aide-mémoire – Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques*.

Les milieux humides couvrent 17 ha dans la zone d'inventaire (2,3 %). Il s'agit principalement de marécages.

Le milieu hydrique, composé des ruisseaux Sisson et Grand Reed et d'autres cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent sans toponyme, couvre une superficie de 14,17 ha dans la zone d'inventaire (moins de 2 %), ce qui inclut le littoral et la rive. Ces cours d'eau sont considérés comme des habitats du poisson au sens du *Règlement sur les habitats fauniques* (ch. C-61.1, r. 18) et de la *Loi sur les pêches* (L.R.C. (1985), ch. F-14).

L'omble de fontaine a été détecté à 13 sites de traversées de cours d'eau et est potentiellement présent dans tous les milieux hydriques de la zone d'inventaire. Le mulet à corne, l'épinoche à trois épines et le ouitouche ont été observés dans quelques cours d'eau. Aucune espèce de poisson exotique envahissante n'a été détectée.

Des frayères ont été localisées, aux abords des sites de traverses de cours d'eau de chemins existants (ruisseau Grand Reed, CE-04). Des aires d'alevinage, d'alimentation et de croissance sont présentes ou potentiellement présentes dans tous les cours d'eau.

Aucune espèce floristique ou faunique exotique envahissante (EEE) n'a été observée dans la zone d'inventaire.

Le frêne noir, une espèce menacée au fédéral (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada), a été observé à trois sites.

Lors de l'inventaire de salamandres de ruisseaux, aucune salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*) n'a été détectée. La salamandre à deux lignes est présente.

Bibliographie

Canards Illimités Canada et MELCC (2020). *Cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités du sud du Québec – Données du projet global [ESRI Canada], Québec (Québec)*. Repéré à https://ducksunlimited.maps.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=77c2d088f93d44a1b2ef3edaf030ec30 en novembre 2023.

COSEPAC (2012). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre sombre du Nord (Desmognathus fuscus) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 65 p.

Desroches, J.-F. & I. Picard (2013). *Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 472 p.

Desroches, J.-F. & D. Rodrigue (2018). *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 376 p.

Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux du Québec (2020). *Bilan du rétablissement de trois espèces de salamandres de ruisseaux du Québec : la salamandre sombre des montagnes (Desmognathus ochrophaeus), la salamandre pourpre (Gyrinophilus porphyriticus) et la salamandre sombre du Nord (Desmognathus fuscus) pour la période 2007-2019* (produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats). 88 p.

Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux du Québec (2021). *Plan de rétablissement de la salamandre pourpre (Gyrinophilus porphyriticus) au Québec — 2021-2031* (produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats). 69 p.

GTCSH (2017). *Protocole de décontamination pour le travail sur le terrain avec les amphibiens et les reptiles au Canada*. Groupe de travail canadien sur la santé de l'herpétofaune. 8 p.

Lachance, D., G. Fortin & G. Dufour Tremblay (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – décembre 2021*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides. 70 p.

MELCC (2021). *Les milieux humides et hydriques - L'analyse environnementale - décembre 2021*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 15 p.

MELCC ([s. d.]-a). *Aide-mémoire : Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

MELCC ([s. d.]-b). *Aide-mémoire : Méthodes de détermination de la limite du littoral*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 18 p.

MELCCFP (2023a). *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires de salamandres de ruisseaux au Québec*. Québec. 47 p.

MELCCFP (2023b). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Luttre contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Liste des espèces floristiques désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles de l'être*. Repéré à https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/index.htm en novembre 2023.

MELCCFP (2023c). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. *Sentinelle - Espèces exotiques envahissantes – Carte interactive*. Repéré à https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/especes-exotiques-envahissantes/resource/aff13b4d-d871-40f5-9409-04afed49d7c1 en septembre 2023.

MFFP (2016). *Guide d'identification de frayères à omble de fontaine dans les cours d'eau*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

MFFP (2019). *Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 13 p.

MFFP (2021). *Protocole standardisé d'inventaire des salamandres de ruisseaux au Québec*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 36 p.

OBVFSJ (2023). Organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean. *Espèces exotiques envahissantes*. Repéré à https://obvfleuvestjean.com/especes-envahissantes/ en mai 2023.

Petitclerc, P., N. Dignard, L. Couillard, G. Lavoie & J. Labrecque (2007). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables - Bas-Saint-Laurent et Gaspésie*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier. 113 p.

Tardif, B., B. Tremblay, G. Jolicoeur & J. Labrecque (2016). *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Québec. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. 420 p.

Annexe A Cartes

N

Déchargé du Lac-Gagné

Dégelis

Saint-Jean-de-la-Lande

Petit ruisseau Baker

Ruisseau Saint-Pierre

3e Rang

ST107 2 69

ST037 CE-01 SH002tw

ST003 4

ST162B

ST106 5

ST110 3

ST098 6

ST097B 8

12 ST175

13 ST094

SH004 T19 ST179B

CE-03

ST096 24

T01 SH FM01 PE001 SH FM01

SHFM03 T03 PE037 T04

CE-12 SHFM02

SEC08 T13 SEC08 PE011 SHGPL01

ST024 22

ST047 21

SEC45 SEC45

SEC36 SEC36

ST013B

23 ST123

T05 SEC38 et 41 SEC38 PE008

T12 SEC11 SEC11 PE004 PE039 T11 SHFM04

PE013 T09

Infrastructures du projet

- Éolienne (51 sites envisagés)
- Chemin existant à améliorer
- Chemin à construire
- Chemin d'accès mât de météo permanent
- Réseau collecteur
- Mât de mesure météo permanent
- Autoroute
- Route régionale et collectrice
- Route locale
- Chemin forestier
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Limites municipales

- Zone d'étude (EIE)
- Zone d'inventaire
- Emprise (aire du projet) EIE
- Secteur inventorié

Milieux humides

- Humide (2022)
- Marécage (2023)
- Milieu humide potentiel photo-interprété
- Milieu humide potentiel (CMHPQ, CIC, DDE)

Milieux hydriques

- Littoral et rive
- Cours d'eau à écoulement permanent
- Cours d'eau à écoulement intermittent
- Plan d'eau

Milieu agricole

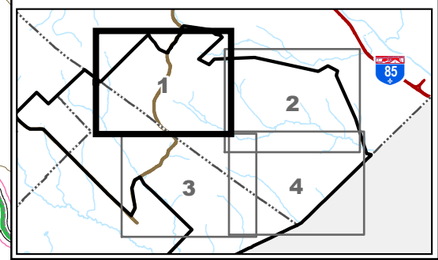
- Parcelle agricole cultivable

Sites d'inventaire ou de caractérisation

- Station de caractérisation écologique, 2023
- Milieu terrestre validé, 2023
- Milieu terrestre validé, 2022
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2023
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2022
- Pêche à l'électricité réalisée, 2023
- Pêche à l'électricité impossible, pas d'eau, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2022
- Traverse de cours d'eau prévue
- Drainage validé, 2023

Résultats

- Poisson observé, 2022
- Poisson observé, 2023
- Obstacle, 2022
- Frayère observée, 2023
- Castor
- Arbre faunique



MADAWASKA parc éolien

Sources :
AQréseau+, 2023
BDPPAD, 2023
CanVec, 2019
CIC, 2022
CMHPQ, 2019
DDE, 5e programme
GRHQ, 2022
SDA, 2023

Carte 1

Caractérisation écologique

0 200 400 m

NAD 83, MTM, fuseau 6

19 décembre 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_3341_CaracEco_Atlas_20231219

N

ST091
ST085
ST428
9
ST444
11
T20
ST032B
SH032B
CE-07
ST084
14
ST080
ST078
ST101
26
ST102
27
PE013
T09
PE005
T10
SHFM05
PE040
T14
Dégelis
ST028
ST215
16
18
ST029
ST083
ST081
19
ST085
20
Rivière à la Truite
ST187
31
ST074
CE-11
SH013
PE034
ST199
30
ST030
Rivière à la Truite
ST195
47
ST194
48
ST138B
46
ST138

Infrastructures du projet

- Éolienne (51 sites envisagés)
- Chemin existant à améliorer
- Chemin à construire
- Chemin d'accès mât de météo permanent
- Réseau collecteur
- Mât de mesure météo permanent
- Autoroute
- Route régionale et collectrice
- Route locale
- Chemin forestier
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Limites municipales

- Zone d'étude (EIE)
- Zone d'inventaire
- Emprise (aire du projet) EIE
- Secteur inventorié

Milieux humides

- Humide (2022)
- Marécage (2023)
- Milieu humide potentiel photo-interprété
- Milieu humide potentiel (CMHPQ, CIC, DDE)

Milieux hydriques

- Littoral et rive
- Cours d'eau à écoulement permanent
- Cours d'eau à écoulement intermittent
- Plan d'eau

Milieu agricole

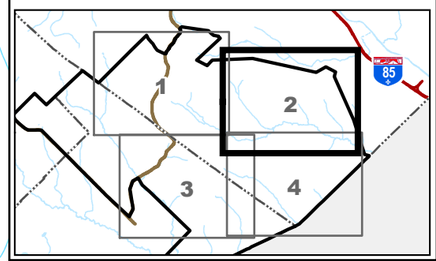
- Parcelle agricole cultivable

Sites d'inventaire ou de caractérisation

- Station de caractérisation écologique, 2023
- Milieu terrestre validé, 2023
- Milieu terrestre validé, 2022
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2023
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2022
- Pêche à l'électricité réalisée, 2023
- Pêche à l'électricité impossible, pas d'eau, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2022
- Traverse de cours d'eau prévue
- Drainage validé, 2023

Résultats

- Poisson observé, 2022
- Poisson observé, 2023
- Obstacle, 2022
- Frayère observée, 2023
- Castor
- Arbre faunique



MADAWASKA parc éolien

Carte 2

Caractérisation écologique

Sources :
AQréseau+, 2023
BDPPAD, 2023
CanVec, 2019
CIC, 2022
CMHPQ, 2019
DDE, 5e programme
GRHQ, 2022
SDA, 2023

0 200 400 m

NAD 83, MTM, fuseau 6

19 décembre 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_3341_CaracEco_Atlas_20231219

N

Saint-Jean-de-la-Lande

Dégelis

Route de Saint-Jean

11e Rang

10e Rang

CE-02

CE-04

CE-08

Petit ruisseau Baker

Ruisseau Sisson

Ruisseau Grand Reed

Ruisseau à Dollard

ST165 32

SEC35 SEC35

SEC34 SEC34

SEC44 SEC44

SEC33 SEC33

SEC32 SEC32

PE003 T27 SH MRD01 SEC15

SEC15 SEC16 SEC16 T26

SHGPL02 SHGPL02

SEC28 T25 SEC28

SH034 T22 PE016 SH034 SH034

ST004 56

ST013

ST132A 34

ST129

ST014 33

ST015 37

ST134 36

T28 SH027 PE038

T08 PE007

T29 SH MRD06

ST019 57

SEC24 SEC24 SH MRD04

PE018

SH MRD05

58 ST006

SEC30 T24 SH032 SEC30 PE032 SH032

SH030 T16 SH030 et SH029 T17 SH030 PE030

SEC37 SEC31 SEC31 SH031 T18 SH030 SEC37

ST202 65

ST204 68

Infrastructures du projet

- Éolienne (51 sites envisagés)
- Chemin existant à améliorer
- Chemin à construire
- Chemin d'accès mât de météo permanent
- Réseau collecteur
- Mât de mesure météo permanent
- Autoroute
- Route régionale et collectrice
- Route locale
- Chemin forestier
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Limites municipales

- Zone d'étude (EIE)
- Zone d'inventaire
- Emprise (aire du projet) EIE
- Secteur inventorié

Milieux humides

- Humide (2022)
- Marécage (2023)
- Milieu humide potentiel photo-interprété
- Milieu humide potentiel (CMHPQ, CIC, DDE)

Milieux hydriques

- Littoral et rive
- Cours d'eau à écoulement permanent
- Cours d'eau à écoulement intermittent
- Plan d'eau

Milieu agricole

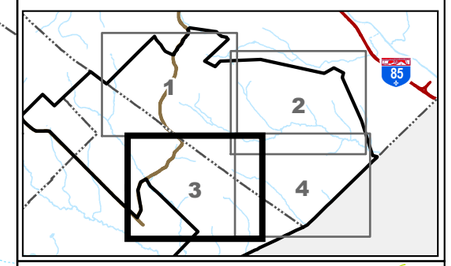
- Parcelle agricole cultivable

Sites d'inventaire ou de caractérisation

- Station de caractérisation écologique, 2023
- Milieu terrestre validé, 2023
- Milieu terrestre validé, 2022
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2023
- Station de caractérisation des cours d'eau, 2022
- Pêche à l'électricité réalisée, 2023
- Pêche à l'électricité impossible, pas d'eau, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2023
- Site d'inventaire de salamandre, 2022
- Traverse de cours d'eau prévue
- Drainage validé, 2023

Résultats

- Poisson observé, 2022
- Poisson observé, 2023
- Obstacle, 2022
- Frayère observée, 2023
- Castor
- Arbre faunique



MADAWASKA parc éolien

Carte 3

Caractérisation écologique

Sources :
AQréseau+, 2023
BDPPAD, 2023
CanVec, 2019
CIC, 2022
CMHPQ, 2019
DDE, 5e programme
GRHQ, 2022
SDA, 2023

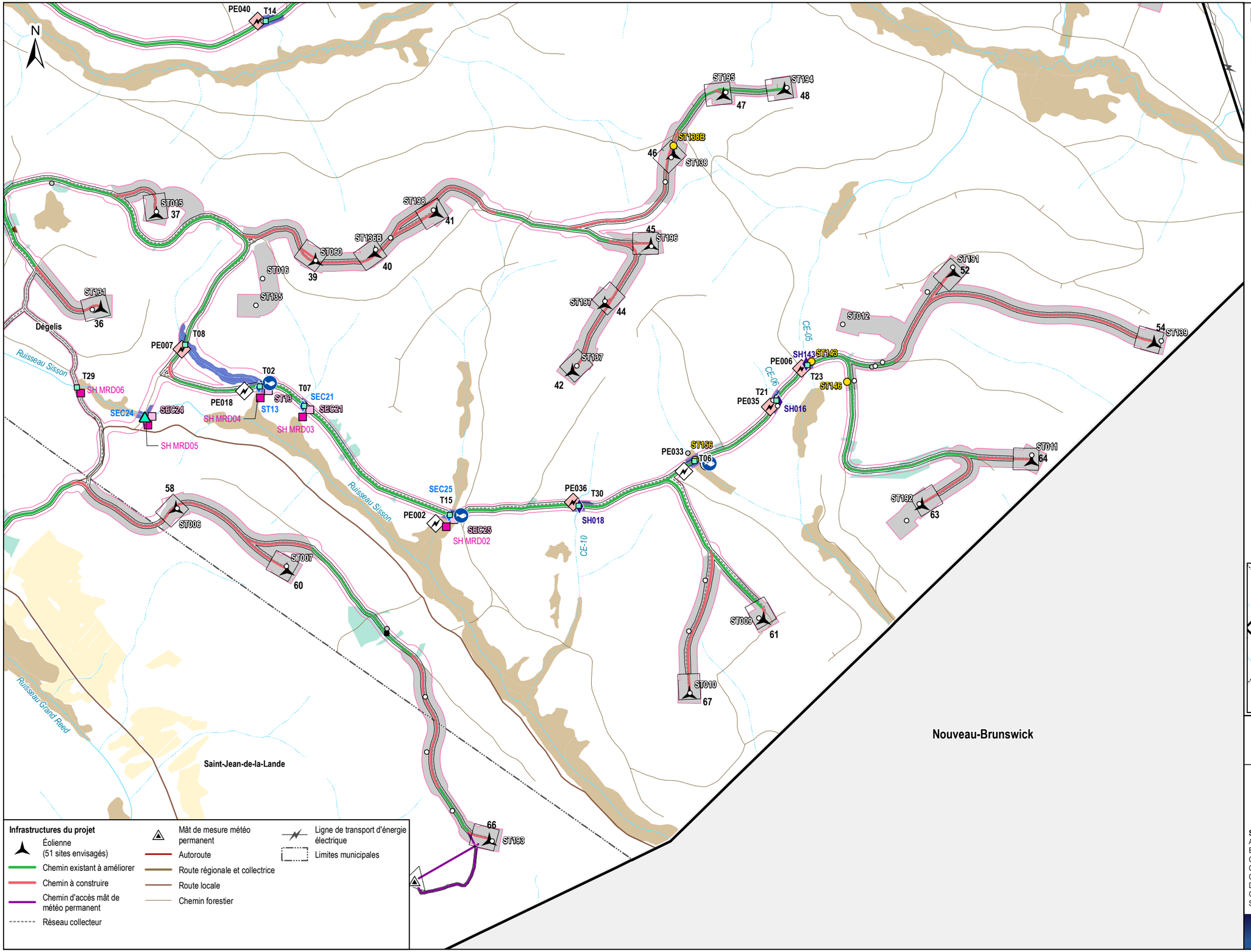
0 200 400 m

NAD 83, MTM, fuseau 6

19 décembre 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_3341_CaracEco_Atlas_20231219



N/Réf.: EDFMAD_3341_CaracEco_Atlas_20231219

Annexe B Fiches descriptives des stations d'inventaire

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : Mpl.mrd
Date : 08/17/2023
Longitude: -68.60307
Latitude : 47.49202
Numéro de la station : ST032B

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain
Présence de dépressions et de monticules : Oui
Pente : 2 %
Situation : Mi pente
Dépression : 65 %
Direction (bas) : Nord, Ouest
Forme de terrain : Régulier
Monticules : 15 %

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Barrage de castor	Oui	20		Très ancien barrage de castor

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm, Litière noirâtre
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Cours d'eau permanent, Drainage naturel
Type de lien hydrologique et de surface : Traversé par un cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 6
Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : 0
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 10
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Argile	Gley1/7/5G				

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Sapin baumier (Abies balsamea)	12 à 17	10	20	Oui	NI	Non
Hêtre à grandes feuilles (Fagus grandifolia)	12 à 17	20	40	Oui	NI	Non
Bouleau à papier (Betula papyrifera)	12 à 17	10	20	Oui	NI	Non
Bouleau jaune (Betula alleghaniensis)	12 à 17	5	10	Non	NI	Non
Érable à épis (Acer spicatum)	12 à 17	5	10	Non	NI	Non
Total		50	100	3		
Arbustive / régénération						
Sapin baumier (Abies balsamea)	1 à 2	5	20	Oui	NI	Non
Érable à épis (Acer spicatum)	3 à 4	5	20	Oui	NI	Non
Gadellier lacustre (Ribes lacustre)	0 à 1	5	20	Oui	FACH	Non
Aulne rugueux (Alnus incana subsp. rugosa)	2 à 3	10	40	Oui	FACH	Non
Total		25	100	4		
Non ligneuse						
Benoîte à grandes feuilles (Geum macrophyllum var. macrophyllum)		5	11	Non	FACH	Non
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		20	44	Oui	FACH	Non
Gaillet piquant (Galium asprellum)		5	11	Non	OBL	Non
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		5	11	Non	FACH	Non
Glycérie striée (Glyceria striata)		10	22	Oui	OBL	Non
Total		45	99	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 4

Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 15

Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 5

Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui

Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui

Présence de sols hydromorphes : Non

Situation particulière : Non

Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui

Type de milieu humide : Marécage

Présence d'espèce exotique envahissante : Non

Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Anoure		Oui

NOTES

Arborescent

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230817-134540.jpg

Direction sud



img_sud-20230817-134549.jpg

Direction est



img_est-20230817-134601.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230817-134555.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230817-134910.jpg

Pédon



img_pedon-20230817-095301.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : GPL/IL
Date : 08/16/2023
Longitude: -68.60246
Latitude : 47.49871
Numéro de la station : ST035

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Non
Pente : 2 %
Situation : Dépression ouverte
Direction (bas) : Est
Forme de terrain : Concave

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui	10	0	Ornière
Végétation perturbée	Oui			Coupe

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
Indicateur(s) secondaire(s) : Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol
Lien hydrologique : Drainage naturel
Type de lien hydrologique et de surface : Source d'un cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 5
Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : 14
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 13
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Argile					

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 13 cm
Sol minéral hydromorphe : Oui

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Frêne noir (Fraxinus nigra)	12 à 17	30	40	Oui	FACH	Non
Épinette blanche (Picea glauca)	12 à 17	5	7	Non	NI	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	12 à 17	5	7	Non	NI	Non
Bouleau à papier (Betula papyrifera)	12 à 17	25	33	Oui	NI	Non
Thuya occidental (Thuja occidentalis)	4 à 7	5	7	Non	FACH	Non
Bouleau jaune (Betula alleghaniensis)	7 à 12	5	7	Non	NI	Non
Total		75	101	2		
Arbustive / régénération						
Érable à sucre (Acer saccharum)	1 à 2	5	8	Non	NI	Non
Gadellier lacustre (Ribes lacustre)	0 à 1	15	25	Oui	FACH	Non
Érable à épis (Acer spicatum)	1 à 2	20	33	Oui	NI	Non
Frêne noir (Fraxinus nigra)	2 à 3	10	17	Non	FACH	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	1 à 2	5	8	Non	NI	Non
Sorbier d'Amérique (Sorbus americana)	3 à 4	5	8	Non	NI	Non
Total		60	99	2		
Non ligneuse						
Dryoptère intermédiaire (Dryopteris intermedia)		20	19	Non	FACH	Non
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		30	29	Oui	FACH	Non
Actée rouge (Actaea rubra)		5	5	Non	NI	Non
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		30	29	Oui	FACH	Non
Épipactis petit-hellébore (Epipactis helleborine)		5	5	Non	NI	Non
Dorine d'Amérique (Chrysosplenium americanum)		15	14	Non	OBL	Non
Total		105	101	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 4	Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 15
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2	Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui	Présence d'un milieu humide : Oui	Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui	Type de milieu humide : Marécage	Présence d'espèces à statut particulier : Non
Présence de sols hydromorphes : Oui		
Situation particulière : Non		
Cas problème : Non		

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230816-213746.jpg

Direction sud



img_sud-20230816-213757.jpg

Direction est



img_est-20230816-213806.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230816-213816.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230816-214135.jpg

Indicateur secondaire



photo_ind_sec-20230816-214150.jpg

Pédon



img_pedon-20230816-214310.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230816-214428.jpg

Végétation perturbée



veg_pert-20230816-214100.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230816-214029.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : IL GPL
Date : 08/18/2023
Longitude: -68.62625
Latitude : 47.46033
Numéro de la station : ST129

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Non
Pente : 0 %
Situation : Dépression ouverte
Direction (bas) :
Forme de terrain : Concave

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Sol perturbé	Oui		O	La route longe le milieu humide (pas de ponceau visible). Accumulation d'eau sur la chaussée.

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Indicateur(s) primaire(s) : Aucun
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 6
Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	35	Argile					

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 0 cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Épinette blanche (Picea glauca)	12 à 17	2	100	Oui	NI	Non
Total		2	100	1		
Arbustive / régénération						
Aulne rugueux (Alnus incana subsp. rugosa)	3 à 4	10	15	Non	FACH	Non
Saule sp. (Salix sp.)	3 à 4	2	3	Non	-	Non
Érable rouge (Acer rubrum)	3 à 4	10	15	Non	FACH	Non
Framboisier rouge (Rubus idaeus)	1 à 2	5	7	Non	NI	Non
Ronce pubescente (Rubus pubescens)	0 à 1	40	60	Oui	FACH	Non
Total		67	100	1		
Non ligneuse						
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		15	15	Non	FACH	Non
Verge d'or sp. (Solidage sp.)		5	5	Non	-	Non
Calamagrostis du Canada (Calamagrostis canadensis)		40	40	Oui	FACH	Non
Osmonde cannelle (Osmundastrum cinnamomeum)		10	10	Non	FACH	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		30	30	Oui	-	Non
Total		100	100	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Non
Présence de sols hydromorphes : Non
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230818-171517.jpg

Direction sud



img_sud-20230818-171527.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230818-172213.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230818-171548.jpg

Sol perturbé



sol_pert-20230818-171738.jpg

Description : Chaussée inondée



Autre photographie – *aut_ima-20230818-173320.jpg*

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : GPL/IL
Date : 08/15/2023
Longitude: -68.56979
Latitude : 47.46141
Numéro de la station : ST138B

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Non
Pente : 3 %
Situation : Dépression fermée
Direction (bas) : Est
Forme de terrain : Concave

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Aucune				

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Non
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 4
Présence de sol graveleux : Oui
Profondeur de la nappe (cm) : 10
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol :

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 20
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	25	Argile sableuse					

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Érable à sucre (Acer saccharum)	12 à 17	40	89	Oui	NI	Non
Bouleau jaune (Betula alleghaniensis)	12 à 17	5	11	Non	NI	Non
Total		45	100	1		
Arbustive / régénération						
Viorne bois-d'orignal (Viburnum lantanoides)	1 à 2	10	13	Non	NI	Non
Érable à sucre (Acer saccharum)	1 à 2	40	50	Oui	NI	Non
Érable à épis (Acer spicatum)	1 à 2	10	13	Non	NI	Non
Hêtre à grandes feuilles (Fagus grandifolia)	1 à 2	10	13	Non	NI	Non
Framboisier rouge (Rubus idaeus)	1 à 2	10	13	Non	NI	Non
Total		80	102	1		
Non ligneuse						
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		20	29	Oui	FACH	Non
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		20	29	Oui	FACH	Non
Carex crépu (Carex crinita Lamarck)		15	21	Oui	FACH	Non
Galéopside à tige carrée (Galeopsis tetrahit)		5	7	Non	NI	Non
Aralie à tige nue (Aralia nudicaulis)		10	14	Non	NI	Non
Total		70	100	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 3
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 0
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui
Présence de sols hydromorphes : Non
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage
Type de tourbière :

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230815-205149.jpg

Direction sud



img_sud-20230815-205157.jpg

Direction est



img_est-20230815-205202.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230815-205208.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230815-205252.jpg

Pédon



img_pedon-20230815-205625.jpg

Station : ST143

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : GPL
Date : 08/18/2023
Longitude: -68.55952
Latitude : 47.45082
Numéro de la station : ST143

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Non
Pente : 3 %
Situation : Mi pente
Direction (bas) : Sud, Est
Forme de terrain : Régulier

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Aucune				

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Cours d'eau intermittent
Type de lien hydrologique et de surface : Traversé par un cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 5
Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H10 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 29
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	22	Argile					

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 1 cm
Sol minéral hydromorphe : Oui

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Épinette blanche (Picea glauca)	12 à 17	5	13	Non	NI	Non
Frêne noir (Fraxinus nigra)	7 à 12	25	63	Oui	FACH	Non
Bouleau jaune (Betula alleghaniensis)	7 à 12	10	25	Oui	NI	Non
Total		40	101	2		
Arbustive / régénération						
Aulne rugueux (Alnus incana subsp. rugosa)	1 à 2	20	29	Oui	FACH	Non
Cerisier de Pennsylvanie (Prunus pensylvanica)	2 à 3	5	7	Non	NI	Non
Frêne noir (Fraxinus nigra)	3 à 4	20	29	Oui	FACH	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	0 à 1	15	21	Oui	NI	Non
Saule sp. (Salix sp.)	1 à 2	10	14	Non	-	Non
Total		70	100	3		
Non ligneuse						
Dorine d'Amérique (Chrysosplenium americanum)		30	26	Oui	OBL	Non
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		20	17	Non	FACH	Non
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		30	26	Oui	FACH	Non
Lycope à une fleur (Lycopus uniflorus)		10	9	Non	OBL	Non
Lentille mineure (Lemna minor)		25	22	Oui	OBL	Non
Total		115	100	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 6
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 65
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui
Présence de sols hydromorphes : Oui
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Sol < 30 cm avec matrice gleyifiée se trouve juste en dessous. Il est difficile de creuser 30cm de minéral car l'argile est compacte.

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230818-135804.jpg

Direction sud



img_sud-20230818-135809.jpg

Direction est



img_est-20230818-135825.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230818-135815.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230818-135931.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230818-141545.jpg

Pédon



img_pedon-20230818-141452.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : GPL
Date : 08/18/2023
Longitude: -68.56791
Latitude : 47.44587
Numéro de la station : ST156

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Non
Pente : 3 %
Situation : Dépression ouverte
Direction (bas) : Sud
Forme de terrain : Régulier

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Hydrologie perturbée	Oui	100	0	Étang à castor
Végétation perturbée	Oui	100	0	Végétation

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm, Odeur de soufre (œuf pourri)
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Cours d'eau intermittent
Type de lien hydrologique et de surface : Traversé par un cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Classe de drainage : Classe 5
Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 20
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique :
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 0
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	20	Argile					
Fin du pédon	20	60	Argile limoneuse					

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : 0 cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Thuya occidental (Thuja occidentalis)	12 à 17	5	33	Oui	FACH	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	4 à 7	5	33	Oui	NI	Non
Épinette blanche (Picea glauca)	12 à 17	5	33	Oui	NI	Non
Total		15	99	3		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	0 à 1	20	91	Oui	-	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	1 à 2	2	9	Non	NI	Non
Total		22	100	1		
Non ligneuse						
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		30	20	Oui	FACH	Non
Impatiente du Cap (Impatiens capensis)		10	7	Non	FACH	Non
Scirpe souchet (Scirpus cyperinus)		10	7	Non	OBL	Non
Fraisier des champs (Fragaria virginiana)		8	5	Non	NI	Non
Eupatoire maculée (Eutrochium maculatum)		5	3	Non	FACH	Non
Épilobe à feuilles étroites (Chamaenerion angustifolium)		8	5	Non	NI	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		50	34	Oui	-	Non
Gaillet sp. (Galium sp.)		8	5	Non	-	Non
Éléocharide obtuse (Eleocharis obtusa)		5	3	Non	OBL	Non
Gratiole négligée (Gratiola neglecta)		5	3	Non	OBL	Non
Callitriche des eaux stagnantes (Callitriche stagnalis)		8	5	Non	OBL	Non
Total		147	97	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 2
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 28
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui
Présence de sols hydromorphes : Non
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Indice d'utilisation faunique	Castor	0	Oui

NOTES

Potentiellement traversé par un cours d'eau, non visible car le site est inondé.
Présence d'un étang de castor

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230818-151504.jpg

Direction sud



img_sud-20230818-151514.jpg

Direction est



img_est-20230818-151521.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230818-151527.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230818-152001.jpg

Sol réductique



ima_redu-20230818-152152.jpg

Pédon



img_pedon-20230818-152034.jpg

Végétation et hydrologie perturbées



veg_pert-20230818-151639.jpg

Indice d'utilisation faunique



veg_pert-20230818-151639.jpg

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : Mpl.mrd
Date : 08/15/2023
Longitude: -68.6694
Latitude : 47.49747
Numéro de la station : ST162B

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Milieu isolé
Présence de dépressions et de monticules : Oui
Pente : 0 %
Situation : Replat
Dépression : 60 %
Direction (bas) :
Forme de terrain : Régulier
Monticules : 20 %

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Aucune				

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun
Lien hydrologique : Drainage naturel
Type de lien hydrologique et de surface : Aucun cours d'eau

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) : 20
Classe de drainage : Classe 6
Présence de sol graveleux : Non
Profondeur de la nappe (cm) : 0
Présence de drainage interne oblique : Non
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 20
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Thuya occidental (Thuja occidentalis)	4 à 7	15	43	Oui	FACH	Non
Sapin baumier (Abies balsamea)	4 à 7	10	29	Oui	NI	Non
Érable rouge (Acer rubrum)	4 à 7	5	14	Non	FACH	Non
Épinette noire (Picea mariana)	4 à 7	5	14	Non	FACH	Non
Total		35	100	2		
Arbustive / régénération						
Saule sp. (Salix sp.)	0 à 1	10	50	Oui	-	Non
Thuya occidental (Thuja occidentalis)	0 à 1	10	50	Oui	FACH	Non
Total		20	100	2		
Non ligneuse						
Scirpe à ceinture noire (Scirpus atrocinctus)		15	16	Non	OBL	Non
Calamagrostis du Canada (Calamagrostis canadensis)		20	21	Oui	FACH	Non
Graminée sp. (Poaceae sp.)		20	21	Oui	-	Non
Aster ponceau (Symphyotrichum puniceum)		5	5	Non	FACH	Non
Eupatoire maculée (Eutrochium maculatum)		35	37	Oui	FACH	Non
Total		95	100	3		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 4
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 1
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 15
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui
Présence de sols hydromorphes : Non
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Pédon impossible d'aller plus loin : trop de roche et d'eau.
Marécage boisé

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



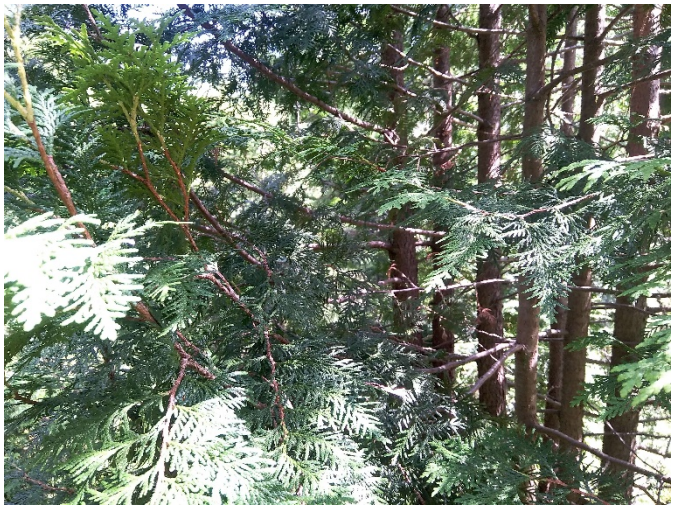
img_nord-20230815-174521.jpg

Direction sud



img_sud-20230815-174527.jpg

Direction est



img_est-20230815-174534.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230815-174540.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230815-174733.jpg

Pédon



img_pedon-20230815-175027.jpg

Station : ST983

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE

IDENTIFICATION

Nº de projet : 3341

Évaluateur (initiales) : Mpl.mrd
Date : 08/16/2023
Longitude: -68.63054
Latitude : 47.48794
Numéro de la station : ST179B

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte : Riverain
Présence de dépressions et de monticules : Oui
Pente : 3 %
Situation : Mi pente
Dépression : 40 %
Direction (bas) : Sud, Est
Forme de terrain : Régulier
Monticules : 10 %

PERTURBATION

Origine du milieu : Naturelle

Type de perturbation	Intérieur de l'unité	% recouvrement de l'unité	Distance de la station (m)	Note
Aucune				

HYDROLOGIE

Eau libre de surface : Oui
Lien hydrologique : Cours d'eau intermittent
Type de lien hydrologique et de surface : Récepteur d'un cours d'eau
Indicateur(s) primaire(s) : Inondé, Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
Indicateur(s) secondaire(s) : Aucun

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SOL

Profondeur du roc (cm, si observée) :
Profondeur de la nappe (cm) : 0
Classe de drainage : Classe 6
Présence de drainage interne oblique : Non
Présence de sol graveleux : Oui
Pédologie particulière : Non
Présence de remblais dans le sol : Non

HORIZON ORGANIQUE

Type horizon organique : H9 Humique
Épaisseur de l'horizon organique (cm) : 7
Sol organique hydromorphe : Non

PROFIL DU SOL MINÉRAL

Horizon minéral	Début	Fin	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste
Horizon A	0	30	Argile sableuse	5YR/7/1				

SOLS MINERAUX HYDROMORPHES

Profondeur du sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : cm
Profondeur du sol réductique (complètement gleyifié) : cm
Sol minéral hydromorphe : Non

VÉGÉTATION

ESPÈCES	Hauteur (m)	% Absolu	% Relatif	Espèce dominante	Statut hydrique	Statut particulier et EEE
Arborescente						
Sapin baumier (Abies balsamea)	12 à 17	15	50	Oui	NI	Non
Épinette rouge (Picea rubens)	12 à 17	15	50	Oui	NI	Non
Total		30	100	2		
Arbustive / régénération						
Aulne rugueux (Alnus incana subsp. rugosa)	2 à 3	50	83	Oui	FACH	Non
Noisetier à long bec (Corylus cornuta)	2 à 3	10	17	Non	NI	Non
Total		60	100	1		
Non ligneuse						
Osmonde cannelle (Osmundastrum cinnamomeum)		15	21	Oui	FACH	Non
Prêle des bois (Equisetum sylvaticum)		10	14	Non	FACH	Non
Circée alpine (Circaea alpina)		5	7	Non	FACH	Non
Dryoptère intermédiaire (Dryopteris intermedia)		25	36	Oui	FACH	Non
Onoclée sensible (Onoclea sensibilis)		5	7	Non	FACH	Non
Glycérie striée (Glyceria striata)		10	14	Non	OBL	Non
Total		70	99	2		

TEST DE DOMINANCE

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : 3
Recouvrement absolu d'espèce OBL (C) : 10
Nombre d'espèces dominantes NI (B) : 2
Végétation dominée par les hygrophiles (A>B ou C>10%) : Oui

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides : Oui
Présence d'indicateurs hydrologiques : Oui
Présence de sols hydromorphes : Non
Situation particulière : Non
Cas problème : Non

Présence d'un milieu humide : Oui
Type de milieu humide : Marécage
Type de tourbière :

Présence d'espèce exotique envahissante : Non
Présence d'espèces à statut particulier : Non

INDICE FAUNE OU FLORE

Type d'indice	Description	Distance de la station (m)	Intérieur de l'unité
Aucun			

NOTES

Marécage arbustif
Jonction d'un cours d'eau devenant diffus qui se jette dans un marécage (aulnaie)

PHOTOGRAPHIES

Direction nord



img_nord-20230816-193756.jpg

Direction sud



img_sud-20230816-193809.jpg

Direction est



img_est-20230816-193829.jpg

Direction ouest



img_ouest-20230816-193842.jpg

Indicateur primaire



photo_ind_pri-20230816-194106.jpg

Pédon



img_pedon-20230816-154239.jpg

Pédon



img_pedon-20230816-154239.jpg



Autre photographie – *aut_ima-20230816-194824.jpg*

Description : *Aulnaie devant*

Carleton-sur-Mer
895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

Rimouski **Montréal** **Calgary**

1 888 364-3139
pescaenvironnement.com

Étude 3 Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

Projet éolien de la Madawaska



Mars 2023

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

PESCA ENVIRONNEMENT

Développement EDF Renouvelables inc.

Projet éolien de la Madawaska

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2022

2023-03-16

Responsable client :	M. Jérôme Dagenais, coordonnateur au développement
Rapport destiné au :	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. :	2968
Photographies :	PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

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

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE 1

3 MÉTHODOLOGIE 2

3.1 Rapaces 4

3.1.1 Points d'observation 4

3.1.2 Recherche de nids 5

3.2 Oiseaux forestiers 6

3.2.1 Transects 6

3.2.2 Points d'écoute 7

3.3 Sauvagine 8

3.3.1 Visite de plans d'eau et de cours d'eau 8

3.3.2 Inventaires non spécifiques 9

3.4 Traitement des données 9

3.4.1 Rapaces 9

3.4.2 Oiseaux forestiers 10

3.4.3 Sauvagine 10

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION 10

4.1 Rapaces 10

4.1.1 Migration printanière 10

4.1.1.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces 10

4.1.1.2 Altitude et direction de vol 13

4.1.1.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski 14

4.1.2 Nidification 15

4.1.3 Migration automnale 18

4.1.3.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces 18

4.1.3.2 Altitude et direction de vol 21

4.1.3.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac 22

4.2 Oiseaux forestiers 23

4.2.1 Migration printanière 23

4.2.2 Nidification 26

4.2.3 Migration automnale 28

4.3 Sauvagine 31
4.4 Espèces à statut particulier 31
5 CONCLUSION 32
BIBLIOGRAPHIE 34

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska 2
Tableau 2 Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux forestiers en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska 7
Tableau 3 Effort d'inventaire durant la nidification des oiseaux forestiers en 2022 dans la zone d'étude 8
Tableau 4 Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 11
Tableau 5 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 12
Tableau 6 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 13
Tableau 7 Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 18
Tableau 8 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 20
Tableau 9 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 21
Tableau 10 Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 25
Tableau 11 Densité de couples nicheurs d'oiseaux forestiers estimée durant la nidification en 2022 dans les trois habitats majeurs de la zone d'étude 26
Tableau 12 Densité et diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 30
Tableau 13 Sauvagine observée lors de la visite des plans d'eau et des cours d'eau durant la nidification en 2022 dans la zone d'étude 31
Tableau 14 Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2022 dans la zone d'étude 32

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1 Zone d'étude des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 3
Figure 2 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 14
Figure 3 Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski 15
Figure 4 Zone survolée en hélicoptère lors de la recherche de nids de rapaces en 2022 17
Figure 5 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 22
Figure 6 Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac..... 23
Figure 7 Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 24
Figure 8 Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude 25
Figure 9 Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 29
Figure 10 Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude 30

☐ LISTE DES ANNEXES

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

1 Introduction

Développement EDF Renouvelables inc. coordonne un projet éolien au Bas-Saint-Laurent, dans la MRC de Témiscouata, en partenariat avec l'Alliance de l'énergie de l'Est. La configuration du projet comporterait jusqu'à 50 éoliennes, pour une puissance maximale totale de 300 MW. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser les inventaires d'oiseaux permettant de brosser le portrait de la faune avienne dans la zone d'étude. Les données recueillies en 2022 serviront de base à l'évaluation des répercussions du projet éolien de la Madawaska sur ces espèces.

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

Le protocole spécifique au projet éolien de la Madawaska a été transféré au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) le 30 mars 2022.

Les inventaires effectués en 2022 visaient trois objectifs :

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

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative aux inventaires d'oiseaux du projet éolien de la Madawaska a une superficie de 11 921,6 ha. Elle se trouve sur le territoire de la MRC de Témiscouata, en bordure de l'autoroute 85 (figure 1). La zone d'étude est principalement située en milieu forestier exploité, dominé par les peuplements feuillus. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. L'altitude varie entre 195 m et 477 m. Les cours d'eau s'écoulent dans des vallées en direction de la rivière Madawaska.

3 Méthodologie

Les inventaires ont été réalisés selon cinq méthodes choisies en fonction des périodes d'inventaire et des groupes d'oiseaux ciblés (tableau 1). Les inventaires ont totalisé 407,4 h d'observation réparties de façon à couvrir les périodes de migrations et de nidification en 2022.

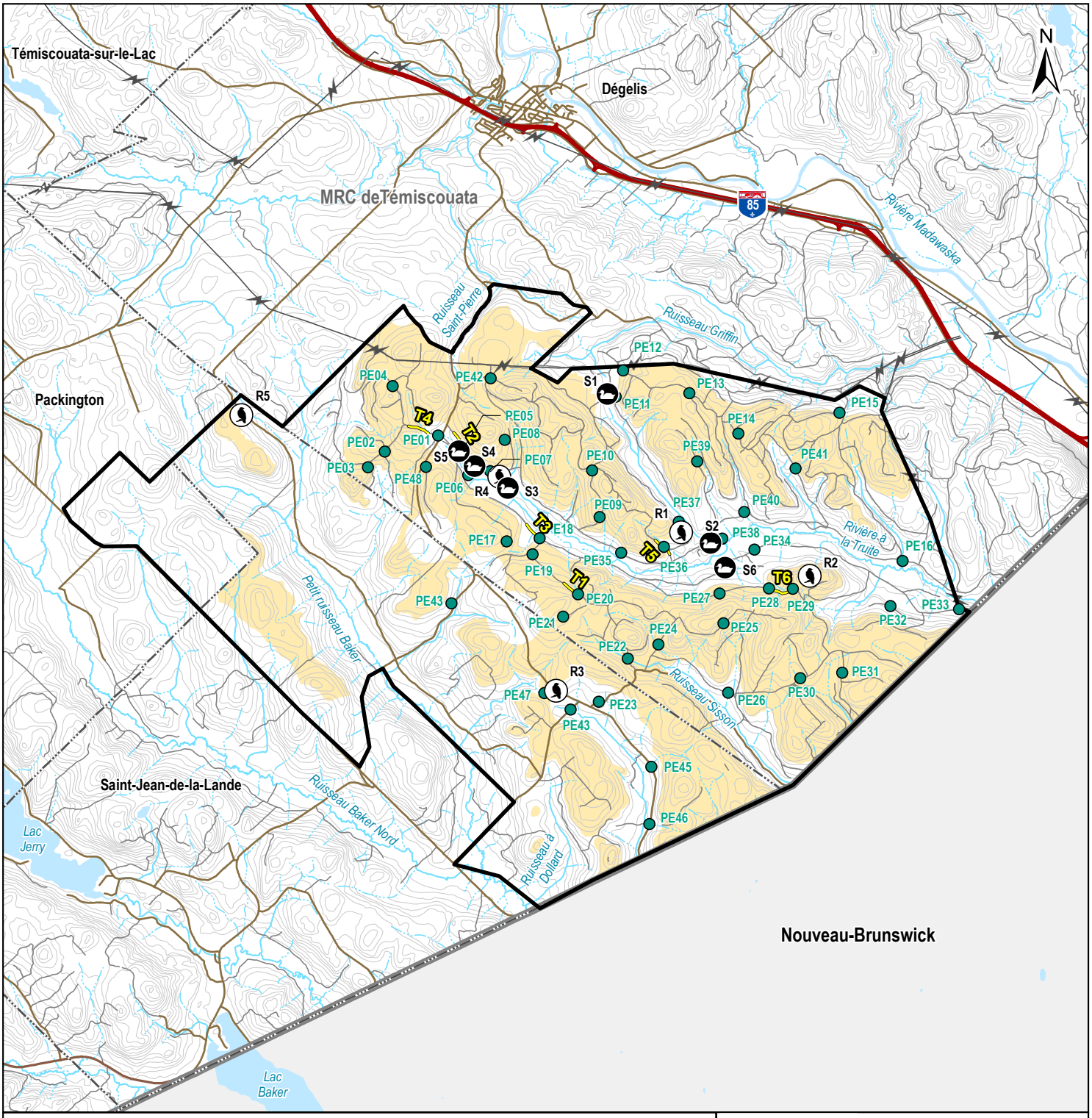
Tableau 1 Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Groupe d'oiseaux	Méthode d'inventaire spécifique	Migration printanière (h)	Nidification (h)	Migration automnale (h)	Total (h)
Rapaces	Points d'observation	140,0	–	210,0	350,0
	Recherche de nids par survol héliporté	–	4,8	–	4,8
Oiseaux forestiers	Transects d'écoute	19,7	–	16,0	35,7
	Points d'écoute	–	16,0	–	16,0
Sauvagine	Visite de plans et de cours d'eau	–	0,9	–	0,9
	Inventaires non spécifiques à ce groupe (points d'observation et transects)	Voir rapaces et oiseaux forestiers	–	Voir rapaces et oiseaux forestiers	–
Total	**–**	**159,7**	**21,7**	**226,0**	**407,4**

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

« – » : ne s'applique pas.

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



Zone d'étude
Aire d'intérêt pour l'implantation des éoliennes
Point d'observation de rapaces
Point d'observation de la sauvagine
Point d'écoute des oiseaux migrateurs
Transect réalisé

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

Autoroute et route nationale
Route régionale
Chemin
Autre chemin
Courbe de niveau (équid. 50 m)
Ligne de transport d'énergie électrique
Limites municipale
Limites de MRC

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

EDF renouvelables

Projet éolien de la Madawaska

Figure 1

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

Sources :
AQréseau+, 2022
CanVec, 2019
GRHQ, 2022
SDA, 2022

0 1,1 2,2 km

NAD 83, MTM, fuseau 6

15 mars 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_2968_INV_Oiseau_20230315

3.1 Rapaces

3.1.1 Points d'observation

Un inventaire de rapaces a été réalisé en période de migration printanière à partir de quatre points d'observation, puis en période de migration automnale à partir de cinq points d'observation. Localisés à des endroits accessibles et ouverts, ces points offrent une vue dégagée sur les alentours, ce qui permet de couvrir la plus grande superficie de territoire possible, en particulier les sommets propices à l'implantation d'éoliennes et les voies potentielles de migration. Les corridors de migration sont intimement liés à la topographie, et cette caractéristique demeure stable dans le temps.

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

Chaque point d'observation a été visité une fois par semaine pendant 3,5 h consécutives. Les observations ont été effectuées en après-midi et en matinée, en alternance d'une semaine à l'autre, entre 8 h 30 et 16 h 30. L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables à la migration des rapaces, soit lors de journées sans pluie ni brouillard, à l'exception de quelques visites durant lesquelles du brouillard ou des précipitations (faibles à moyennes) ont été notés par moment. Malgré cela, les conditions de visibilité demeuraient bonnes (annexe B). Les observateurs étaient munis de jumelles et d'un télescope.

Durant la migration printanière des rapaces, l'inventaire s'est déroulé du 28 mars au 30 mai 2022 (10 semaines) et a couvert un total de 140 h d'observation, soit 35 h à chacun des points. Durant la migration automnale, l'inventaire s'est déroulé du 15 août au 9 novembre 2022 (12 semaines) et a couvert un total de 210 h d'observation, soit 42 h à chacun des points d'observation.

L'inventaire a été suspendu pendant la période de chasse à l'orignal à l'arme à feu (du 15 au 23 octobre 2022) pour des raisons de sécurité. Le temps d'inventaire hebdomadaire prévu durant cette semaine a été réparti sur les semaines précédentes et suivantes.

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

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

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

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

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

3.1.2 Recherche de nids

Un inventaire héliporté a été réalisé dans le but de trouver des nids d'espèces de rapaces à statut particulier dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude du projet éolien de la Madawaska. Les observateurs étaient munis de jumelles. Les espèces visées lors de cet inventaire étaient l'aigle royal, le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin, lesquelles sont désignées vulnérables au Québec (Gouvernement du Québec, 2022). L'inventaire a été effectué les 21 et 22 avril 2022 et a nécessité 4,8 h de vol.

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

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

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

Les habitats retenus et le plan de vol héliporté (figure 4, section 4) ont été acceptés par la représentante régionale du MFFP (G. Bourget, MFFP, 8 avril 2022). La recherche de nids a été effectuée dans les milieux suivants par deux observateurs à bord de l'hélicoptère :

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

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

3.2 Oiseaux forestiers

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

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

Aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée, les relevés par transects et points d'écoute ont été réalisés le matin, dès le lever du soleil, lorsque la force du vent était inférieure ou égale à 3 (19 km/h) ou à 4 (30 km/h) sur l'échelle de Beaufort. Les inventaires ont été effectués dans des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire sans pluie ni brouillard. Lors de quelques visites, du brouillard ou de faibles précipitations ont été notés, mais les conditions de visibilité demeuraient bonnes.

3.2.1 Transects

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

Au printemps, les six transects ont été visités de sept à huit fois chacun pour un total de 19,7 h d'inventaire entre le 2 mai et le 30 mai 2022. À l'automne, les six transects ont été visités huit fois chacun pour un total de 16 h d'inventaire entre le 15 août et le 9 octobre 2022 (tableau 1). Le tableau 2 présente l'effort d'inventaire des oiseaux forestiers durant les migrations printanière et automnale.

Les transects ont été visités entre 5 h 00 et 8 h 32 au printemps et entre 5 h 55 et 9 h 20 à l'automne. Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 3 (19 km/h) ou à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée, et lors de journées sans précipitations, à l'exception de deux journées où de la faible pluie a été notée (annexe B).

Tableau 2 Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux forestiers en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Habitat majeur	Transect	Nombre de visites au printemps	Nombre de visites à l'automne	Nombre total de visites
Peuplements feuillus	T1	8	8	16
	T5	8	8	16
	T6	7	8	15
Peuplements résineux	T2	8	8	16
	T3	8	8	16
Peuplements mélangés	T4	8	8	16
Total	**–**	**47**	**48**	**95**

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

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

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

Les types de données météorologiques notées lors de ces visites sont les mêmes que celles recueillies lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1.1; annexe B).

3.2.2 Points d'écoute

L'inventaire des oiseaux forestiers en période de nidification s'est déroulé entre le 16 juin et le 20 juillet 2022 à l'aide d'une méthode d'inventaire par points d'écoute. Cette méthode consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe pendant une période de 10 minutes en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Un total de 48 points d'écoute, espacés d'au moins 250 m les uns des autres, ont été répartis de façon équitable parmi les trois habitats majeurs de la zone d'étude (tableau 3 et figure 1). Les points d'écoute ont été visités deux fois chacun, avec un délai minimal de 10 jours entre les visites, pour un total de 96 visites (tableau 3).

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

Habitat	Nombre de points d'écoute	Nombre de visites
Peuplements feuillus	15	30
Peuplements résineux	16	32
Peuplements mélangés	17	34
Total	**48**	**96**

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

Les points d'écoute ont été visités entre 4 h 25 et 8 h 48, pour un total de 16,0 h d'écoute réparties sur 7 jours (tableau 1). L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables (annexe B).

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

3.3 Sauvagine

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

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

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

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

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

3.3.2 Inventaires non spécifiques

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

3.4 Traitement des données

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

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

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

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

3.4.1 Rapaces

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

Conformément au protocole provincial (MRNF, 2008), l'indice d'abondance des rapaces dans la zone d'étude doit être comparé avec celui de sites de suivi de la migration des rapaces au Québec. Au printemps, l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski fournit des données de suivi quotidien sur la migration des rapaces. Le belvédère se trouve à Saint-Fabien, sur la rive sud de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent, à environ 93 km au nord de la zone d'étude. En automne, l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac fournit des données de suivi quotidien sur la migration des rapaces. Le site d'observation se trouve sur la rive nord de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent, à environ 105 km au nord-ouest de la zone d'étude.

3.4.2 Oiseaux forestiers

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

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

3.4.3 Sauvagine

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

4 Résultats et discussion

Au total, 126 espèces aviennes ont été répertoriées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 dans la zone d'étude (annexe C). Les inventaires spécifiques aux rapaces, aux oiseaux forestiers et à la sauvagine ont permis d'identifier 103 espèces. Vingt-trois autres espèces ont pu être identifiées en dehors des inventaires spécifiques au groupe d'oiseaux auquel elles appartiennent.

4.1 Rapaces

4.1.1 Migration printanière

4.1.1.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces

Au printemps, 10 espèces de rapaces ont été observées, pour un total de 187 observations (tableau 4). La buse à queue rousse a été l'espèce la plus abondante avec 32,1 % des observations (tableau 5). Dans une moindre mesure, la crécerelle d'Amérique, l'épervier brun et la petite buse ont été fréquemment observés, avec respectivement 15,0 %, 12,3 % et 12,3 % des observations.

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

Espèce	Point d'observation				Total
	R1	R2	R3	R4	
Durée d'observation (h)	**35,0**	**35,0**	**35,0**	**35,0**	**140,0**
Aigle royal	1	0	0	0	1
Autour des palombes	5	6	3	3	17
Buse à queue rousse	19	12	13	16	60
Buse sp.	0	2	2	0	4
Chouette rayée	0	0	0	4	4
Crécerelle d'Amérique	3	18	7	0	28
Épervier brun	2	2	11	8	23
Faucon émerillon	1	0	3	0	4
Petite buse	1	4	14	4	23
Pygargue à tête blanche	2	0	1	2	5
Rapace sp.	2	0	0	0	2
Urubu à tête rouge	4	2	6	4	16
Total d'observations	**40**	**46**	**60**	**41**	**187**
Total d'espèces	**9**	**6**	**8**	**7**	**10**
Indice d'abondance (observation/h)	**1,1**	**1,3**	**1,7**	**1,2**	**1,3**

L'indice d'abondance a varié entre 0,3 et 2,8 observations/h au cours de la migration printanière, pour un indice général de 1,3 observation/h au cours de cette période (tableau 5). La semaine du 24 avril 2022 a connu l'abondance de rapaces la plus élevée (2,8 observations/h). La première et la dernière semaines d'inventaire ont connu les abondances les plus faibles avec des indices de 0,3 et de 0,6 observation/h. Pendant les autres semaines, l'abondance a été relativement stable avec des indices variant entre 1,1 et 1,4 observation/h. Les diversités spécifiques les plus élevées ont été atteintes durant les semaines du 17 avril au 15 mai 2022, lorsque de 6 à 8 espèces de rapaces ont été observées par semaine.

Le point d'observation R3 a enregistré la plus grande abondance de rapaces au cours de la migration printanière avec 1,7 observation/h (tableau 4). La fréquentation de ce site a été influencée par la présence accrue de petites buses (14), de buses à queue rousse (13) et d'éperviers bruns (11). Les autres points d'observations ont enregistré des indices d'abondance relativement semblables, variant de 1,1 à 1,3 observation/h.

L'aigle royal et le pygargue à tête blanche, deux espèces à statut particulier, ont été observés lors de la migration printanière (tableaux 4 et 5). Un aigle royal a été observé pendant la semaine du 17 avril 2022 au point d'observation R1. Cinq pygargues à tête blanche ont été observés entre les semaines du 27 mars et du 15 mai 2022, et ce, aux points d'observation R1, R2 et R4.

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

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jour-mois)									Total	Proportion (%)
	27-mars	03-avril	10-avril	17-avril	01-mai	08-mai	15-mai	22-mai	29-mai		
Durée d'observation (h)	**14**	**14**	**14**	**14**	**21**	**21**	**14**	**14**	**14**	**140,0**	
Aigle royal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5
Autour des palombes	1	6	3	2	0	1	3	1	0	17	9,1
Buse à queue rousse	2	8	9	4	17	4	4	7	5	60	32,1
Buse sp.	0	0	1	0	2	0	0	1	0	4	2,1
Chouette rayée	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	2,1
Crécerelle d'Amérique	0	0	0	3	4	12	2	7	0	28	15,0
Épervier brun	0	1	3	1	9	5	3	0	1	23	12,3
Faucon émerillon	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	2,1
Petite buse	0	0	0	0	14	4	1	2	2	23	12,3
Pygargue à tête blanche	1	1	1	0	0	1	1	0	0	5	2,7
Rapace sp.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1,1
Urubu à tête rouge	0	2	0	3	7	0	4	0	0	16	8,6
Nombre total d'observations	**4**	**18**	**17**	**15**	**58**	**28**	**19**	**19**	**9**	**187**	**100,0**
Nombre total d'espèces	**3**	**5**	**4**	**6**	**7**	**6**	**8**	**5**	**4**	**10**	**–**
Indice d'abondance (observations/h)	**0,3**	**1,3**	**1,2**	**1,1**	**2,8**	**1,3**	**1,4**	**1,4**	**0,6**	**1,3**	**–**

4.1.1.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration printanière, les rapaces ont été observés dans toutes les classes d'altitude. Davantage de rapaces se trouvaient dans les classes 0-50 m et 50-100 m, où respectivement 24,7 % et 30,5 % des individus ont été observés (tableau 6). Une proportion importante des rapaces volait aussi dans les classes 100-150 m (18,6 % des observations) et 150-200 m (14,9 % des observations). Peu de rapaces ont été observés volant à plus de 200 m (11,2 % des observations). Les altitudes plus élevées (150 m et plus) ont surtout été fréquentées par la buse à queue rousse. L'aigle royal a été observé dans la classe d'altitude 100-150 m. Les pygargues à tête blanche ont pour leur part été observés volant principalement entre 100 m et plus de 200 m d'altitude.

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

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		200 et plus	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Aigle royal	0	0,0	0	0,0	1	1,8	0	0,0	0	0,0
Autour des palombes	5	6,8	9	10,0	8	14,5	8	18,2	5	15,2
Buse à queue rousse	21	28,8	33	36,7	25	45,5	20	45,5	11	33,3
Buse sp.	0	0,0	0	0,0	3	5,5	1	2,3	0	0,0
Chouette rayée	1	1,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Crécerelle d'Amérique	22	30,1	9	10,0	2	3,6	2	4,5	0	0,0
Épervier brun	11	15,1	10	11,1	4	7,3	3	6,8	4	12,1
Faucon émerillon	1	1,4	2	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Petite buse	7	9,6	15	16,7	7	12,7	6	13,6	7	21,2
Pygargue à tête blanche	0	0,0	1	1,1	2	3,6	2	4,5	4	12,1
Rapace sp.	0	0,0	2	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Urubu à tête rouge	5	6,8	9	10,0	3	5,5	2	4,5	2	6,1
Total	**73**	**24,7**	**90**	**30,5**	**55**	**18,6**	**44**	**14,9**	**33**	**11,2**

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

Les rapaces observés au cours de la migration printanière se sont principalement dirigés vers le nord (33,5 %), puis dans une moindre mesure vers le nord-ouest (12,2 %) et le sud (12,2 %) (figure 2). Les directions nord, nord-est et nord-ouest totalisent 56,7 % des observations.

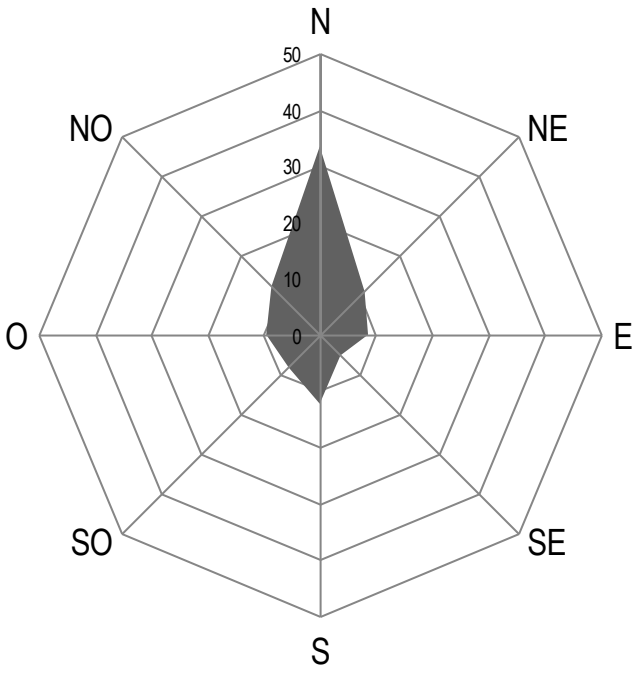


Figure 2 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude

4.1.1.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski

Le suivi des rapaces durant la migration printanière réalisé par l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski s'est déroulé du 15 mars au 31 mai 2022. De façon générale, un plus grand nombre de rapaces a été dénombré à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski que lors de l'inventaire par points d'observation réalisé dans la zone d'étude. L'indice d'abondance moyen est de 10,2 observations/h à l'observatoire et de 1,3 observation/h dans la zone d'étude.

Bien que les indices d'abondance soient plus élevés du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski que dans la zone d'étude, les pics d'abondance sont survenus à la même période aux deux endroits (figure 3). Entre le 14 avril et le 21 mai 2022, 12 journées d'inventaire ont présenté des indices d'abondance de plus de 15 observations/h à l'observatoire. À aucun moment l'indice d'abondance ne s'est élevé à plus de 15 détections/h en dehors de cette période. Dans la zone d'étude, il y a eu au total 12 pics d'abondance de 1 détection/h ou plus au cours de la migration printanière. Ils sont tous survenus entre le 6 avril et le 24 mai 2022.

L'indice d'abondance le plus élevé de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski a été enregistré à la même date que celui de la zone d'étude, soit le 3 mai 2022.

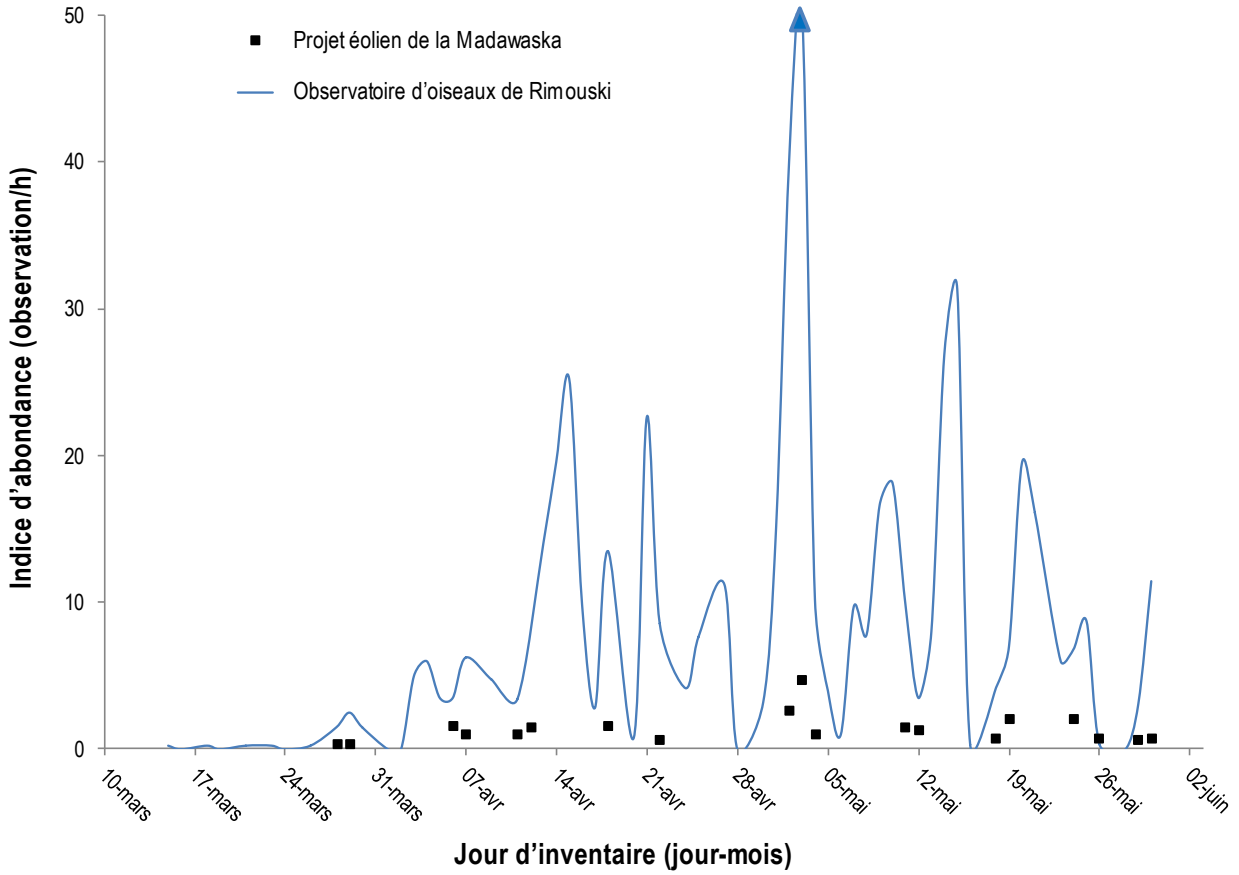


Figure 3 ***Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski***

4.1.2 Nidification

Un nid de pygargue à tête blanche a été observé dans la zone de survol en bordure de la rivière Madawaska au cours de l'inventaire héliporté réalisé en 2022 (figure 4). Le nid était occupé par un adulte en couvaison. Il s'agit d'un nouveau nid non répertorié dans la base de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). La présence de ce nid a été mentionnée au MFFP, direction régionale du Bas-Saint-Laurent, le 28 avril 2022. Les photos 1 à 6 ont été prises lors du survol héliporté.



Photo 1. Lac Baker



Photo 2. Lac Beazley



Photo 3. Grand lac Squatec



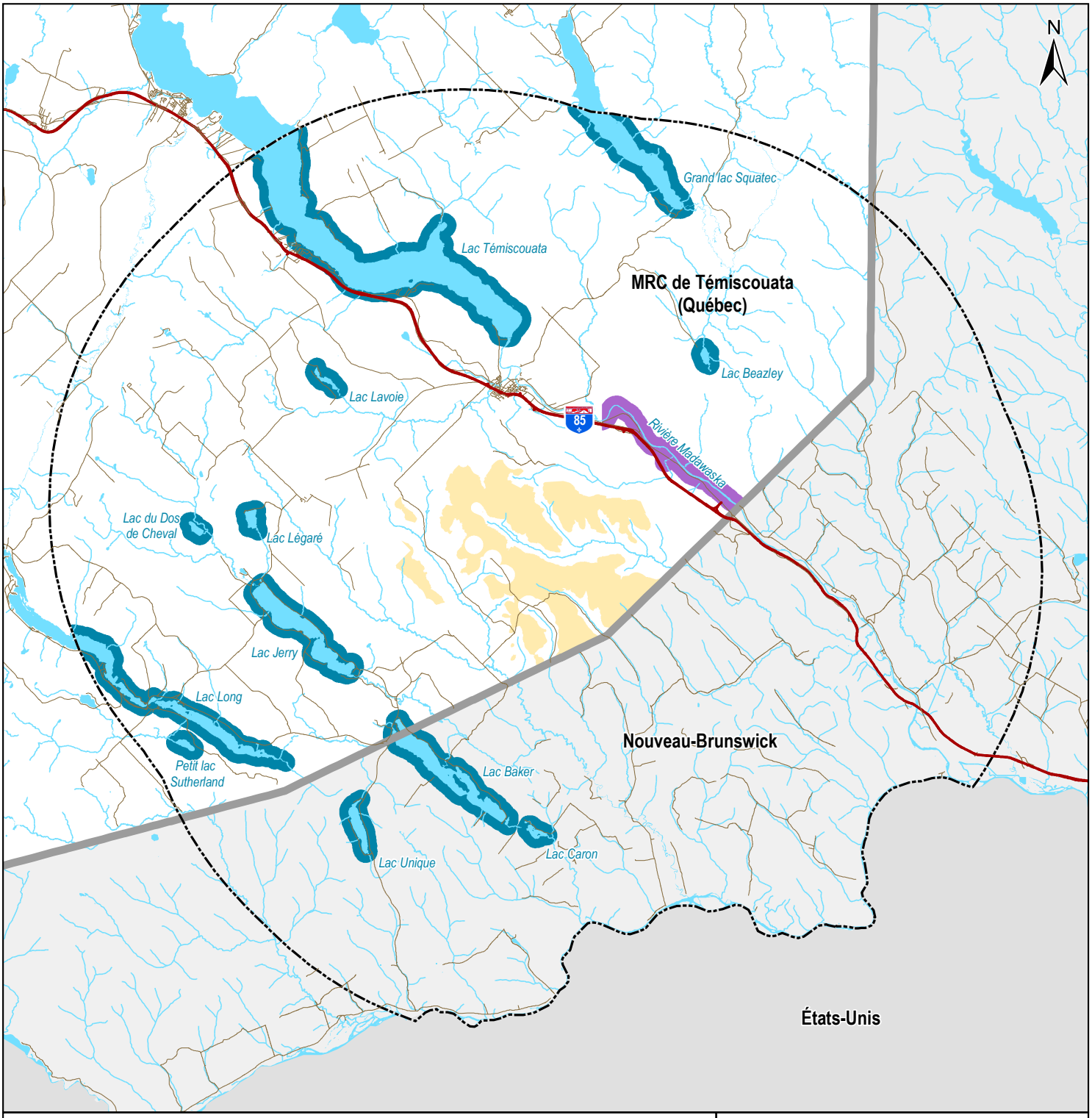
Photo 4. Lac Témiscouata



Photo 5. Rivière Madawaska



Photo 6. Nid de pygargue à tête blanche (rivière Madawaska)



Aire d'intérêt pour l'implantation des éoliennes

Zone de 20 km autour du secteur d'implantation des éoliennes

Zones de survol

Lac

Rivière

Autoroute

Route primaire

Cours d'eau permanent

Plan d'eau

Limites de MRC

POUR AUTORISATION

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

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

EDF renouvelables

Projet éolien de la Madawaska

Sources :
AQréseau+, 2022
CanVec, 2019
GRHQ, 2019
SDA, 2022
SNB, 2022

Figure 4

Zone survolée en hélicoptère lors de la recherche de nids de rapaces en 2022

0 3 6 km

Nad 83, MTM, fuseau 6

15 mars 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_2968_f4_VolHeliporte_20230315

4.1.3 Migration automnale

4.1.3.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces

À l'automne, 12 espèces de rapaces ont été observées, pour un total de 303 observations (tableau 7). La buse à queue rousse, la petite buse, l'urubu à tête rouge ainsi que l'épervier brun ont été les espèces le plus fréquemment observées, avec respectivement 38,0 %, 17,5 %, 15,2 % et 9,6 % des observations (tableau 8). L'indice d'abondance a varié entre 0,1 et 3,0 détections/h au cours de la migration automnale, pour un indice total de 1,4 détection/h au cours de cette période.

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

Espèce	Point d'observation					Total
	R1	R2	R3	R4	R5	
Durée d'observation (h)	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**42,0**	**210,0**
Autour des palombes	2	1	1	2	1	7
Balbuzard pêcheur	0	0	1	1	0	2
Busard Saint-Martin	0	0	1	2	5	8
Buse à épaulettes	2	0	0	0	0	2
Buse à queue rousse	5	8	26	25	51	115
Buse sp.	2	3	0	1	1	7
Crécerelle d'Amérique	0	0	3	0	1	4
Épervier brun	5	0	7	12	5	29
Épervier de Cooper	0	1	1	0	2	4
Faucon émerillon	0	0	2	1	1	4
Petite buse	3	6	14	12	18	53
Pygargue à tête blanche	2	3	7	3	5	20
Rapace sp.	0	2	0	0	0	2
Urubu à tête rouge	4	23	11	5	3	46
Total d'observations	**25**	**47**	**74**	**64**	**93**	**303**
Total d'espèces	**7**	**6**	**11**	**9**	**10**	**12**
Indice d'abondance (observations/h)	**0,6**	**1,1**	**1,8**	**1,5**	**2,2**	**1,4**

Les semaines du 21 août ainsi que du 11 et du 25 septembre 2022 ont connu les indices d'abondance les plus élevés, soit entre 2,5 et 3,0 détections/h (tableau 8). Les indices d'abondance les plus faibles ont été enregistrés pendant les trois dernières semaines d'inventaire, soit le 23 octobre, le 30 octobre et le 6 novembre 2022, avec entre 0,1 et 0,3 observation/h. L'indice d'abondance de la semaine du 4 septembre est également faible avec 0,4 observation/h. L'abondance de rapaces a été relativement stable pendant les autres semaines, au cours desquelles l'indice d'abondance a varié entre 0,9 et 1,7 détection/h. Les semaines du 21 août et du 11 septembre sont celles ayant connu la plus grande diversité d'espèces de rapaces (10 espèces par semaine).

Les indices d'abondance ont varié entre 0,6 et 2,2 détections/h, selon les points d'observation (tableau 7). Il en est de même pour la diversité, qui a varié de 6 à 11 espèces de rapaces selon les points d'observation pendant la migration automnale. Les points d'observation R3, R4 et R5 ont été les plus fréquentés, avec des indices d'abondance variant de 1,5 à 2,2 détections/h et une diversité spécifique de

9 à 11 espèces. Les points d'observation R1 et R2 ont été les moins fréquentés, avec des indices d'abondance de 0,6 et de 1,1 détection/h ainsi que des diversités spécifiques de 7 et de 6 espèces.

Le pygargue à tête blanche, une espèce à statut précaire, a été observé au cours de la migration automnale à raison de 20 observations réparties sur les 5 points d'observation (tableaux 7 et 8).

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

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jour-mois)													Proportion (%)
	14-août	21-août	28-août	04-sept.	11-sept.	18-sept.	25-sept.	02-oct.	09-oct.	23-oct.	30-oct.	06-nov.	Total	
Durée d'observation (h)	**17,5**	**17,5**	**17,5**	**17,5**	**24,5**	**10,5**	**17,5**	**21,0**	**17,5**	**17,5**	**17,5**	**14,0**	**210,0**	
Autour des palombes	0	1	0	0	3	1	0	0	1	0	1	0	7	2,3
Balbuzard pêcheur	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,7
Busard des marais	1	1	1	0	1	0	2	0	2	0	0	0	8	2,6
Buse à épaulettes	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,7
Buse à queue rousse	13	10	14	1	44	4	6	6	9	6	2	0	115	38,0
Buse sp.	1	2	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	7	2,3
Crécerelle d'Amérique	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	1,3
Épervier brun	1	1	1	1	4	6	5	8	2	0	0	0	29	9,6
Épervier de Cooper	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	1,3
Faucon émerillon	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	1,3
Petite buse	11	13	5	0	3	3	16	1	1	0	0	0	53	17,5
Pygargue à tête blanche	0	3	0	1	4	0	5	3	4	0	0	0	20	6,6
Rapace sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,7
Urubu à tête rouge	0	16	4	4	10	1	7	0	4	0	0	0	46	15,2
Nombre total d'observations	**29**	**50**	**26**	**7**	**74**	**17**	**43**	**19**	**27**	**6**	**4**	**1**	**303**	**100,0**
Nombre total d'espèces	**6**	**10**	**6**	**4**	**10**	**6**	**7**	**5**	**9**	**1**	**2**	**0**	**12**	**-**
Indice d'abondance (observations/h)	**1,7**	**2,9**	**1,5**	**0,4**	**3,0**	**1,6**	**2,5**	**0,9**	**1,5**	**0,3**	**0,2**	**0,1**	**1,4**	**-**

4.1.3.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration automnale, les rapaces ont été observés dans toutes les classes d'altitude (tableau 9). Ils ont été observés le plus fréquemment à une altitude supérieure à 200 m (26,1 % des observations) et ont aussi fréquemment volé à une altitude de 100-150 m (24,1 %). Les pygargues à tête blanche ont été davantage observés à des altitudes supérieures à 200 m.

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

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		200 et plus	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Autour des palombes	1	1,6	1	1,0	5	4,2	2	2,4	2	1,6
Balbuzard pêcheur	0	0,0	0	0,0	1	0,8	1	1,2	2	1,6
Busard des marais	1	1,6	3	3,1	4	3,4	2	2,4	4	3,1
Buse à épaulettes	0	0,0	2	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Buse à queue rousse	37	57,8	43	44,3	52	43,7	33	38,8	45	34,9
Buse sp.	2	3,1	1	1,0	0	0,0	1	1,2	3	2,3
Crécerelle d'Amérique	2	3,1	1	1,0	1	0,8	0	0,0	0	0,0
Épervier brun	3	4,7	3	3,1	6	5,0	6	7,1	16	12,4
Épervier de Cooper	0	0,0	3	3,1	2	1,7	1	1,2	1	0,8
Faucon émerillon	2	3,1	1	1,0	1	0,8	0	0,0	0	0,0
Petite buse	7	10,9	18	18,6	22	18,5	15	17,6	26	20,2
Pygargue à tête blanche	0	0,0	1	1,0	2	1,7	5	5,9	16	12,4
Rapace sp.	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,2	2	1,6
Urubu à tête rouge	9	14,1	20	20,6	23	19,3	18	21,2	12	9,3
Total	**64**	**13,0**	**97**	**19,6**	**119**	**24,1**	**85**	**17,2**	**129**	**26,1**

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

Les rapaces observés se dirigeaient principalement vers le sud (44,5 %) et le sud-ouest (18,5 %) au cours de la migration automnale (figure 5).

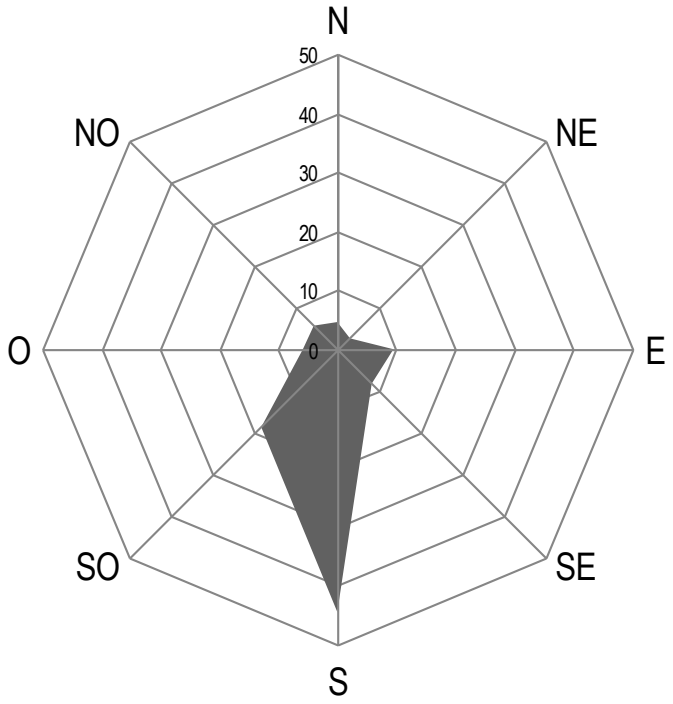


Figure 5 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

4.1.3.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac

Le suivi des rapaces durant la migration automnale réalisé par l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac s'est déroulé du 24 août au 24 novembre 2022. De façon générale, un plus grand nombre de rapaces a été dénombré à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac que lors de l'inventaire par points d'observation réalisé dans la zone d'étude. L'indice d'abondance moyen est de 16,7 observations/h à l'observatoire et de 1,4 observations/h dans la zone d'étude.

Les indices d'abondance sont plus élevés à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac que dans la zone d'étude. Les pics d'abondance sont survenus à la même période aux deux endroits ou à quelques jours de différence (figure 6). Entre le 25 août et le 2 novembre 2022, 19 journées d'inventaire ont présenté des indices d'abondance de plus de 15 observations/h à l'observatoire. À aucun moment l'indice d'abondance ne s'est élevé à plus de 15 détections/h en dehors de cette période. Dans la zone d'étude, il y a eu au total 18 pics d'abondance de 1 observation/h ou plus au cours de la migration automnale. Ils sont tous survenus entre le 16 août et le 13 octobre 2022.L'indice d'abondance le plus élevé a été enregistré le 4 septembre du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac et le 30 septembre dans la zone d'étude.

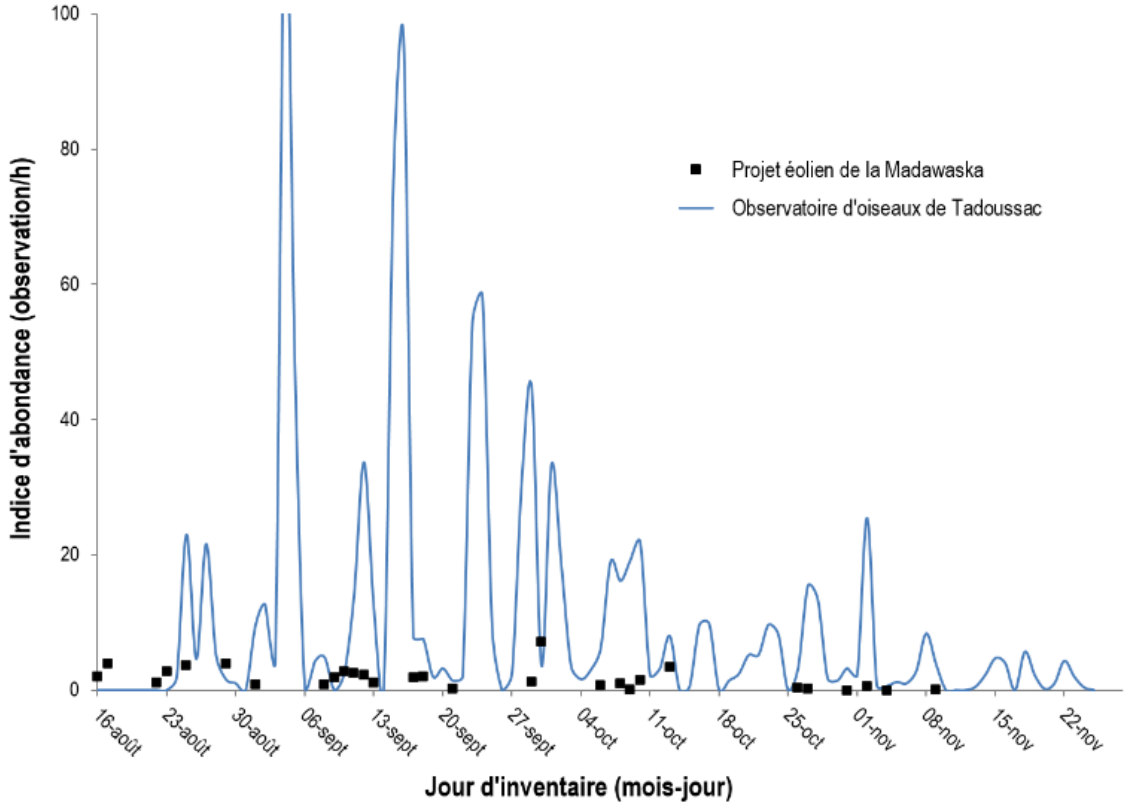


Figure 6 ***Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac***

4.2 Oiseaux forestiers

4.2.1 Migration printanière

L'inventaire spécifique aux oiseaux forestiers, réalisé par transects, a confirmé la présence de 72 espèces lors de la migration printanière. Au total, 2 626 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire (annexe C). Les espèces le plus fréquemment observées ont été le bruant à gorge blanche (190 individus), le sizerin flammé (150 individus) et le merle d'Amérique (121 individus).

Trois espèces à statut particulier ont été détectées dans la zone d'étude, soit le gros-bec errant (115 individus), la paruline du Canada (1 individu) et le quiscale rouilleux (1 individu). Le gros-bec errant, une espèce désignée préoccupante selon la *Loi canadienne sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2022), apparaît au cinquième rang des espèces le plus fréquemment observées lors de la migration printanière.

Le statut de résidence des espèces répertoriées est présenté à l'annexe D. Les nicheurs migrateurs (p. ex. : les parulines et les moucherolles) ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux forestiers au cours de la migration printanière (figure 6). Leur densité a varié au cours de l'inventaire. Elle a atteint 2,85 observations/ha (valeur minimale) lors de la semaine du 1er mai 2022 et

4,33 observations/ha (valeur maximale) au cours de la semaine du 22 mai 2022. La densité des nicheurs résidents (p. ex. : la mésange à tête noire et le pic mineur) était à son maximum (2,38 observations/ha) lors de la première semaine d'inventaire (1er mai 2022) et était équivalente à celle des oiseaux nicheurs migrateurs à ce moment. La densité des nicheurs résidents a ensuite diminué et a atteint 0,41 observation/ha (valeur minimale) durant la semaine du 29 mai 2022. La densité des oiseaux nicheurs sédentaires (p. ex. : la gélinotte huppée et le grand pic) est demeurée faible tout au long de la période de migration printanière.

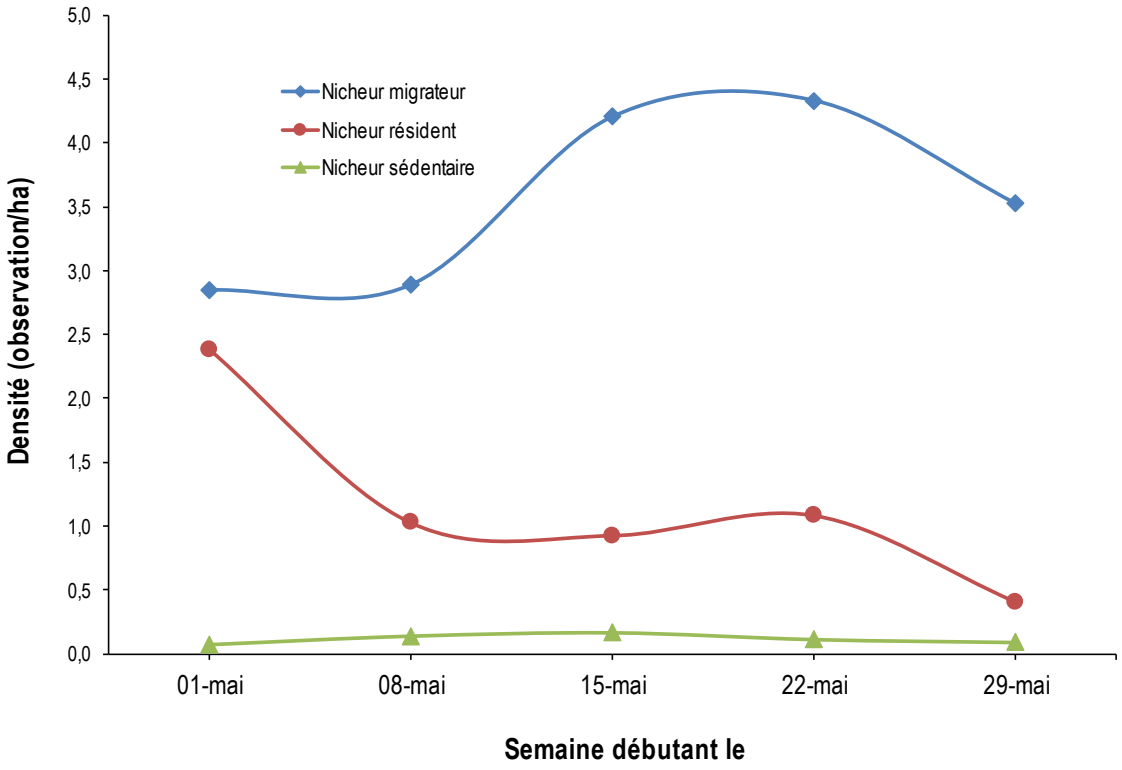


Figure 7 ***Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude***

Durant la migration printanière, la diversité d'espèces d'oiseaux forestiers a augmenté de manière régulière pendant les quatre premières semaines d'inventaire, passant de 35 espèces lors de la semaine du 1er mai 2022 à 61 espèces lors de la semaine du 22 mai 2022. La diversité spécifique s'est stabilisée lors de la dernière semaine d'inventaire avec 53 espèces observées (figure 7).

La quantité d'espèces d'oiseaux nicheurs migrateurs a augmenté de façon constante pendant les quatre premières semaines de la migration printanière, pour atteindre un maximum de 48 espèces observées lors de la semaine du 22 mai 2022. La diversité d'espèces de nicheurs résidents et de nicheurs sédentaires est demeurée stable pendant l'inventaire. Entre 8 et 11 espèces de nicheurs résidents ont été observées chaque semaine. Les nicheurs sédentaires ont constitué la plus faible proportion d'oiseaux forestiers et ont donc présenté la plus faible diversité d'espèces, oscillant entre 1 et 3 espèces observées par semaine.

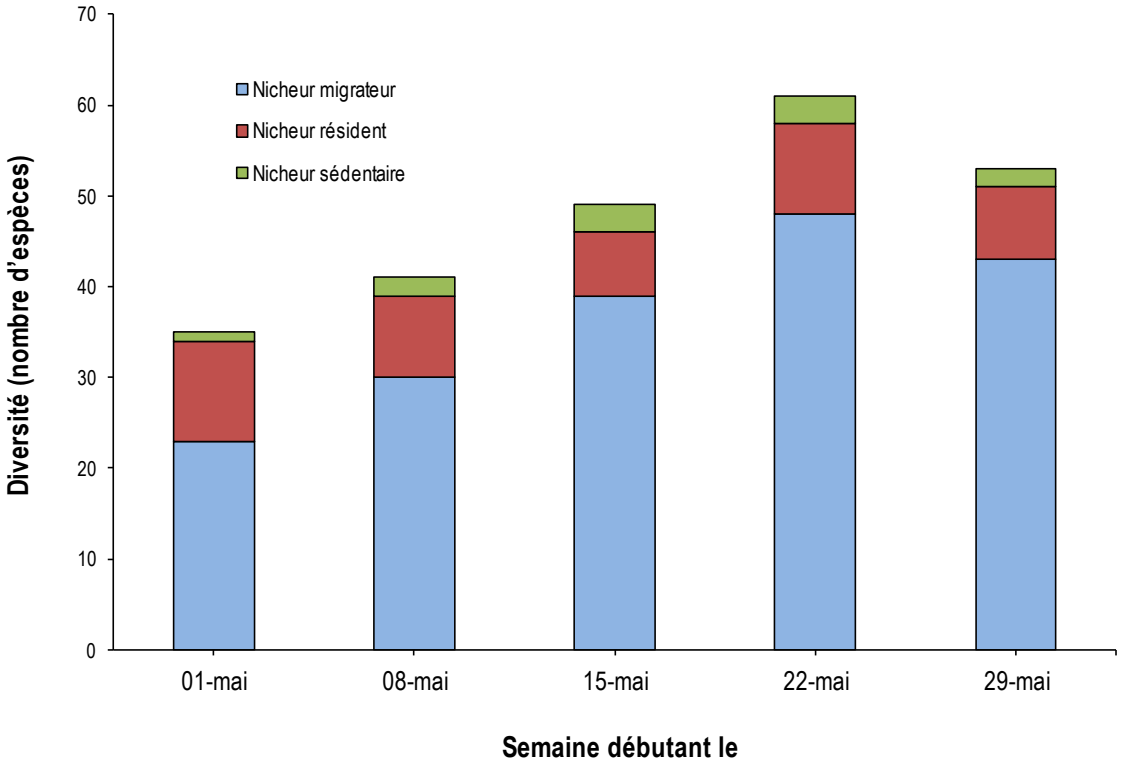


Figure 8 ***Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration printanière en 2022 dans la zone d'étude***

Au cours de la migration printanière, la densité d'oiseaux forestiers a été plus élevée dans les peuplements résineux (5,7 observations/ha) que dans les deux autres types d'habitats majeurs où les inventaires ont été réalisés (tableau 10). Entre les trois habitats majeurs de la zone d'étude, la diversité d'espèces a été relativement équivalente, variant de 53 à 61 espèces observées.

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

Habitat	Densité (nombre d'oiseaux/ha)	Diversité (nombre d'espèces)
Peuplements feuillus	4,5	61
Peuplements résineux	5,7	58
Peuplements mélangés	4,4	53
Total	**4,9**	**70**

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

4.2.2 Nidification

En période de nidification, 78 espèces d'oiseaux forestiers ont été détectées dans la zone d'étude, dont 77 espèces dans un rayon de 100 m des points d'écoute (annexe C). Au total, 2 060 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. La présence de 6 espèces à statut particulier a pu être confirmée lors de cette période : le goglu des prés (4 individus), le gros-bec errant (48 individus), l'hirondelle de rivage (48 individus), le moucherolle à côtés olive (5 individus), la paruline du Canada (1 individu) et le pioui de l'Est (3 individus).

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

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

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

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs/ha					
		Peuplements feuillus		Peuplements résineux		Peuplements mélangés	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bécassine de Wilson	Confirmée	0,00	0,00	0,03	0,09	0,04	0,15
Bec-croisé bifascié	Confirmée	0,01	0,04	0,00	0,00	0,01	0,04
Bruant à gorge blanche	Confirmée	0,34	0,28	0,58	0,29	0,47	0,39
Bruant chanteur	Confirmée	0,00	0,00	0,08	0,18	0,15	0,25
Bruant de Lincoln	Confirmée	0,00	0,00	0,04	0,16	0,04	0,15
Bruant des marais	Confirmée	0,02	0,08	0,16	0,28	0,00	0,00
Bruant des prés	Confirmée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,31
Bruant familier	Confirmée	0,01	0,04	0,09	0,18	0,07	0,18
Cardinal à poitrine rose	Confirmée	0,30	0,27	0,16	0,26	0,17	0,25
Carouge à épaulettes	Confirmée	0,01	0,04	0,12	0,35	0,09	0,27
Chardonneret jaune	Confirmée	0,11	0,26	0,04	0,11	0,15	0,25
Chevalier grivelé	Confirmée	0,00	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00
Chevalier solitaire	Non disponible	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
Colibri à gorge rubis	Confirmée	0,02	0,06	0,03	0,09	0,04	0,09
Corneille d'Amérique	Confirmée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15
Étourneau sansonnet	Confirmée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08
Geai bleu	Confirmée	0,06	0,18	0,09	0,16	0,07	0,13
Gélinotte huppée	Confirmée	0,03	0,07	0,00	0,00	0,04	0,15
Goglu des prés	Confirmée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,31
Grand corbeau	Confirmée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08
Grand héron	Confirmée	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	0,00
Grand pic	Confirmée	0,00	0,00	0,04	0,16	0,00	0,00
Grimpereau brun	Confirmée	0,05	0,12	0,04	0,16	0,05	0,11
Grive à dos olive	Confirmée	0,34	0,37	0,32	0,25	0,34	0,29

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs/ha					
		Peuplements feuillus		Peuplements résineux		Peuplements mélangés	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Grive fauve	Confirmée	0,19	0,31	0,14	0,26	0,25	0,26
Grive solitaire	Confirmée	0,33	0,26	0,10	0,19	0,28	0,21
Gros-bec errant	Confirmée	0,11	0,17	0,31	0,32	0,18	0,20
Hirondelle bicolore	Confirmée	0,00	0,00	0,04	0,12	0,00	0,00
Hirondelle de rivage	Confirmée	0,07	0,29	0,44	1,28	0,00	0,00
Jaseur d'Amérique	Confirmée	0,17	0,24	0,38	0,83	0,14	0,25
Junco ardoisé	Confirmée	0,07	0,13	0,43	0,31	0,12	0,15
Merle d'Amérique	Confirmée	0,27	0,19	0,65	0,36	0,35	0,16
Merlebleu de l'Est	Confirmée	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Mésange à tête brune	Confirmée	0,00	0,00	0,11	0,18	0,00	0,00
Mésange à tête noire	Confirmée	0,21	0,26	0,43	0,35	0,45	0,33
Mésangeai du Canada	Confirmée	0,00	0,00	0,05	0,11	0,01	0,04
Moucherolle à côtés olive	Confirmée	0,02	0,08	0,03	0,09	0,00	0,00
Moucherolle à ventre jaune	Confirmée	0,00	0,00	0,04	0,11	0,00	0,00
Moucherolle des aulnes	Confirmée	0,00	0,00	0,15	0,23	0,08	0,18
Moucherolle tchébec	Confirmée	0,79	0,61	0,04	0,11	0,31	0,38
Paruline à collier	Confirmée	0,25	0,22	0,34	0,27	0,38	0,20
Paruline à croupion jaune	Confirmée	0,02	0,08	0,41	0,33	0,17	0,20
Paruline à flancs marron	Confirmée	0,20	0,24	0,14	0,23	0,13	0,25
Paruline à gorge noire	Confirmée	0,40	0,19	0,16	0,26	0,34	0,26
Paruline à gorge orangée	Confirmée	0,02	0,08	0,09	0,18	0,07	0,24
Paruline à joues grises	Confirmée	0,02	0,08	0,46	0,94	0,13	0,23
Paruline à poitrine baie	Confirmée	0,02	0,08	0,38	0,41	0,19	0,23
Paruline à tête cendrée	Confirmée	0,02	0,08	0,32	0,23	0,15	0,23
Paruline bleue	Confirmée	0,24	0,18	0,00	0,00	0,15	0,20
Paruline couronnée	Confirmée	0,53	0,26	0,28	0,23	0,45	0,36
Paruline des ruisseaux	Confirmée	0,00	0,00	0,14	0,16	0,02	0,08
Paruline du Canada	Confirmée	0,00	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00
Paruline flamboyante	Confirmée	0,30	0,25	0,18	0,26	0,36	0,27
Paruline jaune	Confirmée	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,08
Paruline masquée	Confirmée	0,02	0,08	0,25	0,24	0,15	0,25
Paruline noir et blanc	Confirmée	0,00	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00
Paruline obscure	Confirmée	0,00	0,00	0,08	0,18	0,00	0,00
Paruline tigrée	Confirmée	0,00	0,00	0,46	0,43	0,09	0,19
Paruline triste	Confirmée	0,04	0,11	0,08	0,18	0,06	0,13
Pic chevelu	Confirmée	0,03	0,09	0,09	0,14	0,03	0,08
Pic flamboyant	Confirmée	0,02	0,08	0,11	0,15	0,02	0,08
Pic maculé	Confirmée	0,44	0,34	0,13	0,19	0,10	0,15
Pic mineur	Confirmée	0,14	0,16	0,12	0,15	0,07	0,14
Pioui de l'Est	Confirmée	0,03	0,09	0,00	0,00	0,02	0,08
Piranga écarlate	Probable	0,03	0,09	0,02	0,08	0,00	0,00
Quiscale bronzé	Confirmée	0,04	0,11	0,29	0,49	0,22	0,48
Roitelet à couronne dorée	Confirmée	0,00	0,00	0,16	0,19	0,15	0,20

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs/ha					
		Peuplements feuillus		Peuplements résineux		Peuplements mélangés	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Roitelet à couronne rubis	Confirmée	0,00	0,00	0,30	0,22	0,15	0,20
Roselin pourpré	Confirmée	0,10	0,19	0,19	0,13	0,17	0,14
Sittelle à poitrine rousse	Confirmée	0,15	0,20	0,46	0,31	0,34	0,33
Tarin des pins	Confirmée	0,01	0,04	0,23	0,55	0,03	0,08
Troglodyte des forêts	Confirmée	0,04	0,11	0,14	0,16	0,19	0,20
Tyran tritri	Confirmée	0,02	0,08	0,05	0,16	0,00	0,00
Viréo à tête bleue	Confirmée	0,04	0,11	0,34	0,18	0,19	0,25
Viréo aux yeux blancs	Non disponible	0,00	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00
Viréo aux yeux rouges	Confirmée	0,64	0,27	0,08	0,14	0,41	0,37
Viréo de Philadelphie	Probable	0,11	0,20	0,02	0,08	0,06	0,17
Nombre total de couples nicheurs/ha		**7,49**	**2,48**	**11,72**	**3,07**	**9,12**	**2,02**
Nombre total d'espèces		**51**	**-**	**66**	**-**	**61**	**-**

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

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

La densité moyenne de couples nicheurs était plus élevée dans les milieux résineux (11,72 couples nicheurs/ha) que dans les peuplements mélangés (9,12 couples nicheurs/ha) et feuillus (7,49 couples nicheurs/ha; tableau 11). La diversité spécifique la plus importante a été observée dans les peuplements forestiers résineux (66 espèces), suivis de près par les peuplements mélangés (61 espèces). Le moucherolle tchébec est l'espèce qui a présenté la densité la plus élevée de couples nicheurs dans les peuplements feuillus, avec une moyenne de 0,79 couple nicheur/ha. Dans les peuplements résineux, le merle d'Amérique est l'espèce ayant présenté la densité la plus élevée, avec une moyenne de 0,65 couple nicheur/ha. Finalement, dans les peuplements forestiers mélangés, il s'agit du bruant à gorge blanche, avec une moyenne de 0,47 couple nicheur/ha.

4.2.3 Migration automnale

L'inventaire spécifique aux oiseaux forestiers, réalisé par transects, a confirmé la présence de 50 espèces lors de la migration automnale (annexe C). Au total, 870 oiseaux forestiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. Les espèces le plus fréquemment observées ont été la mésange à tête noire (135 individus), le gros-bec errant (109 individus), le bruant à gorge blanche (109 individus) et le junco ardoisé (49 individus). Trois espèces à statut particulier ont été détectées pendant cette période dans la zone d'étude, soit le gros-bec errant (109 individus), la paruline du Canada (1 individu) et le pioui de l'Est (2 individus). Le gros-bec errant, qui apparaît au deuxième rang des espèces le plus fréquemment observées lors de l'inventaire, est une espèce désignée préoccupante selon la *Loi canadienne sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2022).

Le statut de résidence des espèces d'oiseaux répertoriées est présenté à l'annexe D. De façon générale, les nicheurs migrateurs ont présenté la densité la plus élevée parmi les oiseaux forestiers dans la zone d'étude au cours de la migration automnale (figure 8). Leur densité a varié considérablement au cours de l'inventaire. Quatre pics de densité ont été observés lors des semaines du 14 août, du 28 août, du 18 septembre et du 2 octobre 2022, avec des densités de 1,27 à 1,65 observation/ha. La densité des nicheurs migrateurs a atteint sa valeur maximale le 28 août 2022 avec 1,65 observation/h. Lors des autres semaines, la densité des nicheurs migrateurs a été faible, soit inférieure à 0,94 observation/ha. La densité des nicheurs résidents a connu sa valeur maximale lors de la semaine du 28 août 2022 avec 1,57 observation/ha. Cette densité relativement élevée est liée à la présence accrue de gros-becs errants dans la zone d'étude à cette période. La densité des nicheurs résidents est demeurée faible pendant les autres semaines d'inventaire, variant de 0,22 à 0,84 observation/ha. La densité des nicheurs sédentaires est demeurée faible tout au long de la migration automnale.

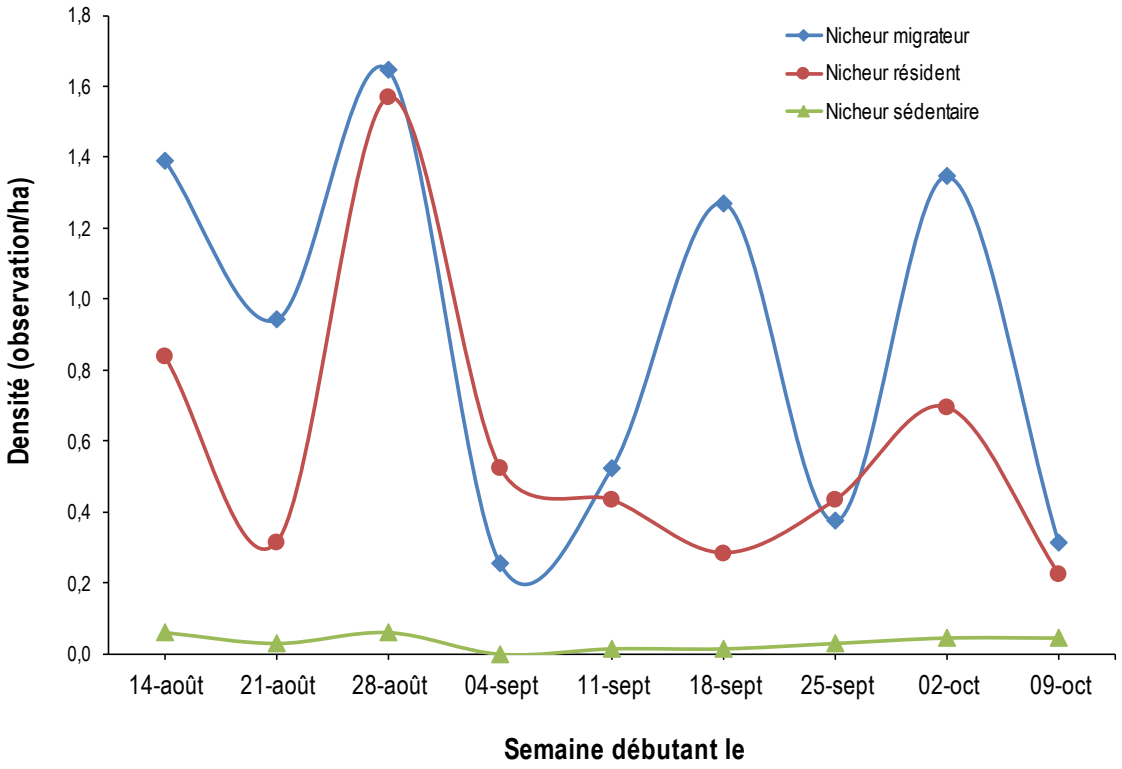


Figure 9 ***Variation temporelle de la densité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude***

Durant la migration automnale, la diversité la plus élevée d'oiseaux forestiers a été observée lors de la semaine du 28 août 2022, durant laquelle 40 espèces ont été détectées (figure 9). La diversité d'espèces a également été élevée pendant la semaine du 14 août 2022 avec 37 espèces observées. La variation de la diversité d'oiseaux forestiers a été largement influencée par celle des oiseaux nicheurs migrateurs, qui représentaient la plus grande proportion d'oiseaux forestiers. Leur diversité et leur densité ont varié de façon semblable. Leur diversité minimale a été atteinte durant la semaine du 9 octobre 2022. La diversité d'oiseaux nicheurs résidents a été relativement stable au cours de la migration automnale et a varié entre 2 et 9 espèces observées chaque semaine. La diversité des nicheurs sédentaires a été la plus faible, oscillant entre 0 et 2 espèces observées chaque semaine.

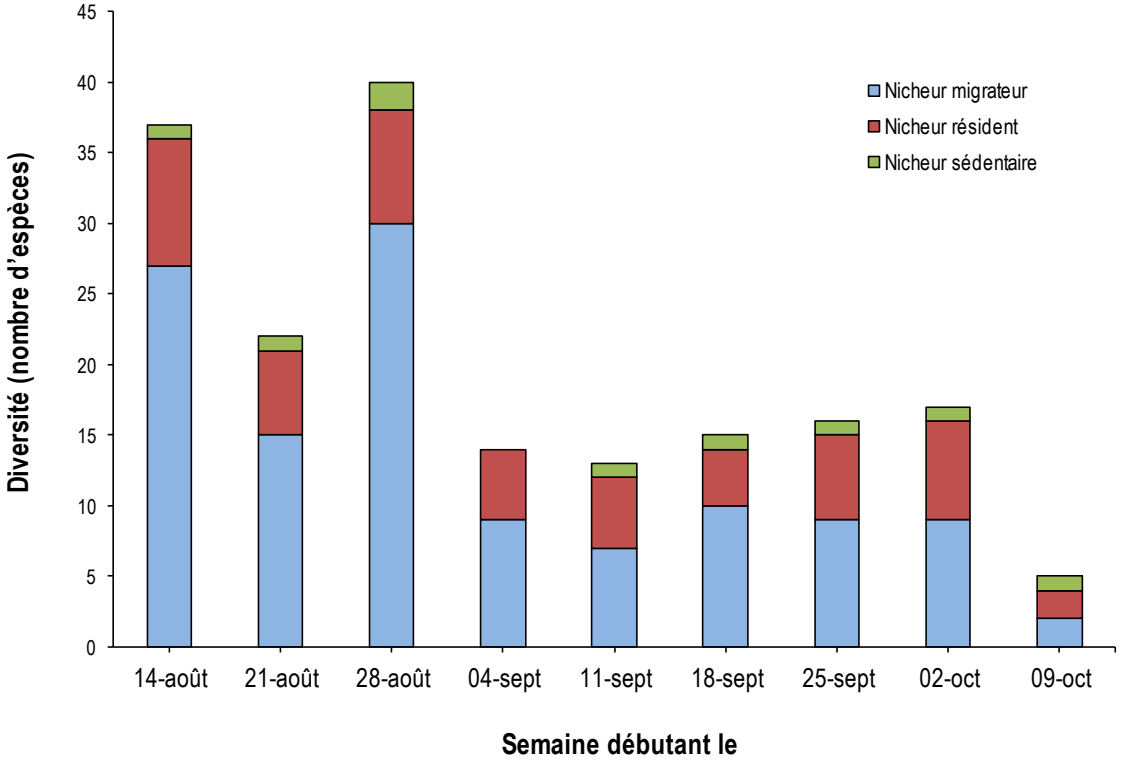


Figure 10 Variation temporelle de la diversité des oiseaux forestiers observés durant la migration automnale en 2022 dans la zone d'étude

Au cours de la migration automnale, la densité et la diversité d'oiseaux forestiers ont été plus élevées dans les peuplements feuillus (1,75 observation/ha et 42 espèces) et résineux (1,58 observation/ha et 33 espèces) que dans les peuplements mélangés (1,04 observation/ha et 27 espèces; tableau 12).

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

Habitat	Densité (nombre d'oiseaux/ha)	Diversité (nombre d'espèces)
Peuplements feuillus	1,75	42
Peuplements résineux	1,58	33
Peuplements mélangés	1,04	27
Total	**1,57**	**50**

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

4.3 Sauvagine

En 2022, 8 espèces de sauvagine ont été répertoriées dans la zone d'étude, incluant les espèces recensées lors de l'inventaire spécifique (1 espèce) et hors inventaire spécifique (8 espèces), pour un total de 325 individus identifiés d'avril à novembre (annexe C). Les espèces le plus fréquemment observées ont été la bernache du Canada (264 observations, toutes réalisées hors des inventaires spécifiques à la sauvagine), le harle couronné (18 observations, dont 7 réalisées hors des inventaires spécifiques à la sauvagine) et l'oie des neiges (11 observations, toutes réalisées hors des inventaires spécifiques à la sauvagine).

Le harle couronné a été la seule espèce observée lors de la visite de plans d'eau et de cours d'eau dans la zone d'étude (11 observations; annexe C). Cette espèce a été observée aux sites S1 et S4.

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

Plan d'eau et cours d'eau	Nombre d'individus observés par plan d'eau ou cours d'eau visité (harle couronné)	Total
S1	6	6
S2	0	0
S3	0	0
S4	5	5
S5	0	0
S6	0	0
Total	**11**	**11**

4.4 Espèces à statut particulier

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2022 ont confirmé la présence de 11 espèces à statut particulier : 2 espèces de rapaces et 9 espèces d'oiseaux forestiers (tableau 14). Les gros-becs errants ont été fréquemment observés dans la zone d'étude, avec un total de 272 individus observés. Cette espèce a été observée tout au long des inventaires. L'hirondelle de rivage a été la deuxième espèce à statut particulier le plus fréquemment vue ou entendue avec 90 individus, tous observés à proximité d'une colonie installée dans une sablière.

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

Espèce	Statut particulier			Nombre d'individus observés
	Fédéral		Provincial	
	LEP	COSEPAC		
Aigle royal	–	Non en péril	Vulnérable	1
Goglu des prés	Menacée	Menacée	–	6
Gros-bec errant	Préoccupante	Préoccupante	–	272
Hirondelle de rivage	Menacée	Menacée	–	90
Hirondelle rustique	Menacée	Préoccupante	–	4
Martinet ramoneur	Menacée	Menacée	SDMV	1
Moucherolle à côtés olive	Menacée	Préoccupante	SDMV	6
Paruline du Canada	Menacée	Préoccupante	SDMV	6
Pioui de l'Est	Préoccupante	Préoccupante	–	5
Pygargue à tête blanche	–	Non en péril	Vulnérable	26
Quiscale rouilleux	Préoccupante	Préoccupante	SDMV	12

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

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

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

« – » : aucun statut reconnu pour l'espèce.

5 Conclusion

Les inventaires de la faune avienne effectués en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska ont permis de recenser 126 espèces d'oiseaux, desquelles 6 578 observations ont été réalisées au total.

Quinze espèces de rapaces ont été observées lors des inventaires, et 506 observations ont été effectuées. Les espèces le plus fréquemment observées ont été la buse à queue rousse, la petite buse, l'urubu à tête rouge et l'épervier brun. L'abondance des rapaces (1,3 observation/h au printemps et 1,4 observation/h à l'automne) a été moins élevée que celles observées au printemps à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski et à l'automne à celui de Tadoussac. Lors de la migration printanière, les pics d'abondance sont survenus au même moment dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski, soit du 6 avril au 24 mai 2022.

Au total, 103 espèces d'oiseaux forestiers ont été identifiées dans la zone d'étude, et 5 747 observations ont été effectuées. Les espèces le plus fréquemment observées ont été le bruant à gorge blanche, la mésange à tête noire et le gros-bec errant. Pendant la migration printanière, la densité d'oiseaux forestiers a été la plus élevée dans les peuplements forestiers résineux tandis que la diversité d'oiseaux forestiers a été la plus élevée dans les peuplements forestiers feuillus. Lors de la nidification, la densité et la diversité ont été les plus élevées dans les peuplements résineux. Enfin, pendant la migration automnale, la densité et la diversité ont été les plus élevées dans les peuplements feuillus.

Huit espèces de sauvagine ont été identifiées dans la zone d'étude, et 325 observations ont été effectuées. Le harle couronné est la seule espèce ayant été observée lors des inventaires spécifiques, qui se sont déroulés pendant la nidification. En dehors des inventaires spécifiques, les espèces le plus fréquemment observées ont été la bernache du Canada, l'oie des neiges et le canard noir.

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2022 ont confirmé la présence de 11 espèces à statut particulier : 2 espèces de rapaces et 9 espèces d'oiseaux forestiers. Parmi celles-ci, le gros-bec errant a été abondant et s'élève au troisième rang des espèces d'oiseaux forestiers le plus fréquemment observées. Chez les rapaces, un nid de pygargue à tête blanche localisé aux abords de la rivière Madawaska confirme la nidification de cette espèce à proximité de la zone d'étude. Cette espèce a aussi été observée lors des migrations printanière et automnale. L'autre espèce de rapace, l'aigle royal, a été observée lors de la migration printanière.

Les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 brossent un portrait exhaustif de l'utilisation du territoire par la faune avienne et permettront de quantifier les répercussions du projet éolien de la Madawaska sur ces espèces.

Bibliographie

Atlas des oiseaux nicheurs du Québec ([s. d.]). *Résultats de l'atlas*. Repéré à https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr en novembre 2022.

Blondel, J., C. Ferry & B. Frochot (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology, 6*: 414-420.

Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec (2002). *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.

Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec (2002). *Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 43 p.

Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.

Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2018). *Plan de rétablissement du faucon pèlerin (Falco peregrinus anatum/tundrius) au Québec — 2019-2029*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.

Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2020). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec — 2020-2030*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.

Gauthier, J. & Y. Aubry (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec - Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada. 1 295 p.

Gouvernement du Canada (2022). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html en octobre 2022.

Gouvernement du Québec (2017). *Mesure de protection du pygargue à tête blanche à l'égard des activités d'aménagement forestier*. Québec. Sous-comité faune de l'Entente administrative. 10 p.

Gouvernement du Québec (2022). Gouvernement du Québec. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste en octobre 2022.

Les Oiseaux du Québec (2022). *Liste des oiseaux observés au Québec - Dernière mise à jour : 2022-11-09*. Repéré à https://www.oiseauxqc.org/listeannotee.jsp en novembre 2022.

MFFP (2022). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Carte écoforestière originale et résultats d'inventaire*. Repéré à https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/resultats-d-inventaire-et-carte-ecoforestiere en octobre 2022.

MRNF (2008). *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 11 p.

Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage & A. Couturier (2019). *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal. xxv + 694 p.

Annexe A Description des sites d'inventaire de la faune avienne visités en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

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

Point d'observation	X (m)	Y (m)
R1	219444	5256610
R2	224466	5258882
R3	218322	5260848
R4	221927	5259746
R5	213216	5262062

Note : Projection NAD 83, MTM 6.

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

Transect	Longueur (m)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Type d'habitat (peuplement)
T1	400	0	219591	5258742	Feuillu
		400	219918	5258499	Feuillu
T2	400	0	217609	5261397	Résineux, marécage
		400	217414	5261720	Résineux, marécage
T3	400	0	218858	5259907	Résineux, ruisseau
		400	219135	5259614	Résineux, ruisseau
T4	400	0	216910	5261716	Mélangé
		400	216515	5261857	Mélangé
T5	400	0	221692	5259315	Feuillu
		400	221404	5259595	Feuillu
T6	400	0	223709	5258619	Feuillu
		400	224114	5258616	Feuillu

Notes : Projection NAD 83, MTM 6.

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

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

Point d'inventaire	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	Type d'habitat (peuplement)
PE01	217111	5261659	359	Mélangé
PE02	216057	5261343	380	Mélangé
PE03	215725	5261030	372	Feuillu
PE04	216210	5262639	414	Feuillu
PE05	217607	5261415	356	Résineux, étang
PE06	217832	5261059	348	Résineux, marais
PE07	218145	5260956	347	Résineux
PE08	218432	5261574	387	Mélangé
PE09	220307	5260048	398	Mélangé
PE10	220163	5260973	430	Résineux
PE11	220458	5262487	334	Résineux
PE12	220772	5262949	353	Feuillu
PE13	222088	5262498	398	Feuillu
PE14	223057	5261701	413	Feuillu
PE15	225056	5262113	346	Feuillu
PE16	226306	5259179	267	Résineux, ruisseau
PE17	218468	5259562	386	Mélangé
PE18	219120	5259624	356	Résineux
PE19	218985	5259307	375	Feuillu, étang à castor
PE20	219880	5258518	423	Mélangé, étang
PE21	219586	5258076	446	Feuillu
PE22	220868	5257242	379	Mélangé, ruisseau
PE23	220291	5256391	372	Mélangé
PE24	221470	5257524	368	Mélangé, marécage
PE25	222761	5257939	429	Feuillu
PE26	222856	5256567	330	Résineux, marais
PE27	222682	5258536	389	Feuillu
PE28	223659	5258633	366	Feuillu
PE29	224137	5258628	406	Mélangé
PE30	224280	5256855	392	Résineux, marais
PE31	225112	5256964	396	Feuillu
PE32	226071	5258286	309	Feuillu
PE33	227429	5258224	269	Résineux
PE34	223373	5259405	303	Résineux, marais
PE35	220737	5259343	333	Résineux
PE36	221581	5259455	347	Mélangé
PE37	221906	5259870	325	Feuillu
PE38	222504	5259528	305	Résineux, marais
PE39	222241	5261150	371	Mélangé
PE40	223175	5260149	311	Résineux, marais
PE41	224190	5261009	348	Résineux
PE42	218154	5262796	410	Résineux
PE43	217376	5258341	335	Mélangé

Point d'inventaire	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	Type d'habitat (peuplement)
PE44	219731	5256238	347	Mélangé, ruisseau
PE45	221337	5255103	341	Mélangé, milieu humide
PE46	221297	5253966	321	Mélangé, milieu humide
PE47	219387	5256643	387	Mélangé
PE48	216872	5261039	393	Feuillu

Notes : Projection NAD 83, MTM 6.

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

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

Plan d'eau	Nom	X (m)	Y (m)	Superficie (ha)
S01	Étang à castor	220463	5262486	0,91
S02	Rivière à la Truite	222504	5259532	Rivière
S03	Rivière à la Truite	218491	5260621	Rivière
S04	Rivière à la Truite	217833	5261053	Rivière
S05	Rivière à la Truite	217526	5261348	Rivière
S06	Rivière à la Truite	222790	5259042	Rivière

Note : Projection NAD 83, MTM 6.

Annexe B Conditions météorologiques lors des inventaires de la faune avienne réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Tableau B. 1 Printemps 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-03-28	R4	9:30	10:00	30	75-100	0-3	-6	3	Bas
2022-03-28	R4	10:00	11:00	60	75-100	0	-6	3	Bas
2022-03-28	R4	11:00	12:00	60	75-100	0	-4	2	Bas
2022-03-28	R4	12:00	13:00	60	75-100	0	-4	2	Bas
2022-03-28	R1	12:10	13:00	50	50-75	0-3	-5	2	Moyen
2022-03-28	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	-5	3 rafales 4	Haut
2022-03-28	R1	14:00	15:00	60	50-75	0-3	-4	3 rafales 5	Haut
2022-03-28	R1	15:00	15:40	40	75-100	0	-4	3 rafales 5	Moyen
2022-03-29	R2	9:00	10:00	60	25-50	0	-13	6	Haut
2022-03-29	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	-13	6	Haut
2022-03-29	R2	11:00	12:00	60	25-50	0	-13	6	Haut
2022-03-29	R2	12:00	12:30	30	25-50	0	-13	6	Haut
2022-03-29	R3	11:20	12:00	40	50-75	0	-13	5	Moyen
2022-03-29	R3	12:00	13:00	60	50-75	0	-13	5	Moyen
2022-03-29	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	-9	4	Moyen
2022-03-29	R3	14:00	14:50	50	50-75	0	-6	4 rafales 5	Moyen
2022-04-06	R1	8:30	9:00	30	0-25	0	-4	2 rafales 3	Haut
2022-04-06	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	-4	2 rafales 3	Haut
2022-04-06	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	-1	2 rafales 3	Haut
2022-04-06	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	1	2	Haut
2022-04-06	R2	12:30	13:00	30	0-25	0	2	2	Haut
2022-04-06	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	2	2	Haut
2022-04-06	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	3	2	Haut
2022-04-06	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	3	2	Haut
2022-04-07	R3	8:30	9:00	30	50-75	0	1	2	Haut
2022-04-07	R3	9:00	10:00	60	50-75	0	1	2 rafales 3	Haut
2022-04-07	R3	10:00	11:00	60	50-75	0	3	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-04-07	R3	11:00	12:00	60	25-50	0	4	3 rafales 4	Haut
2022-04-07	R4	12:13	13:00	47	0-25	0	6	4	Haut
2022-04-07	R4	13:00	14:00	60	50-75	0	6	5	Haut
2022-04-07	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	5	3 rafales 4	Haut
2022-04-07	R4	15:00	15:43	43	0-25	0	5	4 rafales 5	Haut
2022-04-11	R2	8:34	9:00	26	25-50	0	1	5	Haut
2022-04-11	R2	9:00	10:00	60	50-75	0	1	5	Haut
2022-04-11	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	3	5	Haut
2022-04-11	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	4	4 rafales 5	Haut
2022-04-11	R2	12:00	12:04	4	0-25	0	4	4 rafales 5	Haut
2022-04-11	R1	12:35	13:00	25	0-25	0	6	6	Haut
2022-04-11	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	6	5 rafales 6	Haut
2022-04-11	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	6	5 rafales 6	Haut
2022-04-11	R1	15:00	16:00	60	0-25	7	6	5 rafales 6	Haut
2022-04-11	R1	16:00	16:05	5	0-25	0	5	5 rafales 6	Haut
2022-04-12	R4	8:30	9:00	30	75-100	4	3	0	Bas
2022-04-12	R4	9:00	10:00	60	75-100	4-8	1	0	Bas
2022-04-12	R4	10:00	11:00	60	75-100	3-6	2	0	Bas
2022-04-12	R4	11:00	12:00	60	75-100	3-0	3	0	Bas
2022-04-12	R3	12:20	13:00	40	75-100	0	4	1	Moyen
2022-04-12	R3	13:00	14:00	60	75-100	0	6	2	Bas
2022-04-12	R3	14:00	15:00	60	75-100	0	4	2	Bas
2022-04-12	R3	15:00	15:50	50	50-75	0	7	2	Moyen
2022-04-18	R1	8:45	9:00	15	25-50	0	1	3	Moyen
2022-04-18	R1	9:00	10:00	60	25-50	0	1	5	Moyen
2022-04-18	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	1	5	Moyen
2022-04-18	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	2	4	Haut
2022-04-18	R1	12:00	12:15	15	0-25	0	2	4	Haut
2022-04-18	R2	12:50	13:00	10	0-25	0	4	3	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-04-18	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	4	2	Haut
2022-04-18	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	5	2	Haut
2022-04-18	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	5	2	Haut
2022-04-18	R2	16:00	16:20	20	0-25	0	4	2	Haut
2022-04-22	R3	8:30	9:00	30	75-100	0	5	3	Moyen
2022-04-22	R3	9:00	10:00	60	75-100	0-4	5	4	Moyen
2022-04-22	R3	10:00	11:00	60	75-100	0	4	3	Moyen
2022-04-22	R3	11:00	12:00	60	75-100	0	7	4 rafales 5	Moyen
2022-04-22	R4	12:15	13:00	45	75-100	0	8	5	Moyen
2022-04-22	R4	13:00	14:00	60	75-100	0	7	4 rafales 5	Moyen
2022-04-22	R4	14:00	15:00	60	75-100	0	7	4 rafales 5	Moyen
2022-04-22	R4	15:00	15:45	45	75-100	0	8	4 rafales 5	Moyen
2022-05-02	T1	6:00	6:23	23	0-25	0	-1	0	Haut
2022-05-02	T2	6:36	7:05	29	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-02	T3	7:16	7:41	25	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-02	R3	8:30	9:00	30	0-25	0	5	1	Haut
2022-05-02	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	7	2	Haut
2022-05-02	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-05-02	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-05-02	R4	12:15	13:00	45	0-25	0	13	2	Haut
2022-05-02	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-02	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-02	R4	14:00	14:45	45	0-25	0	15	1	Haut
2022-05-03	T4	5:05	5:40	35	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-03	T2	5:46	6:18	33	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-03	T3	6:25	6:50	25	0-25	0	0	0	Haut
2022-05-03	T1	7:22	7:49	27	0-25	0	2	0	Haut
2022-05-03	T5	8:09	8:32	23	0-25	0	5	1	Haut
2022-05-03	R4	8:50	9:00	10	0-25	0	10	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-05-03	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	10	2	Haut
2022-05-03	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	10	1	Haut
2022-05-03	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	12	1	Haut
2022-05-03	R4	12:00	12:20	20	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-03	R3	12:30	13:00	30	25-50	0	17	3	Moyen
2022-05-03	R3	13:00	14:00	60	25-50	0	17	3	Moyen
2022-05-03	R3	14:00	15:00	60	25-50	0	17	3	Moyen
2022-05-03	R3	15:00	16:00	60	25-50	0	16	2	Moyen
2022-05-04	T4	5:15	5:47	32	75-100	0	6	0	Bas
2022-05-04	T5	6:06	6:26	20	75-100	0	6	1	Moyen
2022-05-04	T6	7:10	7:35	25	75-100	3	6	1	Moyen
2022-05-04	R2	8:30	9:00	30	75-100	0	9	1	Moyen
2022-05-04	R2	9:00	10:00	60	75-100	0	9	1	Moyen
2022-05-04	R2	10:00	11:00	60	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-04	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-04	R1	12:20	13:00	40	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-04	R1	13:00	14:00	60	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-04	R1	14:00	15:00	60	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-04	R1	15:00	15:50	50	75-100	0	10	1	Moyen
2022-05-11	T4	5:10	5:35	25	0-25	0	6	0	Haut
2022-05-11	T2	5:45	6:08	23	0-25	0	7	0	Haut
2022-05-11	T3	6:14	6:36	22	0-25	0	7	0	Haut
2022-05-11	T1	6:49	7:10	21	0-25	0	8	2	Haut
2022-05-11	T5	7:55	8:19	24	0-25	0	13	2	Haut
2022-05-11	R1	8:30	9:00	30	0-25	0	14	1	Haut
2022-05-11	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-11	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	20	2	Haut
2022-05-11	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	24	3	Haut
2022-05-11	R2	12:15	13:00	45	0-25	0	24	3	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-05-11	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	24	3	Haut
2022-05-11	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	24	3	Haut
2022-05-11	R2	15:00	15:45	45	0-25	0	24	4	Haut
2022-05-12	T5	5:26	5:51	25	25-50	0	6	0	Haut
2022-05-12	T3	6:00	6:20	20	0-25	0	6	0	Haut
2022-05-12	T1	6:25	6:46	21	0-25	0	10	1	Haut
2022-05-12	T6	7:11	7:35	24	0-25	0	14	2	Haut
2022-05-12	R2	8:30	9:00	30	25-50	0	15	2	Haut
2022-05-12	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-05-12	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	18	3	Haut
2022-05-12	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	22	2	Haut
2022-05-12	R1	12:15	13:00	45	0-25	0	26	1	Haut
2022-05-12	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	26	2	Haut
2022-05-12	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	28	2	Haut
2022-05-12	R1	15:00	15:45	45	0-25	0	26	2	Haut
2022-05-12	R4	12:20	13:00	40	0-25	0	24	3	Haut
2022-05-12	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	24	3 rafales 4	Haut
2022-05-12	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	25	3	Haut
2022-05-12	R4	15:00	15:50	50	0-25	0	26	2	Haut
2022-05-12	R3	8:35	9:00	25	0-25	0	17	2	Haut
2022-05-12	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	19	2	Haut
2022-05-12	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	20	3	Haut
2022-05-12	R3	11:00	12:00	60	25-50	0	21	2 rafales 3	Haut
2022-05-12	R3	12:00	12:05	5	0-25	0	23	2 rafales 3	Haut
2022-05-12	T2	7:40	8:02	22	25-50	0	13	1	Haut
2022-05-12	T4	8:09	8:28	19	25-50	0	15	1	Haut
2022-05-18	T4	6:45	7:06	21	75-100	0	4	4	Bas
2022-05-18	T5	7:21	7:54	33	75-100	0	5	3	Bas
2022-05-18	R1	8:30	9:00	30	75-100	3	6	4	Bas

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-05-18	R1	9:00	10:00	60	75-100	0-3	6	4	Bas
2022-05-18	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	8	4	Moyen
2022-05-18	R1	11:00	12:00	60	50-75	0	10	5 rafales 6	Moyen
2022-05-18	R2	12:20	13:00	40	25-50	0	11	5	Haut
2022-05-18	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	12	5 rafales 6	Haut
2022-05-18	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	12	5	Haut
2022-05-18	R2	15:00	15:50	50	0-25	0	12	5	Haut
2022-05-19	T2	5:44	6:14	30	0-25	0	-1	0	Haut
2022-05-19	T3	6:21	6:50	29	0-25	0	-1	0	Haut
2022-05-19	T1	6:56	7:31	35	0-25	0	0	1	Haut
2022-05-19	T6	7:43	8:11	28	0-25	0	2	1	Haut
2022-05-19	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	6	2	Haut
2022-05-19	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	8	3	Haut
2022-05-19	R4	10:00	11:00	60	25-50	0	12	3	Haut
2022-05-19	R4	11:00	12:00	60	25-50	0	14	3	Haut
2022-05-19	R3	12:10	13:00	50	25-50	0	15	4	Haut
2022-05-19	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	15	4 rafales 5	Haut
2022-05-19	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	14	4 rafales 5	Haut
2022-05-19	R3	15:00	15:40	40	75-100	0	14	5	Haut
2022-05-24	T4	5:00	5:30	30	0-25	0	-1	0	Haut
2022-05-24	T2	5:44	6:14	30	0-25	0	-1	0	Haut
2022-05-24	T5	6:23	6:49	26	0-25	0	4	0	Haut
2022-05-24	T3	7:00	7:25	25	0-25	0	4	0	Haut
2022-05-24	T1	7:30	7:54	24	0-25	0	5	0	Haut
2022-05-24	T6	8:03	8:28	25	0-25	0	8	0	Haut
2022-05-24	R2	8:33	9:00	27	0-25	0	12	1	Haut
2022-05-24	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	13	1	Haut
2022-05-24	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	14	2	Haut
2022-05-24	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	14	3	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-05-24	R2	12:00	12:03	3	0-25	0	14	3	Haut
2022-05-24	R1	12:20	13:00	40	25-50	0	15	3	Haut
2022-05-24	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	17	3	Haut
2022-05-24	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	17	3	Haut
2022-05-24	R1	15:00	15:50	50	0-25	0	16	3	Haut
2022-05-26	T4	5:18	5:41	23	75-100	0	6	0	Moyen
2022-05-26	T3	5:48	6:09	21	75-100	0	6	0	Moyen
2022-05-26	T1	6:15	6:41	26	75-100	0	6	0	Moyen
2022-05-26	T6	6:51	7:17	26	75-100	0	8	0	Moyen
2022-05-26	T2	7:30	7:54	24	75-100	0	11	0	Moyen
2022-05-26	T5	8:02	8:25	23	75-100	0	12	0	Moyen
2022-05-26	R3	8:40	9:00	20	75-100	0	12	1	Moyen
2022-05-26	R3	9:00	10:00	60	75-100	0	14	2	Moyen
2022-05-26	R3	10:00	11:00	60	75-100	0	14	2	Moyen
2022-05-26	R3	11:00	12:00	60	75-100	0	15	3	Moyen
2022-05-26	R3	12:00	12:10	10	75-100	0	15	3	Moyen
2022-05-26	R4	12:16	13:00	44	75-100	0	15	2	Moyen
2022-05-26	R4	13:00	14:00	60	75-100	0	14	2	Moyen
2022-05-26	R4	14:00	15:00	60	75-100	4	13	2	Moyen
2022-05-26	R4	15:00	15:46	46	75-100	5	12	2	Moyen
2022-05-29	T6	7:04	7:30	26	0-25	0	8	2	Haut
2022-05-29	T1	7:47	8:09	22	0-25	0	10	3	Haut
2022-05-29	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	12	3	Haut
2022-05-29	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	12	4	Haut
2022-05-29	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	14	3 rafales 4	Haut
2022-05-29	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	15	3 rafales 4	Haut
2022-05-29	R3	12:12	13:00	48	25-50	0	17	5	Haut
2022-05-29	R3	13:00	14:00	60	25-50	0	17	6	Haut
2022-05-29	R3	14:00	15:00	60	25-50	0	17	5 rafales 6	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-05-29	R3	15:00	15:42	42	25-50	0	16	5	Haut
2022-05-30	T4	5:55	6:15	20	50-75	0	11	0	Haut
2022-05-30	T2	6:19	6:42	23	50-75	0	11	0	Haut
2022-05-30	T3	6:46	7:06	20	50-75	0	11	2	Haut
2022-05-30	T6	7:14	7:38	24	50-75	0	11	3	Haut
2022-05-30	T5	7:55	8:18	23	50-75	3	12	3	Haut
2022-05-30	R1	8:30	9:00	30	50-75	0	12	3	Haut
2022-05-30	R1	9:00	10:00	60	25-50	0	14	3	Haut
2022-05-30	R1	10:00	11:00	60	25-50	0	15	4	Haut
2022-05-30	R1	11:00	12:00	60	25-50	0	16	5	Haut
2022-05-30	R2	12:15	13:00	45	25-50	0	17	6	Haut
2022-05-30	R2	13:00	14:00	60	50-75	0	18	6	Haut
2022-05-30	R2	14:00	15:00	60	50-75	0	18	6	Haut
2022-05-30	R2	15:00	15:45	45	50-75	0	18	6	Haut

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

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort
0 : Calme (0-1 km/h)
1 : Très légère brise (1-5 km/h)
2 : Légère brise (6-11 km/h)
3 : Petite brise (12-19 km/h)
4 : Jolie brise (20-28 km/h)
5 : Bonne brise (29-38 km/h)
6 : Vent frais (39-49 km/h)

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

Tableau B. 2 Nidification 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-06-16	PE01	4:40	4:50	10	25-50	0	10	0	Moyen
2022-06-16	PE02	4:56	5:06	10	25-50	0	10	0	Moyen
2022-06-16	PE03	5:08	5:18	10	25-50	0	12	0	Moyen
2022-06-16	PE04	5:23	5:33	10	25-50	0	12	0	Moyen
2022-06-16	PE05	5:37	5:47	10	25-50	0	12	0	Moyen
2022-06-16	PE06	5:49	5:59	10	25-50	0	12	0	Moyen
2022-06-16	PE07	6:05	6:15	10	25-50	0	12	0	Moyen
2022-06-16	PE08	6:18	6:28	10	25-50	0	13	0	Moyen
2022-06-16	PE09	6:34	6:44	10	25-50	0	13	0	Moyen
2022-06-16	PE10	6:45	6:55	10	25-50	0	13	2	Moyen
2022-06-16	S1	7:02	7:12	10	25-50	0	13	2	Moyen
2022-06-16	PE11	7:12	7:22	10	25-50	0	13	2	Moyen
2022-06-16	PE12	7:25	7:35	10	25-50	0	13	3	Moyen
2022-06-16	PE13	7:39	7:49	10	25-50	0	13	3	Moyen
2022-06-16	PE14	7:53	8:03	10	25-50	0	14	3	Moyen
2022-06-16	PE15	8:08	8:18	10	25-50	0	14	4	Moyen
2022-06-16	PE16	8:28	8:38	10	25-50	0	15	4	Moyen
2022-06-16	S2	8:48	8:58	10	25-50	0	15	4	Haut
2022-06-16	S3	9:40	9:50	10	25-50	0	17	4	Haut
2022-06-16	S4	9:55	10:05	10	25-50	0	17	4	Haut
2022-06-16	S5	10:13	10:19	6	25-50	0	17	4	Haut
2022-06-16	S6	10:28	10:35	7	25-50	0	17	4	Haut
2022-06-20	PE17	4:40	4:50	10	75-100	0	8	4	Moyen
2022-06-20	PE18	4:59	5:09	10	75-100	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE19	5:10	5:20	10	75-100	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE20	5:23	5:33	10	50-75	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE21	5:37	5:47	10	50-75	0	8	3	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-06-20	PE22	5:52	6:02	10	50-75	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE23	6:07	6:17	10	50-75	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE24	6:22	6:32	10	50-75	0	8	3	Moyen
2022-06-20	PE25	6:36	6:46	10	75-100	0	8	3	Bas
2022-06-20	PE26	6:54	7:04	10	75-100	0	8	3	Moyen
2022-06-21	PE27	4:25	4:35	10	0-25	0	3	0	Haut
2022-06-21	PE28	4:37	4:47	10	0-25	0	3	0	Haut
2022-06-21	PE29	4:49	4:59	10	0-25	0	3	0	Haut
2022-06-21	PE30	5:02	5:12	10	0-25	0	3	0	Haut
2022-06-21	PE31	5:27	5:37	10	0-25	0	4	0	Haut
2022-06-21	PE32	5:43	5:53	10	0-25	0	4	0	Haut
2022-06-21	PE33	5:57	6:07	10	0-25	0	4	0	Haut
2022-06-21	PE34	6:18	6:28	10	0-25	0	6	0	Haut
2022-06-21	PE35	6:43	6:53	10	0-25	0	6	0	Haut
2022-06-21	PE36	6:57	7:07	10	0-25	0	6	0	Haut
2022-06-21	PE37	7:10	7:20	10	0-25	0	6	0	Haut
2022-06-21	PE38	7:24	7:34	10	0-25	0	7	0	Haut
2022-06-21	PE39	7:39	7:49	10	0-25	0	7	0	Haut
2022-06-21	PE40	7:57	8:07	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-21	PE41	8:18	8:28	10	0-25	0	9	0	Haut
2022-06-22	PE42	4:44	4:54	10	25-50	0	10	2	Haut
2022-06-22	PE43	5:07	5:17	10	25-50	0	10	2	Haut
2022-06-22	PE44	5:23	5:33	10	25-50	0	11	2	Haut
2022-06-22	PE45	5:42	5:52	10	25-50	0	12	2	Haut
2022-06-22	PE46	5:58	6:08	10	50-75	0	12	3	Haut
2022-06-22	PE47	6:11	6:21	10	50-75	0	12	3	Haut
2022-06-22	PE48	6:31	6:41	10	50-75	0	12	3	Haut
2022-07-05	PE01	4:26	4:36	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-07-05	PE02	4:38	4:48	10	0-25	0	10	0	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-07-05	PE03	4:49	4:59	10	0-25	0	10	0	Haut
2022-07-05	PE04	5:05	5:15	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-07-05	PE05	5:18	5:28	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-07-05	PE06	5:29	5:39	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-07-05	PE07	5:41	5:51	10	0-25	0	11	0	Haut
2022-07-05	PE08	5:55	6:05	10	0-25	0	12	0	Haut
2022-07-05	PE09	6:10	6:20	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-07-05	PE10	6:22	6:32	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-07-05	PE11	6:36	6:46	10	0-25	0	14	0	Haut
2022-07-05	PE12	6:52	7:02	10	0-25	0	15	0	Haut
2022-07-05	PE13	7:05	7:15	10	0-25	0	15	0	Haut
2022-07-05	PE14	7:20	7:30	10	0-25	0	15	0	Haut
2022-07-05	PE15	7:36	7:46	10	0-25	0	15	0	Haut
2022-07-05	PE16	7:51	8:01	10	0-25	0	15	0	Haut
2022-07-05	PE40	8:05	8:15	10	0-25	0	15	2	Haut
2022-07-05	PE41	8:38	8:48	10	0-25	0	15	2	Haut
2022-07-14	PE17	4:48	4:58	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE18	5:05	5:15	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE19	5:17	5:27	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE20	5:32	5:42	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE21	5:43	5:53	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE22	5:56	6:06	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE24	6:08	6:18	10	25-50	0	11	0	Haut
2022-07-14	PE25	6:21	6:31	10	25-50	0	12	0	Haut
2022-07-14	PE26	6:37	6:47	10	25-50	0	12	0	Haut
2022-07-14	PE30	6:48	6:58	10	25-50	0	12	0	Haut
2022-07-14	PE31	7:02	7:12	10	25-50	0	13	0	Haut
2022-07-14	PE29	7:17	7:27	10	25-50	0	13	0	Haut
2022-07-14	PE28	7:28	7:38	10	25-50	0	15	0	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-07-14	PE27	7:45	7:55	10	25-50	0	16	0	Haut
2022-07-14	PE34	8:01	8:11	10	25-50	0	16	0	Haut
2022-07-14	PE33	8:18	8:28	10	25-50	0	16	0	Haut
2022-07-14	PE32	8:33	8:43	10	25-50	0	16	0	Haut
2022-07-20	PE46	4:49	4:59	10	0-25	0	13	3 rafales 4	Haut
2022-07-20	PE45	5:01	5:11	10	0-25	0	13	3 rafales 4	Haut
2022-07-20	PE23	5:13	5:23	10	0-25	0	14	4	Haut
2022-07-20	PE44	5:24	5:34	10	0-25	0	14	4	Haut
2022-07-20	PE47	5:37	5:47	10	0-25	0	14	4	Haut
2022-07-20	PE43	5:51	6:01	10	0-25	0	14	3	Haut
2022-07-20	PE48	6:06	6:16	10	0-25	0	14	3	Haut
2022-07-20	PE35	6:20	6:30	10	0-25	0	14	3	Haut
2022-07-20	PE36	6:34	6:44	10	0-25	0	14	2	Haut
2022-07-20	PE37	6:49	6:59	10	0-25	0	15	2	Haut
2022-07-20	PE38	7:10	7:20	10	0-25	0	15	2	Haut
2022-07-20	PE39	7:29	7:39	10	0-25	0	15	3	Haut
2022-07-20	PE42	8:05	8:15	10	0-25	0	15	3	Haut

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

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort
0 : Calme (0-1 km/h)
1 : Très légère brise (1-5 km/h)
2 : Légère brise (6-11 km/h)
3 : Petite brise (12-19 km/h)
4 : Jolie brise (20-28 km/h)
5 : Bonne brise (29-38 km/h)
6 : Vent frais (39-49 km/h)

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

Tableau B. 3 Automne 2022

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-08-15	T3	6:32	6:55	22	0-25	0	9	0	Haut
2022-08-15	T1	7:00	7:22	22	0-25	0	10	0	Haut
2022-08-15	T6	7:37	7:59	22	0-25	0	13	0	Haut
2022-08-15	R2	8:30	9:00	30	0-25	0	15	2	Haut
2022-08-15	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	17	2	Haut
2022-08-15	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	18	2	Haut
2022-08-15	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	21	3	Haut
2022-08-15	R1	12:18	13:00	42	0-25	0	24	2	Haut
2022-08-15	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	25	2	Haut
2022-08-15	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	25	2	Haut
2022-08-15	R1	15:00	15:48	48	25-50	0	25	2	Haut
2022-08-15	T4	6:50	7:10	20	0-25	0	12	0	Haut
2022-08-15	T2	7:20	7:39	19	0-25	0	12	0	Haut
2022-08-15	T5	7:54	8:20	26	0-25	0	13	0	Haut
2022-08-16	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	16	0	Haut
2022-08-16	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	18	0	Haut
2022-08-16	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	20	3	Haut
2022-08-16	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	24	3	Haut
2022-08-16	R3	12:08	13:00	52	25-50	0	24	2	Haut
2022-08-16	R3	13:00	14:00	60	25-50	0	25	1	Haut
2022-08-16	R3	14:00	15:00	60	25-50	0	25	1	Haut
2022-08-16	R3	15:00	15:38	38	25-50	0	25	2	Haut
2022-08-17	R5	8:30	9:00	30	50-75	0	16	2	Haut
2022-08-17	R5	9:00	10:00	60	50-75	0	18	3	Haut
2022-08-17	R5	10:00	11:00	60	50-75	0	20	3	Haut
2022-08-17	R5	11:00	12:00	60	50-75	0	21	3	Haut
2022-08-22	T5	7:32	7:46	24	75-100	0	19	2	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-08-22	R5	8:30	9:00	30	75-100	0-3	19	2	Moyen
2022-08-22	R5	9:00	10:00	60	75-100	0	20	2	Moyen
2022-08-22	R5	10:00	11:00	60	75-100	0	21	2	Moyen
2022-08-22	R5	11:00	12:00	60	50-75	0	23	3	Moyen
2022-08-23	T4	6:35	6:49	14	75-100	0	17	0	Moyen
2022-08-23	T6	7:03	7:18	15	75-100	0	17	0	Moyen
2022-08-23	T1	7:28	7:42	14	75-100	0	18	0	Moyen
2022-08-23	T3	7:45	7:57	12	75-100	0	18	0	Moyen
2022-08-23	T2	8:02	8:16	14	75-100	0	18	1	Moyen
2022-08-23	R1	8:30	9:00	30	75-100	0	20	1	Moyen
2022-08-23	R1	9:00	10:00	60	75-100	0	21	1	Moyen
2022-08-23	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	22	2	Moyen
2022-08-23	R1	11:00	12:00	60	50-75	0	23	2	Moyen
2022-08-23	R2	12:15	13:00	45	75-100	0	20	2	Moyen
2022-08-23	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	20	3	Moyen
2022-08-23	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	20	3	Moyen
2022-08-23	R2	15:00	15:45	45	75-100	0	20	3	Moyen
2022-08-25	R3	8:30	9:00	30	0-25	0	15	2	Haut
2022-08-25	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-08-25	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	17	4	Haut
2022-08-25	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	17	3	Haut
2022-08-25	R4	12:15	13:00	45	0-25	0	21	3	Haut
2022-08-25	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	23	3	Haut
2022-08-25	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	23	3	Haut
2022-08-25	R4	15:00	15:45	45	0-25	0	23	3	Haut
2022-08-29	T4	5:59	6:17	18	25-50	0	13	0	Haut
2022-08-29	T3	6:22	6:42	20	25-50	0	13	0	Haut
2022-08-29	T1	6:44	7:05	21	25-50	0	14	2	Haut
2022-08-29	T2	7:13	7:36	23	25-50	0	13	0	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-08-29	T5	7:43	8:08	25	25-50	0	14	0	Haut
2022-08-29	T6	8:57	9:20	23	0-25	0	19	2	Haut
2022-08-29	R5	10:40	11:00	20	0-25	0	22	1	Haut
2022-08-29	R5	11:00	12:00	60	0-25	0	24	1	Haut
2022-08-29	R5	12:00	13:00	60	50-75	0	25	2	Haut
2022-08-29	R5	13:00	14:00	60	25-50	0	25	2	Haut
2022-08-29	R5	14:00	14:10	10	25-50	0	25	2	Haut
2022-09-01	R2	8:30	9:00	30	25-50	0	15	3	Bas
2022-09-01	R2	9:00	10:00	60	25-50	0	17	3 rafales 4	Bas
2022-09-01	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	16	4	Bas
2022-09-01	R2	11:00	12:00	60	50-75	0	20	4	Bas
2022-09-01	R1	12:17	13:00	43	50-75	0	19	2	Bas
2022-09-01	R1	13:00	14:00	60	75-100	0	18	1	Bas
2022-09-01	R1	14:00	15:00	60	75-100	4	19	0 rafales 1	Bas
2022-09-01	R1	15:00	15:47	47	75-100	0-2	16	0 rafales 1	Bas
2022-09-01	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	13	3	Haut
2022-09-01	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	14	3	Haut
2022-09-01	R4	10:00	11:00	60	25-50	0	15	3	Moyen
2022-09-01	R4	11:00	12:00	60	50-75	0	16	3	Moyen
2022-09-01	R3	12:15	13:00	45	50-75	0	17	3	Moyen
2022-09-01	R3	13:00	14:00	60	75-100	0	15	3	Moyen
2022-09-01	R3	14:00	15:00	60	75-100	0	15	1	Moyen
2022-09-01	R3	15:00	15:45	45	75-100	0	15	1	Moyen
2022-09-08	R5	11:30	12:00	30	50-75	0	14	0	Haut
2022-09-08	R5	12:00	13:00	60	50-75	0	14	2	Moyen
2022-09-08	R5	13:00	14:00	60	75-100	0	16	2	Moyen
2022-09-08	R5	14:00	15:00	60	75-100	0	18	1	Moyen
2022-09-09	T4	6:00	6:25	25	25-50	0	11	0	Moyen
2022-09-09	T2	6:35	7:00	25	25-50	0	12	0	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-09-09	R4	12:20	13:00	40	0-25	0	20	3	Haut
2022-09-09	R4	13:00	14:00	60	25-50	0	21	3	Haut
2022-09-09	R4	14:00	15:00	60	25-50	0	19	3	Haut
2022-09-09	R4	15:00	15:50	50	50-75	0	18	1	Haut
2022-09-09	T5	7:15	7:45	30	25-50	0	13	0	Moyen
2022-09-09	R1	8:30	9:00	30	0-25	0	10	0	Haut
2022-09-09	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	12	1	Haut
2022-09-09	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	17	2	Haut
2022-09-09	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	19	2	Haut
2022-09-10	T3	5:55	6:25	30	0-25	0	11	0	Haut
2022-09-10	T1	6:30	7:00	30	0-25	0	12	0	Haut
2022-09-10	T6	7:25	7:55	30	0-25	0	14	1	Haut
2022-09-10	R2	8:30	9:00	30	0-25	0	16	1	Haut
2022-09-10	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	17	1	Haut
2022-09-10	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	19	1	Haut
2022-09-10	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	20	2	Haut
2022-09-10	R3	12:30	13:00	30	0-25	0	29	2	Haut
2022-09-10	R3	13:00	14:00	60	0-25	0	29	1	Haut
2022-09-10	R3	14:00	15:00	60	0-25	0	29	2	Haut
2022-09-10	R3	15:00	16:00	60	0-25	0	29	2	Haut
2022-09-11	T4	6:00	6:20	20	0-25	0	9	0	Moyen
2022-09-11	T2	6:30	6:55	25	0-25	0	9	0	Moyen
2022-09-11	T5	7:10	7:40	30	0-25	0	12	0	Haut
2022-09-11	R1	12:20	16:00	40	25-50	0	27	2	Haut
2022-09-11	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	26	2	Haut
2022-09-11	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	24	2	Haut
2022-09-11	R1	15:00	15:50	50	25-50	0	28	2	Haut
2022-09-11	R4	8:30	9:00	30	0-25	0	18	0	Haut
2022-09-11	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	18	1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-09-11	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	23	2	Haut
2022-09-11	R4	11:00	12:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-09-12	T3	6:10	6:35	25	50-75	0	15	0	Haut
2022-09-12	T1	6:45	7:10	25	50-75	0	17	0	Haut
2022-09-12	T6	8:00	8:25	25	50-75	0	19	1	Haut
2022-09-12	R2	8:30	9:00	30	50-75	0	20	1	Haut
2022-09-12	R2	9:00	10:00	60	50-75	0	22	2	Haut
2022-09-12	R2	10:00	11:00	60	50-75	0	22	1	Haut
2022-09-12	R2	11:00	12:00	60	50-75	0	24	1	Haut
2022-09-12	R3	12:30	13:00	30	50-75	0	24	1	Haut
2022-09-12	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	24	1	Haut
2022-09-12	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	24	1	Haut
2022-09-12	R3	15:00	16:00	60	50-75	0	24	1	Haut
2022-09-13	R5	8:30	9:00	30	25-50	0	22	1	Haut
2022-09-13	R5	9:00	10:00	60	25-50	0	22	2	Haut
2022-09-13	R5	10:00	11:00	60	25-50	0	24	2	Haut
2022-09-13	R5	11:00	12:00	60	50-75	0	24	2	Haut
2022-09-17	R2	13:01	14:00	59	25-50	0	14	3	Haut
2022-09-17	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	14	3	Haut
2022-09-17	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	14	3	Haut
2022-09-17	R2	16:00	16:31	31	0-25	0	13	3	Haut
2022-09-17	R1	9:08	10:00	52	0-25	0	11	2 rafales 3	Haut
2022-09-17	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	12	2 rafales 3	Haut
2022-09-17	R1	11:00	12:00	60	25-50	0	14	2 rafales 3	Haut
2022-09-17	R1	12:00	12:38	38	50-75	0	14	2 rafales 3	Haut
2022-09-18	R5	12:20	13:00	40	0-25	0	12	1	Haut
2022-09-18	R5	13:00	14:00	60	0-25	0	14	1	Haut
2022-09-18	R5	14:00	15:00	60	0-25	0	15	2	Haut
2022-09-18	R5	15:00	15:50	50	25-50	0	14	2	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-09-18	R3	8:28	9:00	32	50-75	0	7	2	Haut
2022-09-18	R3	9:00	10:00	60	25-50	0	8	2	Haut
2022-09-18	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	8	2	Haut
2022-09-18	R3	11:00	11:58	58	0-25	0	9	2	Haut
2022-09-21	R4	8:30	9:00	30	75-100	0	9	1	Bas
2022-09-21	R4	9:00	10:00	60	75-100	0	10	1	Bas
2022-09-21	R4	10:00	11:00	60	75-100	0	12	2	Moyen
2022-09-21	R4	11:00	12:00	60	75-100	0	14	1	Moyen
2022-09-21	T6	6:15	6:32	17	75-100	0	7	0	Bas
2022-09-21	T1	6:44	7:00	16	75-100	2	7	0	Bas
2022-09-21	T3	7:05	7:20	15	75-100	2	8	0	Bas
2022-09-21	T5	7:31	7:45	16	75-100	2	8	0	Bas
2022-09-21	T4	7:59	8:15	16	75-100	3	8	0	Bas
2022-09-21	T2	8:09	8:26	17	75-100	0	8	0	Bas
2022-09-29	R1	8:30	9:00	30	50-75	0	8	2	Bas
2022-09-29	R1	9:00	10:00	60	75-100	0	8	3	Bas
2022-09-29	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	9	3	Bas
2022-09-29	R1	11:00	12:00	60	75-100	0	9	3	Bas
2022-09-29	R2	12:10	13:00	50	75-100	0	11	3	Bas
2022-09-29	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	11	3	Bas
2022-09-29	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	11	3	Bas
2022-09-29	R2	15:00	15:40	40	0-25	0	11	3	Moyen
2022-09-29	R3	8:35	9:00	25	50-75	0	7	3	Moyen
2022-09-29	R3	9:00	10:00	60	75-100	0	7	3	Moyen
2022-09-29	R3	10:00	11:00	60	75-100	0	7	3	Moyen
2022-09-29	R3	11:00	12:00	60	75-100	0	8	3	Moyen
2022-09-29	R3	12:00	12:05	5	50-75	0	8	3	Moyen
2022-09-29	R4	12:15	13:00	45	75-100	0	8	3	Moyen
2022-09-29	R4	13:00	14:00	60	75-100	0	8	3	Moyen

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-09-29	R4	14:00	15:00	60	25-50	0	9	3	Moyen
2022-09-29	R4	15:00	15:45	45	0-25	0	9	3	Haut
2022-09-29	T4	6:44	7:01	16	25-50	0	7	2	Moyen
2022-09-29	T5	7:24	7:44	20	25-50	0	7	2	Moyen
2022-09-30	R5	9:30	10:00	30	0-25	0	8	2	Haut
2022-09-30	R5	10:00	11:00	60	0-25	0	12	2	Haut
2022-09-30	R5	11:00	12:00	60	0-25	0	14	2	Haut
2022-09-30	R5	12:00	13:00	60	0-25	0	17	3	Haut
2022-09-30	T2	6:30	6:48	18	0-25	0	-1	0	Haut
2022-09-30	T3	6:53	7:09	16	0-25	0	-2	0	Haut
2022-09-30	T1	7:13	7:28	15	0-25	0	0	1	Haut
2022-09-30	T6	7:39	7:55	16	0-25	0	3	2	Haut
2022-10-06	R2	8:30	9:00	30	0-25	0	3	1	Haut
2022-10-06	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	7	2	Haut
2022-10-06	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	12	2	Haut
2022-10-06	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-10-06	R1	12:15	13:00	45	0-25	0	20	2	Haut
2022-10-06	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	22	2	Haut
2022-10-06	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-10-06	R1	15:00	15:45	45	0-25	0	24	2	Haut
2022-10-06	R3	8:35	9:00	25	0-25	0	15	0	Haut
2022-10-06	R3	9:00	10:00	60	0-25	0	16	0	Haut
2022-10-06	R3	10:00	11:00	60	0-25	0	18	1	Haut
2022-10-06	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	19	2	Haut
2022-10-06	R3	12:00	12:05	5	0-25	0	21	3	Haut
2022-10-06	R5	12:15	13:00	45	0-25	0	22	3	Haut
2022-10-06	R5	13:00	14:00	60	0-25	0	24	2	Haut
2022-10-06	R5	14:00	15:00	60	0-25	0	24	1	Haut
2022-10-06	R5	15:00	15:45	45	0-25	0	24	1	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-10-06	T5	6:40	6:56	16	0-25	0	3	0	Haut
2022-10-06	T3	7:11	7:26	15	0-25	0	5	0	Haut
2022-10-06	T1	7:31	7:46	15	0-25	0	6	0	Haut
2022-10-06	T6	7:58	8:17	19	0-25	0	11	0	Haut
2022-10-08	R1	8:21	9:00	39	0-25	0	0	1	Haut
2022-10-08	R1	9:00	10:00	60	0-25	0	2	2	Haut
2022-10-08	R1	10:00	11:00	60	75-100	0	4	3	Haut
2022-10-08	R1	11:00	11:51	51	75-100	0	5	3	Haut
2022-10-08	R4	12:01	13:00	59	50-75	0	4	2	Haut
2022-10-08	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	5	3	Haut
2022-10-08	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	5	3	Haut
2022-10-08	R4	15:00	15:31	31	0-25	0	5	2	Haut
2022-10-09	T2	7:59	8:13	14	75-100	0	4	1	Moyen
2022-10-09	T4	8:19	8:29	10	75-100	0	4	1	Moyen
2022-10-09	R2	8:44	9:00	16	75-100	0	4	1	Moyen
2022-10-09	R2	9:00	10:00	60	75-100	0	4	1	Moyen
2022-10-09	R2	10:00	11:00	60	75-100	0	3	2	Moyen
2022-10-09	R2	11:00	12:00	60	75-100	0-3	3	2	Moyen
2022-10-09	R2	12:00	12:14	14	75-100	0-3	3	3	Moyen
2022-10-09	R1	12:34	13:00	26	75-100	3-4-5	4	1	Moyen
2022-10-09	R1	13:00	14:00	60	75-100	0-3-4-5	4	2	Moyen
2022-10-09	R1	14:00	15:00	60	75-100	0-1-3-5-6-7	4	2	Bas
2022-10-09	R1	15:00	16:00	60	50-75	0	5	2	Haut
2022-10-09	R1	16:00	16:04	4	50-75	0	6	2	Haut
2022-10-10	R4	8:09	9:00	51	50-75	0	-3	1	Haut
2022-10-10	R4	9:00	10:00	60	0-25	0	0	2	Haut
2022-10-10	R4	10:00	11:00	60	0-25	0	1	2	Haut
2022-10-10	R4	11:00	11:39	39	25-50	0	2	2	Haut
2022-10-10	R3	11:49	12:00	11	25-50	0	4	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-10-10	R3	12:00	13:00	60	50-75	0	4	2	Haut
2022-10-10	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	5	3	Haut
2022-10-10	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	5	3	Haut
2022-10-10	R3	15:00	15:19	19	50-75	0	6	3	Haut
2022-10-13	R5	8:35	9:00	25	0-25	0	7	3	Haut
2022-10-13	R5	9:00	10:00	60	0-25	0	8	4	Haut
2022-10-13	R5	10:00	11:00	60	25-50	0	10	6	Haut
2022-10-13	R5	11:00	12:00	60	25-50	0	14	5	Haut
2022-10-13	R5	12:00	12:05	5	25-50	0	14	5	Haut
2022-10-26	R4	8:30	9:00	30	75-100	0	16	0	Bas
2022-10-26	R4	9:00	10:00	60	75-100	0	16	1	Bas
2022-10-26	R4	10:00	11:00	60	75-100	0	16	2	Bas
2022-10-26	R4	11:00	12:00	60	50-75	0	17	2	Moyen
2022-10-26	R3	12:10	13:00	50	50-75	0	18	2	Moyen
2022-10-26	R3	13:00	14:00	60	50-75	0	18	4	Moyen
2022-10-26	R3	14:00	15:00	60	75-100	0	18	2	Moyen
2022-10-26	R3	15:00	15:40	40	75-100	0	16	2	Moyen
2022-10-26	R1	8:30	9:00	30	75-100	1-2	16	2	Bas
2022-10-26	R1	9:00	10:00	60	75-100	1-2	16	2	Bas
2022-10-26	R1	10:00	11:00	60	75-100	1-2	16	2 rafales 3	Bas
2022-10-26	R1	11:00	12:00	60	75-100	0	19	2 rafales 3	Moyen
2022-10-26	R2	12:18	13:00	42	75-100	0	19	3 rafales 4	Bas
2022-10-26	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	20	3 rafales 4	Bas
2022-10-26	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	20	3 rafales 4	Bas
2022-10-26	R2	15:00	15:48	48	75-100	0	20	3	Bas
2022-10-27	R5	9:10	10:00	50	25-50	0	14	2	Moyen
2022-10-27	R5	10:00	11:00	60	75-100	0	8	5	Bas
2022-10-27	R5	11:00	12:00	60	50-75	0	8	5	Moyen
2022-10-27	R5	12:00	12:40	40	0-25	0	7	4	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-10-31	R3	8:30	9:00	30	50-75	0	7	0	Haut
2022-10-31	R3	9:00	10:00	60	25-50	0	8	1	Haut
2022-10-31	R3	10:00	11:00	60	25-50	0	10	1	Haut
2022-10-31	R3	11:00	12:00	60	0-25	0	13	1	Haut
2022-10-31	R4	12:15	13:00	45	0-25	0	15	1	Haut
2022-10-31	R4	13:00	14:00	60	0-25	0	17	2	Haut
2022-10-31	R4	14:00	15:00	60	0-25	0	16	2	Haut
2022-10-31	R4	15:00	15:45	45	0-25	0	16	2	Haut
2022-11-02	R2	8:41	9:00	19	0-25	0	3	4	Haut
2022-11-02	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	4	5	Haut
2022-11-02	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	6	5 rafales 6	Haut
2022-11-02	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	8	5 rafales 6	Haut
2022-11-02	R2	12:00	12:11	11	0-25	0	9	4 rafales 5	Haut
2022-11-02	R1	12:25	13:00	35	0-25	0	9	4 rafales 5	Haut
2022-11-02	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	9	4 rafales 5	Haut
2022-11-02	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	8	4 rafales 5	Haut
2022-11-02	R1	15:00	15:55	55	0-25	0	7	4 rafales 5	Haut
2022-11-04	R5	9:10	10:00	50	0-25	0	9	3	Haut
2022-11-04	R5	10:00	11:00	60	50-75	0	10	3	Haut
2022-11-04	R5	11:00	12:00	60	50-75	0	12	3	Haut
2022-11-04	R5	12:00	12:40	40	50-75	0	14	3	Haut
2022-11-09	R2	8:20	9:00	40	0-25	0	-1	2 rafales 3	Haut
2022-11-09	R2	9:00	10:00	60	0-25	0	-1	3	Haut
2022-11-09	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	1	2 rafales 3	Haut
2022-11-09	R2	11:00	11:50	50	0-25	0	4	2	Haut
2022-11-09	R5	8:20	9:00	40	0-25	0	-1	2 rafales 3	Haut
2022-11-09	R5	9:00	10:00	60	0-25	0	0	3	Haut
2022-11-09	R5	10:00	11:00	60	0-25	0	2	2	Haut
2022-11-09	R5	11:00	11:50	50	25-50	0	4	2	Haut

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations[a]	Température (°C)	Force du vent[b]	Plafond nuageux[c]
2022-11-09	R4	12:15	13:00	45	25-50	0	4	2	Haut
2022-11-09	R4	13:00	14:00	60	25-50	0	4	2	Haut
2022-11-09	R4	14:00	15:00	60	50-75	0	3	2	Haut
2022-11-09	R4	15:00	15:45	45	75-100	0	2	2	Haut
2022-11-09	R3	12:10	13:00	50	25-50	0	4	2	Haut
2022-11-09	R3	13:00	14:00	60	25-50	0	4	2	Haut
2022-11-09	R3	14:00	15:00	60	50-75	0	3	2	Haut
2022-11-09	R3	15:00	15:40	40	75-100	0	2	2	Haut

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

b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort
0 : Calme (0-1 km/h)
1 : Très légère brise (1-5 km/h)
2 : Légère brise (6-11 km/h)
3 : Petite brise (12-19 km/h)
4 : Jolie brise (20-28 km/h)
5 : Bonne brise (29-38 km/h)
6 : Vent frais (39-49 km/h)

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

Annexe C Oiseaux observés lors d'inventaires spécifiques et non spécifiques réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Oiseaux forestiers						
Alouette hausse-col	0	0	0	0	1	1
Bécasse d'Amérique	1	0	0	1	0	1
Bécassine de Wilson	5	5	0	10	0	10
Bec-croisé bifascié	69	2	0	71	0	71
Bihoreau gris	0	0	0	0	1	1
Bruant à couronne blanche	3	0	0	3	0	3
Bruant à gorge blanche	190	111	109	410	0	410
Bruant chanteur	3	14	0	17	0	17
Bruant de Lincoln	0	5	0	5	0	5
Bruant des marais	6	13	0	19	0	19
Bruant des prés	0	6	0	6	5	11
Bruant familier	7	11	4	22	0	22
Bruant fauve	6	0	0	6	0	6
Bruant hudsonien	0	0	0	0	1	1
Cardinal à poitrine rose	41	39	2	82	0	82
Carouge à épaulettes	11	16	6	33	0	33
Chardonneret jaune	21	21	8	50	0	50
Chevalier grivelé	0	2	0	2	2	4
Chevalier solitaire	0	1	0	1	0	1
Colibri à gorge rubis	2	8	9	19	0	19
Cormoran à aigrettes	0	0	0	0	8	8
Corneille d'Amérique	3	2	3	8	0	8

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Coulicou à bec noir	0	0	0	0	1	1
Durbec des sapins	0	0	0	0	11	11
Étourneau sansonnet	0	2	0	2	0	2
Geai bleu	42	24	24	90	1	91
Gélinotte huppée	50	5	9	64	0	64
Goéland argenté	3	0	0	3	5	8
Goglu des prés	0	4	0	4	2	6
Grand corbeau	14	9	15	38	0	38
Grand héron	0	3	0	3	4	7
Grand pic	6	3	3	12	0	12
Grimpereau brun	30	8	4	42	0	42
Grive à dos olive	24	70	7	101	0	101
Grive fauve	23	52	2	77	0	77
Grive solitaire	36	46	0	82	0	82
Gros-bec errant	115	48	109	272	0	272
Hirondelle bicolore	0	4	0	4	0	4
Hirondelle de rivage	0	48	0	48	42	90
Hirondelle rustique	0	0	0	0	4	4
Jaseur boréal	0	0	0	0	55	55
Jaseur d'Amérique	3	41	1	45	6	51
Junco ardoisé	119	45	49	213	0	213
Martinet ramoneur	0	0	0	0	1	1
Martin-pêcheur d'Amérique	2	0	0	2	3	5
Merle d'Amérique	121	105	23	249	0	249
Merlebleu de l'Est	0	2	0	2	11	13
Mésange à tête brune	34	9	24	67	0	67
Mésange à tête noire	115	95	135	345	0	345

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Mésangeai du Canada	12	6	6	24	0	24
Moucherolle à côtés olive	0	5	0	5	1	6
Moucherolle à ventre jaune	0	2	0	2	0	2
Moucherolle des aulnes	6	16	0	22	0	22
Moucherolle tchébec	79	79	0	158	0	158
Paruline à calotte noire	2	0	0	2	0	2
Paruline à collier	55	71	9	135	0	135
Paruline à croupion jaune	111	40	15	166	0	166
Paruline à flancs marron	31	28	1	60	0	60
Paruline à gorge noire	61	66	14	141	0	141
Paruline à gorge orangée	17	10	5	32	0	32
Paruline à joues grises	27	34	3	64	0	64
Paruline à poitrine baie	30	31	5	66	0	66
Paruline à tête cendrée	43	35	6	84	0	84
Paruline bleue	42	26	6	74	0	74
Paruline couronnée	93	92	4	189	0	189
Paruline des ruisseaux	24	10	0	34	0	34
Paruline du Canada	1	1	1	3	3	6
Paruline flamboyante	44	56	21	121	0	121
Paruline jaune	2	2	0	4	0	4
Paruline masquée	6	28	15	49	0	49
Paruline noir et blanc	9	1	0	10	0	10
Paruline obscure	40	5	7	52	0	52
Paruline sp.	0	0	28	28	0	28
Paruline tigrée	56	33	3	92	0	92
Paruline triste	10	11	2	23	0	23
Paruline verdâtre	1	0	0	1	0	1

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Pic à dos noir	0	0	0	0	1	1
Pic à dos rayé	0	0	0	0	1	1
Pic chevelu	7	11	15	33	0	33
Pic flamboyant	14	12	3	29	0	29
Pic maculé	54	54	19	127	0	127
Pic mineur	15	20	14	49	0	49
Pic sp.	0	2	0	2	0	2
Pie-grièche boréale	0	0	0	0	1	1
Pioui de l'Est	0	3	2	5	0	5
Piranga écarlate	2	3	0	5	0	5
Plectrophane des neiges	0	0	0	0	3	3
Pluvier kildir	0	0	0	0	2	2
Quiscale bronzé	25	49	0	74	0	74
Quiscale rouilleux	1	0	0	1	11	12
Roitelet à couronne dorée	42	25	37	104	0	104
Roitelet à couronne rubis	80	33	26	139	0	139
Roselin pourpré	77	37	18	132	0	132
Sittelle à poitrine blanche	1	0	0	1	1	2
Sittelle à poitrine rousse	43	59	15	117	0	117
Sizerin flammé	150	0	0	150	0	150
Tarin des pins	77	20	6	103	0	103
Tourterelle triste	0	1	0	1	0	1
Troglodyte des forêts	44	28	2	74	0	74
Tyran huppé	0	0	0	0	1	1
Tyran tritri	0	6	0	6	2	8
Viréo à tête bleue	35	39	1	75	0	75
Viréo aux yeux blancs	0	1	0	1	0	1

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Viréo aux yeux rouges	41	81	15	137	0	137
Viréo de Philadelphie	11	9	0	20	0	20
Oiseaux forestiers nombre d'observations	**2 626**	**2 060**	**870**	**5 556**	**191**	**5 747**
Oiseaux forestiers nombre d'espèces	**72**	**78**	**50**	**88**	**30**	**103**
Rapaces						
Aigle royal	1	0	0	1	0	1
Autour des palombes	17	0	7	24	1	25
Balbuzard pêcheur	0	0	2	2	0	2
Busard Saint-Martin	0	0	8	8	0	8
Buse à épaulettes	0	0	2	2	0	2
Buse à queue rousse	60	0	115	175	2	177
Buse sp.	4	0	7	11	0	11
Chouette rayée	4	0	0	4	6	10
Crécerelle d'Amérique	28	0	4	32	1	33
Épervier brun	23	0	29	52	1	53
Épervier de Cooper	0	0	4	4	0	4
Faucon émerillon	4	0	4	8	1	9
Petite buse	23	0	53	76	2	78
Petite nyctale	0	0	0	0	1	1
Pygargue à tête blanche	5	1	20	26	0	26
Rapace sp.	2	0	2	4	0	4
Urubu à tête rouge	16	0	46	62	0	62
Rapaces nombre d'observations	**187**	**1**	**303**	**491**	**15**	**506**
Rapaces nombre d'espèces	**10**	**1**	**12**	**14**	**8**	**15**

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Sauvagine						
Bernache du Canada	0	0	0	0	264	264
Canard colvert	0	0	0	0	6	6
Canard noir	0	0	0	0	10	10
Canard sp.	0	0	0	0	3	3
Fuligule à collier	0	0	0	0	3	3
Grand harle	0	0	0	0	6	6
Harle couronné	0	11	0	11	7	18
Oie des neiges	0	0	0	0	11	11
Plongeon huard	0	0	0	0	4	4
Sauvagine nombre d'observations	**0**	**11**	**0**	**11**	**314**	**325**
Sauvagine nombre d'espèces	**0**	**1**	**0**	**1**	**8**	**8**
Total nombre d'observations	**2 813**	**2 072**	**1 173**	**6 058**	**520**	**6 578**
Total nombre d'espèces	**82**	**80**	**62**	**103**	**46**	**126**

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

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

Annexe D Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	Golden Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Alouette hausse-col	*Eremophila alpestris*	Horned Lark	Alaudidae	Nicheur migrateur
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	Northern Goshawk	Accipitridae	Nicheur résident
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Osprey	Pandionidae	Nicheur migrateur
Bécasse d'Amérique	*Scolopax minor*	American Woodcock	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bec-croisé bifascié	*Loxia leucoptera*	White-winged Crossbill	Fringillidae	Nicheur résident
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	Canada Goose	Anatidae	Nicheur migrateur
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Black-crowned Night-Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*	White-crowned Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	White-throated Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	Song Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	Lincoln's Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	Swamp Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	Savannah Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant familier	*Spizella passerina*	Chipping Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant fauve	*Passerella iliaca*	Fox Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant hudsonien	*Spizelloides arborea*	American Tree Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Busard des marais	*Circus hudsonius*	Northern Harrier	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse à épaulettes	*Buteo lineatus*	Red-shouldered Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	Red-tailed Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Mallard	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard noir	*Anas rubripes*	American Black Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Cardinal à poitrine rose	*Pheucticus ludovicianus*	Rose-breasted Grosbeak	Cardinalidae	Nicheur migrateur
Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	Red-winged Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Chardonneret jaune	*Spinus tristis*	American Goldfinch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	Spotted Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	Solitary Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Chouette rayée	*Strix varia*	Barred Owl	Strigidae	Nicheur sédentaire
Colibri à gorge rubis	*Archilochus colubris*	Ruby-throated Hummingbird	Trochilidae	Nicheur migrateur
Cormoran à aigrettes	*Nannopterum auritum*	Double-crested Cormorant	Phalacrocoracidae	Nicheur migrateur
Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	American Crow	Corvidae	Nicheur migrateur
Coulicou à bec noir	*Coccyzus erythropthalmus*	Black-billed Cuckoo	Cuculidae	Nicheur migrateur
Crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*	American Kestrel	Falconidae	Nicheur migrateur
Durbec des sapins	*Pinicola enucleator*	Pine Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Épervier brun	*Accipiter striatus*	Sharp-shinned Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Épervier de Cooper	*Accipiter cooperii*	Cooper's Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	European Starling	Sturnidae	Nicheur migrateur
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Merlin	Falconidae	Nicheur migrateur
Fuligule à collier	*Aythya collaris*	Ring-necked Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Geai bleu	*Cyanocitta cristata*	Blue Jay	Corvidae	Nicheur résident
Gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*	Ruffed Grouse	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Herring Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goglu des prés	*Dolichonyx oryzivorus*	Bobolink	Icteridae	Nicheur migrateur
Grand Corbeau	*Corvus corax*	Common Raven	Corvidae	Nicheur sédentaire
Grand Harle	*Mergus merganser*	Common Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur
Grand Héron	*Ardea herodias*	Great Blue Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Grand Pic	*Dryocopus pileatus*	Pileated Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Grimpereau brun	*Certhia americana*	Brown Creeper	Certhiidae	Nicheur migrateur
Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	Swainson's Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive fauve	*Catharus fuscescens*	Veery	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive solitaire	*Catharus guttatus*	Hermit Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	Evening Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	Hooded Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	Tree Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	Bank Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Barn Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*	Bohemian Waxwing	Bombycillidae	Nicheur migrateur
Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	Cedar Waxwing	Bombycillidae	Nicheur migrateur
Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	Dark-eyed Junco	Passerellidae	Nicheur migrateur
Martinet ramoneur	*Chaetura pelagica*	Chimney Swift	Apodidae	Nicheur migrateur
Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	Belted Kingfisher	Alcedinidae	Nicheur migrateur
Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	American Robin	Turdidae	Nicheur migrateur
Merlebleu de l'Est	*Sialia sialis*	Eastern Bluebird	Turdidae	Nicheur migrateur
Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	Boreal Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	Black-capped Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	Canada Jay	Corvidae	Nicheur résident
Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	Olive-sided Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle à ventre jaune	*Empidonax flaviventris*	Yellow-bellied Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	Alder Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	Least Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Oie des neiges	*Anser caerulescens*	Snow Goose	Anatidae	Migrateur de passage
Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	Wilson's Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à collier	*Setophaga americana*	Northern Parula	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	Yellow-rumped Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à flancs marron	*Setophaga pensylvanica*	Chestnut-sided Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge noire	*Setophaga virens*	Black-throated Green Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge orangée	*Setophaga fusca*	Blackburnian Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à joues grises	*Leiothlypis ruficapilla*	Nashville Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à poitrine baie	*Setophaga castanea*	Bay-breasted Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	Magnolia Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline bleue	*Setophaga caerulescens*	Black-throated Blue Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline couronnée	*Seiurus aurocapillus*	Ovenbird	Parulidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	Northern Waterthrush	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline du Canada	*Cardellina canadensis*	Canada Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline flamboyante	*Setophaga ruticilla*	American Redstart	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline jaune	*Setophaga petechia*	Yellow Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	Common Yellowthroat	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline noir et blanc	*Mniotilta varia*	Black-and-white Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline obscure	*Leiothlypis celata*	Tennessee Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline tigrée	*Setophaga tigrina*	Cape May Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline triste	*Geothlypis philadelphia*	Mourning Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline verdâtre	*Leiothlypis celata*	Orange-crowned Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Petite buse	*Buteo platypterus*	Broad-winged Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Petite Nyctale	*Aegolius acadicus*	Northern Saw-whet Owl	Strigidae	Nicheur migrateur
Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	Black-backed Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic à dos rayé	*Picoides dorsalis*	American Three-toed Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic chevelu	*Dryobates villosus*	Hairy Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	Northern Flicker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic maculé	*Sphyrapicus varius*	Yellow-bellied Sapsucker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic mineur	*Dryobates pubescens*	Downy Woodpecker	Picidae	Nicheur sédentaire
Pie-grièche boréale	*Lanius borealis*	Northern Shrike	Laniidae	Nicheur résident
Pioui de l'Est	*Contopus virens*	Eastern Wood-Pewee	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Piranga écarlate	*Piranga olivacea*	Scarlet Tanager	Cardinalidae	Nicheur migrateur
Plectrophane des neiges	*Plectrophenax nivalis*	Snow Bunting	Calcariidae	Nicheur migrateur
Plongeon huard	*Gavia immer*	Common Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	Killdeer	Charadriidae	Nicheur migrateur
Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	Bald Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Quiscale bronzé	*Quiscalus quiscula*	Common Grackle	Icteridae	Nicheur migrateur
Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	Rusty Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	Golden-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne rubis	*Corthylio calendula*	Ruby-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Roselin pourpré	*Haemorhous purpureus*	Purple Finch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Sittelle à poitrine blanche	*Sitta carolinensis*	White-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur sédentaire
Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	Red-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur résident
Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	Common Redpoll	Fringillidae	Nicheur résident
Tarin des pins	*Spinus pinus*	Pine Siskin	Fringillidae	Nicheur résident
Tourterelle triste	*Zenaida macroura*	Mourning Dove	Columbidae	Nicheur migrateur
Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	Winter Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Tyran huppé	*Myiarchus crinitus*	Great Crested Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Tyran tritri	*Tyrannus tyrannus*	Eastern Kingbird	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Urubu à tête rouge	*Cathartes aura*	Turkey Vulture	Cathartidae	Nicheur migrateur
Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*	Blue-headed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo aux yeux blancs	*Vireo griseus*	White-eyed vireo	Vireonidae	Visiteur
Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	Red-eyed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*	Philadelphia Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur

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

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

Carleton-sur-Mer
895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

Rimouski **Montréal** **Calgary**

1 888 364-3139
pescaenvironnement.com

Étude 4 Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Projet éolien de la Madawaska



Mars 2023

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

Développement EDF Renouvelables inc.

Projet éolien de la Madawaska

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022

2023-03-16

Responsable client :	M. Jérôme Dagenais, coordonnateur au développement
Rapport destiné au :	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. :	2968
Photographies :	PESCA Environnement

PESCA Environnement

version originale signée par

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

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE 1

3 MÉTHODES 1

3.1 Matériel 1

3.2 Sites d'inventaire 5

3.3 Périodes d'inventaire 6

3.4 Conditions météorologiques 7

3.5 Analyse des enregistrements 7

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION 8

4.1 Diversité des espèces 8

4.2 Indice d'abondance 9

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris 11

4.3.1 Gîtes estivaux 11

4.3.2 Aires d'alimentation 11

4.3.3 Hibernacles 12

4.4 Présence d'espèces à statut particulier 12

5 CONCLUSION 13

BIBLIOGRAPHIE 14

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2022 dans la zone d'étude 5

Tableau 2 Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022, selon les sessions et les sites 6

Tableau 3 Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans la zone d'étude 8

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1 Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 3

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

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A Sites d'inventaire de chauves-souris photographiés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

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

Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Annexe D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

1 Introduction

Développement EDF Renouvelables inc. développe un projet éolien au Bas-Saint-Laurent, en partenariat avec l'Alliance de l'Est. Ce projet se trouve dans la MRC de Témiscouata, sur les territoires des municipalités de Dégelis et de Saint-Jean-de-la-Lande. La configuration du projet prévoit jusqu'à 50 éoliennes, pour une puissance maximale totale de 300 MW. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser l'inventaire de chauves-souris en 2022 permettant de dresser le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et d'identifier, s'il y a lieu, les zones de concentration. Les données recueillies serviront de base à l'évaluation des impacts du projet éolien de la Madawaska sur les chauves-souris.

L'inventaire a été réalisé selon des méthodes conformes au protocole de référence en vigueur (MRNF, 2008) tout en tenant compte des recommandations plus récentes du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs en ce qui a trait aux inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec (MFFP, 2021). Le protocole spécifique au projet éolien de la Madawaska a été soumis au MFFP le 11 mai 2022.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative à l'inventaire de chauves-souris du projet éolien de la Madawaska a une superficie de 11 921,6 ha. Elle est située sur le territoire de la MRC de Témiscouata, en bordure de l'autoroute 85 et de la frontière avec le Nouveau-Brunswick et l'État du Maine (figure 1). La zone d'étude est principalement située en milieu forestier exploité, dominé par les peuplements feuillus. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. Les cours d'eau s'écoulent dans des vallées en direction de la rivière Madawaska. L'altitude varie entre 195 m et 477 m.

3 Méthodes

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

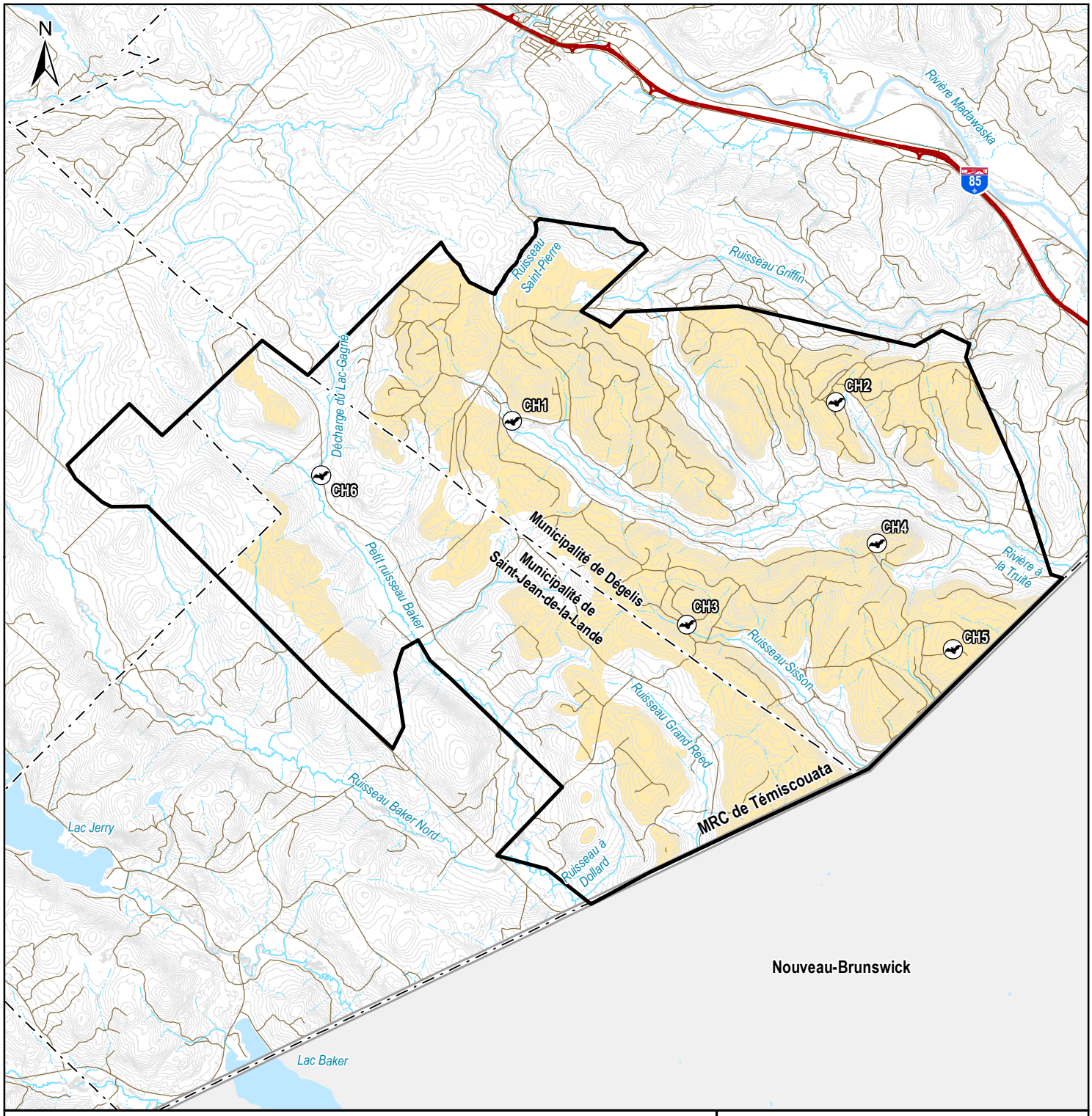
3.1 Matériel

Les enregistrements ont été effectués à l'aide de systèmes automatisés AnaBat Express, composés d'un microphone omnidirectionnel (captant les sons de haute fréquence) 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



Zone d'étude
Aire d'intérêt pour l'implantation des éoliennes
Site d'inventaire de chauves-souris
Autoroute
Route secondaire
Courbe de niveau (équid. 10 m)
Cours d'eau à écoulement permanent
Cours d'eau à écoulement intermittent
Plan d'eau
Limites municipales
Limites de MRC

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

EDF renouvelables

Projet éolien de la Madawaska

Figure 1

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

Sources :
AQréseau+, 2022
GRHQ, 2019
SDA, 2022
MNT, 2020
Vivid, 2014

0 1 2 km

NAD 83, MTM, fuseau 6

2 mars 2023

PESCA ENVIRONNEMENT

N/Réf.: EDFMAD_2968_INV_CH_20230302

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 de la Madawaska impliquera l'implantation d'au maximum 50 éoliennes, cinq sites d'inventaire ont été installés en 2022 (figure 1). Un site supplémentaire (CH06) a été ajouté pour la période de migration automnale.

Chaque site d'inventaire doit offrir 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). Quatre sites d'inventaire ont été établis en milieu forestier, à proximité des sommets où seront installées les éoliennes ou à différentes altitudes dans la pente (figure 1 et tableau 1).

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

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

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

Site	Habitat	Topographie	Description	Altitude
CH01	Aquatique	Bas de pente	Étang à castor bordé de peuplements résineux	340
CH02	Forestier	Mi-pente	Mixte	361
CH03	Aquatique	Bas de pente	Mixte en bordure d'un ruisseau	375
CH04	Forestier	Sommet	Coupe forestière	419
CH05	Forestier	Sommet	Coupe forestière	424
CH06	Forestier	Mi-pente	Clairière arbustive	249

3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris. Chaque site d'inventaire a fait l'objet d'un minimum de 160 h d'enregistrement entre juin et octobre 2022 (excepté pour le site CH06, ajouté au début de la migration automnale), selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
  - session 1 : minimum 40 h entre le 1er et le 30 juin 2022, enregistrements entre le 20 et le 30 juin;
  - session 2 : minimum 40 h entre le 1er et le 31 juillet 2022, enregistrements entre le 1er et le 13 juillet.
- Période de migration automnale :
  - session 3 : minimum 40 h entre le 15 août et le 15 septembre 2022, enregistrements entre le 14 et le 28 août;
  - session 4 : minimum 40 h entre le 16 septembre et le 15 octobre 2022, enregistrements entre le 29 septembre et le 13 octobre.

Pour chaque session, les équipements ont été installés pendant une durée de 10 à 16 jours à chaque site. Les heures d'enregistrement retenues ont été réparties autant que possible dans le temps, et ce, sur un minimum de cinq nuits, consécutives ou non. Une nuit retenue pour l'inventaire devait comporter un minimum de 4 h d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris (aucune précipitation et vent n'excédant pas 20 km/h). Les nuits les plus chaudes ont été privilégiées.

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

Site	Session 1		Session 2		Session 3		Session 4	
	Début	**Fin**	**Début**	**Fin**	**Début**	**Fin**	**Début**	**Fin**
CH01	2022-06-20	2022-06-30	2022-07-01	2022-07-13	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13
CH02	2022-06-20	2022-06-30	2022-07-01	2022-07-13	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13
CH03	2022-06-20	2022-06-30	2022-07-01	2022-07-13	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13
CH04	2022-06-20	2022-06-30	2022-07-01	2022-07-13	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13
CH05	2022-06-20	2022-06-30	2022-07-01	2022-07-13	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13
CH06	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	2022-08-15	2022-08-28	2022-09-29	2022-10-13

s. o. : sans objet (site installé au début de la migration automnale)

3.4 Conditions météorologiques

Une station météorologique portative a été installée pour chaque session d'inventaire au site CH03. 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. Ces stations ont été programmées pour enregistrer les variables suivantes toutes les 30 minutes :

- Température;
- Vitesse du vent;
- Précipitations.

Les données enregistrées par la station météorologique portative sont présentées à l'annexe B. Les précipitations et les vents ont été analysés selon une base horaire afin de déterminer leur occurrence diurne ou nocturne. Les nuits sélectionnées ont présenté au moins quatre heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques favorables.

3.5 Analyse des enregistrements

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

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

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

4 Résultats et discussion

4.1 Diversité des espèces

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

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

Nom français	Nom latin	Statut de migration	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Espèce					
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*	Migratrice	227	0,22	15,8
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*	Migratrice	907	0,87	63,2
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*	Migratrice	8	< 0,01	0,6
Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*	Résidente	1	< 0,01	< 0,1
Grande chauve-souris brune	*Eptesicus fuscus*	Résidente	51	< 0,01	3,6
Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*	Résidente	124	0,12	8,6
Complexe d'espèces					
Chauve-souris argentée / Grande chauve-souris brune	*Lasionycteris noctivagans* / *Eptesicus fuscus*	Migratrice / résidente	53	< 0,01	3,7
Myotis sp.	Myotis sp.	Résidente	7	< 0,01	0,5
Chauve-souris sp.	s. o.	s. o.	58	< 0,01	4,0
Total			**1 436**	**1,37**	**100,0**

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

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

Les trois espèces migratrices (aussi appelées arboricoles) présentes au Québec ont été détectées, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. La chauve-souris cendrée a été l'espèce la plus abondante avec 63,2 % des détections enregistrées, suivie de la chauve-souris argentée avec 15,8 % des détections (tableau 3). Les chauves-souris migratrices sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne, et se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide. Ces espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Gouvernement du Québec, 2023).

L'inventaire a permis de confirmer la présence de trois espèces résidentes, soit la grande chauve-souris brune, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique. La pipistrelle de l'Est n'a pas été détectée lors de l'inventaire. Les espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles) demeurent sous nos latitudes toute l'année. Les populations de chauves-souris nordiques et de petites chauves-souris brunes 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 deux espèces sont désignées en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2023).

4.2 Indice d'abondance

Au total, 1 436 détections ont été enregistrées au cours des 1 048 heures d'inventaire réalisées en 2022 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total de 1,37 détection/h (tableau 3). L'indice d'abondance moyen a varié entre 0,04 détection/h et 4,92 détections/h d'un site à l'autre dans la zone d'étude (annexe D).

Les chauves-souris ont principalement été enregistrées aux sites CH01 et CH03, qui totalisent 86,6 % des détections enregistrées au cours de l'ensemble de l'inventaire (annexe D). L'indice d'abondance total y a varié de 1,67 à 4,92 détections/h (annexe D). Ces sites sont caractérisés par la présence de milieux aquatiques à proximité et sont localisés dans des vallées en bas de pente (figure 1, tableau 1). Les chauves-souris ont peu fréquenté les sites CH02, CH04, CH05 et CH06, où l'indice d'abondance a varié de 0,04 à 0,59 détection/h (annexe D). Ces sites étaient éloignés des milieux aquatiques et situés en mi-pente ou sur des sommets (tableau 1, figure 1).

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 variations temporelles et spatiales dans la zone d'étude sont largement influencées par l'abondance des chauves-souris cendrées et argentées, qui représentent respectivement 63,2 % et 15,8 % du total des détections enregistrées au cours de l'inventaire (tableau 3).

L'indice d'abondance des chauves-souris a augmenté au cours de la période de reproduction, passant de 2,07 détections/h durant la session 1 à 3,49 détections/h lors de la session 2 (figure 2). Les chauves-souris détectées pendant la fin de la période de reproduction représentent 53,1 % de l'ensemble des détections enregistrées dans la zone d'étude (763 / 1 436 détections, annexe C). L'indice d'abondance a diminué graduellement au cours de la période de migration automnale, passant de 0,86 détection/h lors de la session 3 à 0,00 détection/h au cours de la session 4 (figure 2 et annexe C). Aucune chauve-souris n'a été détectée au cours de la seconde moitié de la période de migration automnale (session 4; annexe C). Les déplacements automnaux des chauves-souris commencent à la fin du mois d'août et se poursuivent en septembre, tant chez les espèces migratrices en direction du sud que chez les espèces résidentes se dirigeant vers un hibernacle (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019, 2021; MFFP, 2021; Van Zyll de Jong, 1985).

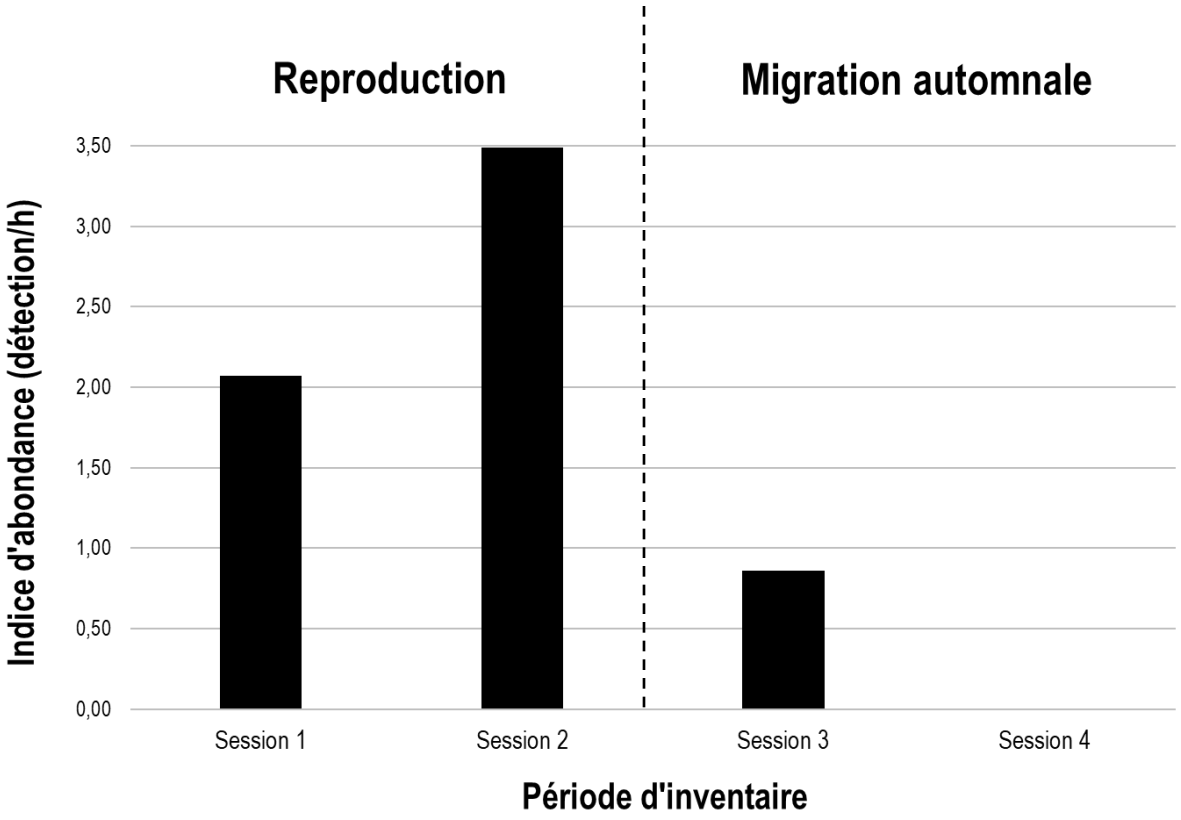


Figure 2 ***Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2022 dans la zone d'étude***

Le site CH01 a été le plus fréquenté, avec un indice d'abondance total de 4,92 détections/h. Ce site a présenté une très forte abondance de chauves-souris cendrées, où 59,9 % des détections ont été enregistrées pour cette espèce (557 / 929 détections; annexes C et D). La forte concentration de chauves-souris cendrées au cours de la période de reproduction a largement influencé l'indice d'abondance qui a été de 9,18 détections/h (annexe D). Ce site a aussi été l'un des plus fréquentés par la chauve-souris argentée au cours de la période de reproduction et au début de la période de migration automnale (sessions 1, 2 et 3; annexe C). Le site CH01 est situé à proximité d'un étang à castor bordé de peuplements résineux (figure 1 et tableau 1).

Le site CH03 a connu une abondance élevée de chauves-souris cendrées et argentées à la fin de la période de reproduction (sessions 2). Il présente un indice d'abondance total de 1,67 détection/h (annexe D). Au cours de la période de reproduction, cet indice s'est élevé à 3,46 détections/h. Le site CH03 était situé en bas de pente dans un peuplement mixte en bordure d'un ruisseau (figure 1 et tableau 1).

Les chauves-souris ont peu fréquenté les autres sites de la zone d'étude (CH02, CH04, CH05 et CH06), qui présentent des indices d'abondance faibles, variant entre 0,04 et 0,59 détection/h (tableau 1 et annexe D).

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

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

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

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

4.3.2 Aires d'alimentation

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

4.3.3 Hibernacles

À l'automne, les chauves-souris résidentes quittent les aires d'alimentation estivales pour rejoindre des lieux propices à l'hibernation, généralement des cavités naturelles (p. ex. les grottes et cavernes) ou artificielles (p. ex. les mines désaffectées). Les gîtes d'hiver peuvent être éloignés de ceux d'été de plusieurs centaines de kilomètres (Gauthier *et al.*, 1995). Un bon hibernacle doit se maintenir à une température de plus de 0 °C, avoir une humidité relative élevée (90 % et plus), offrir une disponibilité en eau et présenter une architecture limitant les courants d'air et permettant l'emprisonnement de l'air chaud. Il doit également être protégé du dérangement (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Certains hibernacles font l'objet de suivis par le MFFP, la majorité étant dans des mines abandonnées et des cavités naturelles (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La banque de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ne fait mention d'aucun de ces hibernacles à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (communication personnelle, Karen Savard, MFFP, février 2023).

Lors des visites au site, et selon la connaissance du milieu, aucun indice ne permet de suspecter un hibernacle dans la zone d'étude.

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, de trois espèces de chauves-souris migratrices susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2023), à savoir la chauve-souris argentée (227 détections), la chauve-souris cendrée (907 détections) et la chauve-souris rousse (8 détections). Les chauves-souris argentée et cendrée ont été les espèces les plus abondantes au cours de l'inventaire (tableau 3).

Parmi les espèces de chauves-souris résidentes détectées dans la zone d'étude, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont désignées en voie de disparition à l'échelle fédérale (Gouvernement du Canada, 2023). Ces deux espèces forment également le complexe du genre « Myotis ». Ce statut est justifié par les répercussions de l'infection par le champignon *Geomyces destructans*, lequel est responsable du syndrome du museau blanc.

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska a permis de confirmer la présence de six espèces : la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la chauve-souris nordique, la grande chauve-souris brune et la petite chauve-souris brune. Les chauves-souris argentée et cendrée, deux espèces migratrices, ont été les espèces les plus abondantes. La chauve-souris nordique a été détectée à une reprise lors l'inventaire, et a aussi pu être classée dans le complexe « Myotis sp. » (les enregistrements sont attribuables soit à la chauve-souris nordique, soit à la petite chauve-souris brune).

Les chauves-souris fréquentent peu les sommets du secteur d'implantation des éoliennes du projet. L'indice d'abondance total y a varié entre 0,16 et 0,24 détection/h selon les sites d'inventaire, localisés à des altitudes variant de 419 à 424 m. Les chauves-souris ont été plus abondantes aux sites installés à proximité de milieux aquatiques et dans les vallées. L'indice d'abondance total y a varié entre 1,67 et 4,92 détections/h selon les sites.

Les chauves-souris ont principalement été détectées au cours de la période de reproduction (du 1er juin au 31 juillet) avec une abondance qui a varié entre 0,09 et 9,18 détections/h pour l'ensemble de cette période. Les variations temporelles et spatiales dans la zone d'étude sont largement influencées par l'abondance des chauves-souris cendrées (63,2% des détections) et, dans une moindre mesure, des chauves-souris argentées (15,8 % des détections) et des petites chauves-souris brunes (8,6 % des détections). Les sites CH01 et CH03 ont été les plus fréquentés. Ces deux sites se trouvaient en bas de pente et à proximité des milieux aquatiques. L'abondance des chauves-souris a diminué pendant la première partie de la migration automnale (0,86 détection/h). Aucune chauve-souris n'a été détectée dans la seconde moitié de la période de migration automnale.

Bibliographie

Broders, H. G., G. M. Quinn & G. J. Forbes (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist, 10* (4): 383-398.

Cheng, T. L., J. D. Reichard, J. T. H. Coleman, T. J. Weller, W. E. Thogmartin, B. E. Reichert*, et al.* (2021). The scope and severity of white-nose syndrome on hibernating bats in North America. *Conservation Biology, 35* (5): 1586-1597.

Christopherson, R. G. & R. C. Kuntz II (2003). *A Survey of Bat Species Composition, Distribution and Relative Abundance - North Cascades National Park Service Complex, Washington* (Technical Report). Sedro-Wooley. United States Department of Interior, National Park Service, Pacific West Region. 26 p.

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 février 2023.

Gouvernement du Québec (2023). Gouvernement du Québec. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste en février 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* ssp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist, 107*: 208-212.

Heinrich, R., M. Todd, B. Beck, R. Bonar, J. Beck & R. Quinlan (1999). *Hoary bat, summer roosting habitat - Habitat suitability index model - Version 5*. 5 p.

Humphrey, S. R. (1982). Bats, Vespertilionidae and Molossidae in wild mammals of North America *Biology, management and economics* (p. 52-70). Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.

Jantzen, M. K. & M. B. Fenton (2013). The depth of edge influence among insectivorous bats at forest–field interfaces. *Canadian Journal of Zoology, 91*: 287-292.

Krusic, R. A., M. Yamasaki, C. D. Neefus & P. J. Pekins (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management, 60* (3): 625-631.

MFFP (2021). *Recueil des protocoles standardisés d'inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 44 p.

MRNF (2008). *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur faune. 10 p.

O'Farrell, M. J., B. W. Miller & W. L. Gannon (1999). Qualitative identification of free-flying bats using the AnaBat detector. *Journal of Mammalogy, 80* (1): 11-23.

Owen, S. F., M. A. Menzel, W. M. Ford, B. R. Chapman, K. V. Miller, J. W. Edwards*, et al.* (2003). Home-range size and habitat used by the Northern *Myotis* (*Myotis septentrionalis*). *The American Midland Naturalist, 150* (2): 352-359.

Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.

Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management, 70* (5): 1219-1227.

Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Traité des mammifères du Canada - tome 2 : Les chauves-souris*. Ottawa. Musée national des Sciences naturelles.

Wolbert, S. J., A. S. Zellner & H. P. Whidden (2014). Bat Activity, Insect Biomass, and Temperature Along an Elevational Gradient. *Northeastern Naturalist, 21* (1): 72-85.

Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management, 64* (4): 1032-1040.

Annexe A Sites d'inventaire de chauves-souris photographiés en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska



Photo 1. Site d'inventaire CH01



Photo 2. Site d'inventaire CH02



Photo 3. Site d'inventaire CH03, à une cinquantaine de mètres du cours d'eau envahi de végétation.



Photo 4. Site d'inventaire CH04



Photo 5. Site d'inventaire CH05



Photo 6. Site d'inventaire CH06

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

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

Nuit débutant le	Station météorologique	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
30 sept	**CH03**	**4,4**	**9,5**	**0,0**	**1,8**	**0,0**
01 oct.	CH03	-2,1	7,4	0,0	0,7	0,0
02 oct.	CH03	-3,2	1,6	0,0	0,0	0,0
03 oct.	CH03	-1,3	4,8	0,0	1,1	0,0
04 oct.	CH03	1,1	8,6	0,0	1,1	0,0
05 oct.	**CH03**	**2,9**	**10,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
06 oct.	**CH03**	**8,7**	**14,0**	**0,0**	**1,1**	**0,0**
07 oct.	CH03	0,0	12,0	0,0	1,8	8,6
08 oct.	CH03	1,2	2,8	0,0	2,9	0,0
09 oct.	CH03	-2,6	0,5	0,0	0,0	0,0
10 oct.	CH03	-2,8	1,8	0,0	0,0	0,0
11 oct.	**CH03**	**-0,2**	**9,3**	**0,0**	**1,8**	**0,0**
12 oct.	**CH03**	**6,9**	**10,8**	**0,0**	**1,8**	**0,0**

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

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

Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections										Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Chauve-souris nordique	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Myotis sp.	Chauve-souris sp.	Total		
Session 1	CH01	41,4	15	293	0	3	33	1	7	1	19	372	8,99	86,9
	CH02	41,4	3	22	0	1	0	0	0	0	1	27	0,65	6,3
	CH03	41,4	4	7	0	1	0	0	0	0	1	13	0,31	3,0
	CH04	41,4	1	11	0	0	0	0	1	0	0	13	0,31	3,0
	CH05	41,4	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0,07	0,7
	Total	**207,0**	**23**	**335**	**0**	**6**	**33**	**1**	**8**	**1**	**21**	**428**	**2,07**	**100,0**
	Proportion (%)	**-**	**5,4**	**78,3**	**0,0**	**1,4**	**7,7**	**0,2**	**1,9**	**0,2**	**4,9**	**100,0**	**-**	**-**
	Indice d'abondance	**-**	**0,11**	**1,62**	**0,00**	**0,03**	**0,16**	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,10**	**2,07**	**-**	**-**
Session 2	CH01	43,7	49	259	0	16	39	0	21	5	20	409	9,36	53,6
	CH02	43,7	11	50	0	0	0	0	1	0	1	63	1,44	8,3
	CH03	43,7	27	249	0	0	0	0	5	0	0	281	6,43	36,8
	CH04	43,7	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0,11	0,7
	CH05	43,7	1	3	0	1	0	0	0	0	0	5	0,11	0,7
	Total	**218,4**	**90**	**564**	**0**	**17**	**39**	**0**	**27**	**5**	**21**	**763**	**3,49**	**100,0**
	Proportion (%)	**-**	**11,8**	**73,9**	**0,0**	**2,2**	**5,1**	**0,0**	**3,5**	**0,7**	**2,8**	**100,0**	**-**	**-**
	Indice d'abondance	**-**	**0,41**	**2,58**	**0,00**	**0,08**	**0,18**	**0,00**	**0,12**	**0,02**	**0,10**	**3,49**	**-**	**-**

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections										Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris argentée	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Petite chauve-souris brune	Chauve-souris nordique	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Myotis sp.	Chauve-souris sp.	Total		
Session 3	CH01	47,5	49	5	1	25	50	0	7	1	10	148	3,12	60,4
	CH02	47,5	6	2	7	1	1	0	4	0	1	22	0,46	9,0
	CH03	47,5	20	0	0	0	0	0	0	0	1	21	0,44	8,6
	CH04	47,5	25	0	0	0	0	0	0	0	2	27	0,57	11,0
	CH05	47,5	12	0	0	2	1	0	7	0	1	23	0,48	9,4
	CH06	47,5	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0,08	1,6
	Total	**285,0**	**114**	**8**	**8**	**28**	**52**	**0**	**18**	**1**	**16**	**245**	**0,86**	**100,0**
	Proportion (%)	**-**	**46,5**	**3,3**	**3,3**	**11,4**	**21,2**	**0,0**	**7,3**	**0,4**	**6,5**	**100,0**	**-**	**-**
	Indice d'abondance	**-**	**0,40**	**0,03**	**0,03**	**0,10**	**0,18**	**0,00**	**0,06**	**0,00**	**0,06**	**0,86**	**-**	**-**
Session 4	CH01	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	CH02	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	**0**
	CH03	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	**0**
	CH04	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	**0**
	CH05	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	**0**
	CH06	56,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	**0**
	Total	**337,5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,00**	**0**
	Proportion (%)	**-**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**-**	**-**
	Indice d'abondance	**-**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**-**	**-**

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 D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet éolien de la Madawaska

Site d'inventaire	Reproduction			Migration automnale			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)
	N^bre^	(%)		N^bre^	(%)		N^bre^	(%)	
CH01	781	65,6	9,18	148	60,4	1,43	929	64,7	4,92
CH02	90	7,6	1,06	22	9,0	0,21	112	7,8	0,59
CH03	294	24,7	3,46	21	8,6	0,20	315	21,9	1,67
CH04	18	1,5	0,21	27	11,0	0,26	45	3,1	0,24
CH05	8	0,7	0,09	23	9,4	0,22	31	2,2	0,16
CH06	s. o.	s. o.	s. o.	4	1,6	0,04	4	0,3	0,04
Total	**1 191**	**100,0**	**2,80**	**245**	**100,0**	**0,39**	**1 436**	**100,0**	**1,37**

Période de reproduction couverte du 20 juin au 13 juillet 2022.

Période de migration automnale couverte du 14 août au 13 octobre 2022.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction est de 85,08 h.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale est de 103,75 h.

Le temps d'enregistrement total par site d'inventaire a été de 188,83 h, excepté pour CH06 qui totalise 103,75 h.

Carleton-sur-Mer
895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

Rimouski **Montréal** **Calgary**

1 888 364-3139
pescaenvironnement.com

Étude 5 Identification des systèmes de télécommunications

PARC ÉOLIEN MADAWASKA
PRES DES VILLES
DE DEGELIS, DE LAPOINTE ET DE PACKINGTON, QUÉBEC

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Préparée pour

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

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

téléphone : 514 934 3024

téléc. : 514 934 2245

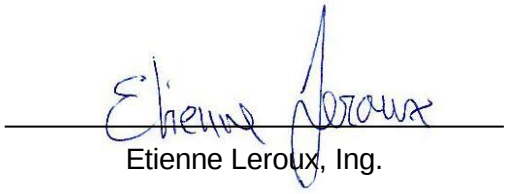
web : www.YRH.com
courriel : Telecom@YRH.com

PARC ÉOLIEN MADAWASKA
PRES DES VILLES
DE DEGELIS, DE LAPOINTE ET DE PACKINGTON, QUÉBEC

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

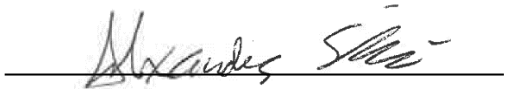
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Équipe responsable de la préparation de ce document



Etienne Leroux, Ing.

15 septembre 2023



Alexandre Sibué, CPI.

15 septembre 2023

Note : Ce document est rédigé selon un mandat donné à YRH Inc. par Pesca Environnement Inc. 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 IDENTIFICATION DES SYSTÈMES 4

3.1 SYSTÈMES DE DIFFUSION 4

3.1.1 Stations de télédiffusion 4

3.1.2 Stations de radiodiffusion FM 6

3.1.3 Stations de radiodiffusion AM 7

3.2 SYSTEMES D'AIDE A LA NAVIGATION 7

3.2.1 Système VOR /Localizer 7

SYSTÈMES MOBILES 9

3.3 SYSTÈMES POINT À POINT 9

3.4 SYSTÈMES POINT À MULTIPOINT 11

3.5 SYSTÈMES RADAR 11

3.6 SYSTÈMES SISMOLOGIQUES 13

4 CONCLUSION 14

1 Introduction

YRH inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion, a été mandatée par Pesca Environnement Inc., afin de vérifier l'impact potentiel de l'implantation du parc éolien Madawaska sur les systèmes de radiodiffusion et de télécommunications présents en périphérie des villes de Degelis, de Lapointe et de Packington.

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 Identification des systèmes

3.1 Systèmes de diffusion

3.1.1 Stations de télédiffusion

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

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

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

La technologie numérique (ATSC) n'est pas affectée par les parcours multiples statiques, c'est-à-dire causés par les réflexions sur des surfaces fixes, tel que la tour de support, la nacelle ou les pales lorsque l'éolienne est à l'arrêt. Les parcours multiples dynamiques sont aussi assez bien tolérés par la technologie numérique, toutefois, sous certaines conditions extrêmes, les variations d'amplitude du signal dépassent les capacités de traitement des circuits d'un récepteur typique.

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

Dans le cas du projet Madawaska, 4 contours de service théorique protégé de télédiffusion numérique et aucun service de télédiffusion analogique ne couvriraient théoriquement, entièrement ou en partie, la zone visée pour l'implantation des éoliennes. Il 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
CIMT-DT-1	TVA	Edmundston
CIMT-DT	TVA	Rivière-du-Loup
CFTF-DT	Noovo	Rivière-du-Loup
CKRT-DT	Ici Radio-Canada affilié	Rivière-du-Loup

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

Sur la base de l'évaluation préliminaire de la technologie ATSC et des informations disponibles concernant les performances de la télévision numérique en situation de propagation par trajets multiples, il est estimé que l'implantation d'un parc éolien ne devrait pas avoir d'impact significatif sur la qualité de réception des signaux de télévision numérique en ce qui concerne les structures statiques. Également, puisque les performances d'un récepteur ATSC en présence d'éoliennes n'ont pas encore été validées en détails, il n'est pas possible d'affirmer que jamais aucun impact ne sera observé.

Cependant, il semble acquis que l'étendue de la zone d'impact potentiel sera considérablement réduite comparativement à la zone d'impact affectant un récepteur analogique NTSC, ce qui réduirait d'autant le risque de subir une dégradation de la qualité de réception.

Selon les données du recensement de 2021, il aurait environ 73 bâtiments pour une population de 143 personnes dans la région immédiate du projet éolien proposé. Environ 6 208 personnes habiteraient dans un peu plus de 3 424 résidences situées dans un rayon de 10 km de l'aire du parc éolien. Cette distance d'analyse de 10 km à partir de l'éolienne la plus rapprochée est suggérée dans la version de février 2020 des lignes directrices CCCR/CANWEA.

3.1.2 Stations de radiodiffusion FM

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

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

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

3.1.3 Stations de radiodiffusion AM

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

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

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

3.2 Systèmes d'aide à la navigation

3.2.1 Système VOR /Localizer

Le VOR (VHF Omnidirectional Range) et les systèmes ILS/Localizer (Instrument Landing System) utilisent des signaux dans la bande de fréquences entre 108 et 118 MHz et une combinaison de modulation en fréquence et en amplitude afin d'aider la navigation aérienne. Les émetteurs VOR sont localisés principalement sur les terrains des aéroports, mais il arrive qu'ils soient localisés le long des principaux corridors de navigation afin d'aider à la navigation en route. Les stations Localizer sont quant à elles situées en bout de piste d'atterrissage. Il est nécessaire de ménager un espace d'au moins 500 m autour des stations VOR afin de ne pas affecter l'opération et la précision des récepteurs à bord des avions. Un espace encore plus étendu devrait en plus être exempt de bâtiment et structure de hauteur importante selon la topographie, afin de ne pas affecter les signaux d'azimut. Des recherches indiquent que les éoliennes peuvent être considérées comme des structures statiques par

rapport à l'opération des systèmes VOR et ne nécessiteraient qu'une autorisation d'obstacle aérien de la part de Transports Canada, comme pour toute structure de hauteur importante. Toutefois, Nav Canada, étant responsable de l'opération de ces stations VOR, souhaite être avisée au plus tôt de tout projet d'implantation à moins de 15 km de l'une de ses stations, afin de pouvoir fournir des indications au promoteur éolien sur les possibilités de réduire l'impact sur l'opération de la station au cours du processus de positionnement des éoliennes.

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

À noter qu'un (1) aéroport se trouve à 4 km de la zone d'étude du projet de parc éolien.

Tableau 2: Aéroports à proximité de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Opérateur	Indicatif d'appel
Edmundston	47.487208	-68.477732	Nav Canada - Québec	CYES

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 1.0 km.

Six (6) systèmes mobiles ont été identifiés à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien. Plusieurs de ces sites sont colocalisés avec des sites de liaisons point à point. 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. La GRC a demandé que le promoteur soumette une configuration des emplacements prévus à l'intérieur de la zone d'étude.

3.3 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 de parc éolien Madawaska, une (1) liaison point à point inscrit dans la base de données d'ISDE traverse ou termine dans la région étudiée (voir l'annexe 3).

Il est à noter que ces corridors d'exclusion ont été calculés en utilisant les coordonnées provenant de la base de données d'ISDE, 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 100 m ce qui augmente la zone du lien point à point de 200 m. Il serait par conséquent nécessaire d'effectuer des vérifications sur le terrain afin de mesurer les coordonnées exactes des stations impliquées, ce qui permettrait de réduire ces corridors d'exclusion à leurs dimensions minimales.

Il y a deux (2) sites point à point à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude du parc éolien Madawaska (voir l'annexe 3).

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

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.

3.4 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'usagers 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.

3.5 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. Cependant, les radars météo 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 n'a été identifiée à moins de 50 km du parc éolien. Environnement et Changement Climatique Canada souhaite faire obtenir une configuration de la position des éoliennes ainsi que leurs caractéristiques avant de donner une réponse sur un impact potentiel sur leur radar de Val d'Irène.

Aucune station radar primaire de navigation aérienne de Nav Canada n'a été identifiée à moins de 80 km de la zone du projet éolien proposée et aucune station de radar secondaires de navigation aérienne de Nav Canada n'a été identifiée à moins de 10 km de la zone du projet éolien proposée. NAV Canada n'a aucune objection avec la zone d'étude proposée..

Aucun systèmes radar de navigation maritime n'a été identifié à moins de 60 km de la zone du projet éolien proposé. La Garde côtière canadienne n'a aucune objection avec la zone d'étude proposée.

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

3.6 Systèmes sismologiques

Bien que les stations sismologiques du Réseau national sismologique canadien ne soient pas en soi des systèmes de télécommunications, les discussions en cours entre l'Association canadienne de l'énergie éolienne (ACEE) et le Conseil consultatif canadien sur la radio (CCCR) suggèrent d'inclure l'analyse de l'impact potentiel sur ces stations dans le cadre de l'étude d'impact sur les systèmes de télécommunications. En effet, les instruments d'une grande sensibilité permettant de détecter de légers tremblements de terre, même imperceptibles à la population, pourraient être affectés par le bruit causé par les vibrations transmises au sol lors de l'activité d'une éolienne à proximité d'une de ces stations sismologiques.

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

4 CONCLUSION

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

Quatre stations de télévision numérique et aucune station analogique couvriraient théoriquement la région du parc éolien proposée. Aucun transmetteur de télévision numérique ne se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien proposé.

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

Une liaison micro-onde point à point ont été identifiée, dont 1 sites se trouve à proximité ou de la zone d'étude. Une consultation auprès de l'opérateur est recommandée, si une éolienne est placée dans les zones de consultation produite.

Six 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 produite.

Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km et sa zone de consultation englobe entièrement la zone d'étude.

Aucun radar primaire et aucune station radars secondaire de navigation aérienne n'ont été identifiées à l'intérieur d'un rayon de 80 km / 10 km de la zone d'étude.

Aucune station VOR n'est située à moins de 15 km de la zone du projet éolien proposé. Cependant, un aéroport est situé à proximité du projet de parc éolien.

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

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

Nous sommes toujours dans l'attente de la réponse de NAV Canada. La GRC et Service Météorologique du Canada a demandé que le promoteur soumette une configuration des emplacements prévus à l'intérieur de la zone d'étude.

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 apparaitront 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.

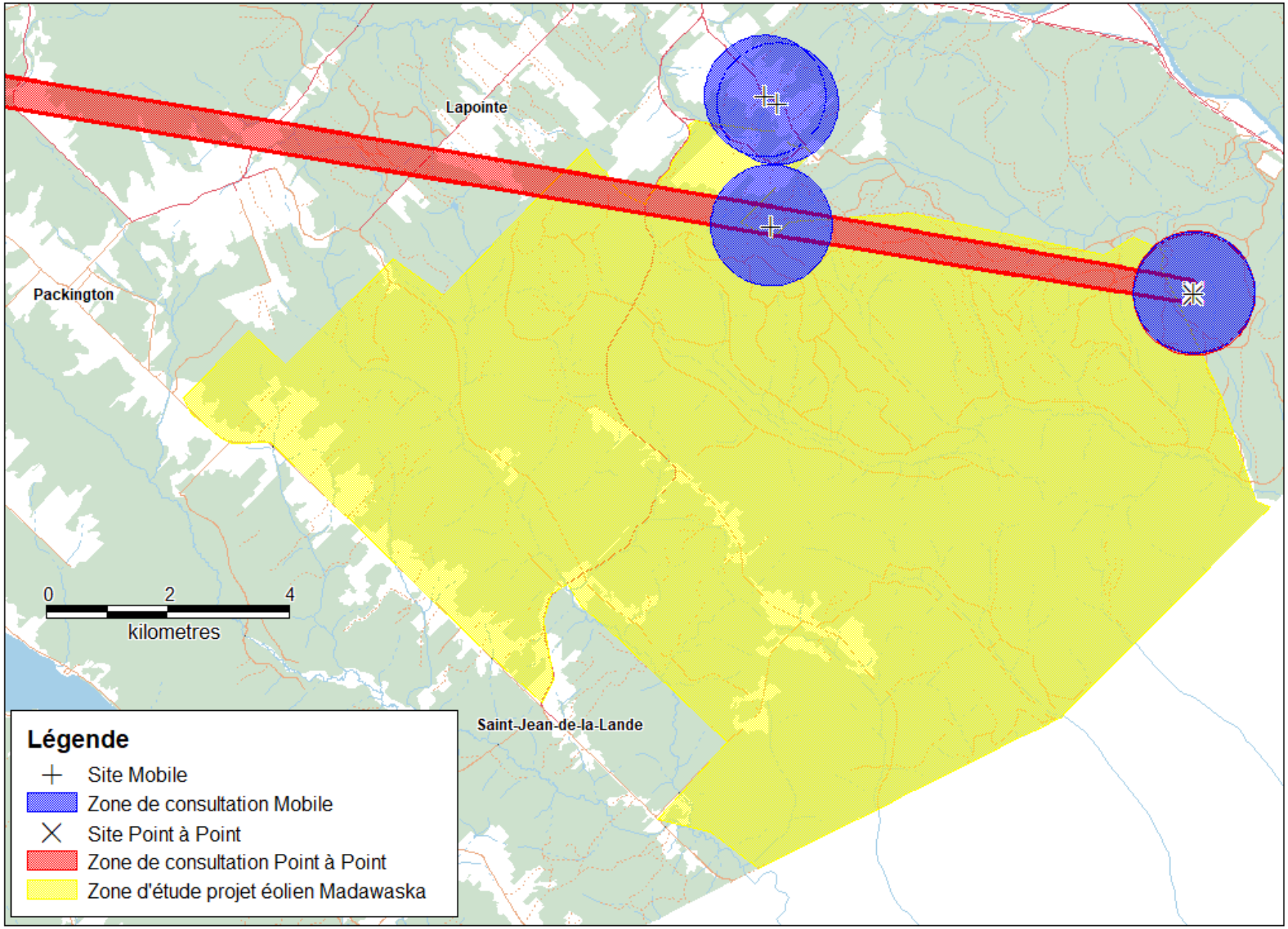
Conseil de la Radiodiffusion et des Télécommunications Canadiennes, Décision de radiodiffusion CRTC 2011-494’’, 16 août 2011.

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

Annexe 1

Aperçu général
projet éolien Madawaska

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



Annexe 2

Tableau pour les sites mobile
projet éolien Madawaska

Tableau 3: Stations Mobiles à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
138.495 142.485	138.495 142.485	XOJ885	MADAWASKA QC	47.49	-68.54	Hydro-Québec
173.31	169.56		VILLE DEGELIS QC. [Sets: 2]	47.5	-68.6328	Corporation municipale de Ville de Dégelis
163.95 164.43 165 165.63 168.93 169.215 169.98 170.505	163.95 164.43 165 165.63 168.93 169.215 169.98 170.505	CHV397	DEGELIS, QC	47.5181	-68.6314	Électronique Mercier Ltée
169.56 173.31	169.56 173.31	XJO872	VILLE DEGELIS QC.	47.5192	-68.6342	Corporation municipale de Ville de Dégelis
150.155 163.425 168.765 406.762 407.762	150.155 163.425 168.765 406.762 407.762 418.913	XKB492 VXF510	Dégelis, Qc (2ième Rang)	47.5192	-68.6342	Électronique Mercier Ltée

TX (MHz)	RX (MHz)	Indicatif d'appel	Emplacement	Latitude	Longitude	Opérateur
140.43	140.43	XJN265	DEGELIS,QC	47.5192	-68.6342	Ville de Dégelis
140.445	140.445					
140.46	140.46					
149.08	149.08					
150.5	150.5					
151.4	151.19					
151.415	151.4					
154.875	151.415					
155.115	152					
155.355	154.17					
155.61	154.875					
155.97	155.355					
159.18	155.61					
159.57	155.97					
173.31	169.56					

Annexe 3

Tableau pour les sites point à point
projet éolien Madawaska

Tableau 4: Liaison point à point qui traversent le projet éolien.

Site1	Site2	Freq1 (MHz)	Freq2 (MHz)	Indicatif d'appel1	Indicatif d'appel 2	Lat1 (°)	Long1 (°)	Lat2 (°)	Long2 (°)	Operateur
Dégelis, QC (Madawaska T.)	Picard, QC (Mont Bleu T.)	7,560 7,514 7,496.5 7,230 7,134.5 7,142	7,710 7,664 7,646.5 7,405 7,309.5 7,142	XOJ920	XOJ919	47.49013	-68.5402	47.5843	-69.3677	Hydro-Québec

Tableau 5: Site point à point à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien

Emplacement	Latitude	Longitude	TX (MHz)	RX (MHz)	Opérateur	Indicatif d'appel
Dégelis, QC (Madawaska T.)	47.4901	-68.5402	7142 7160 7191 7230 7240 7490 7496.5 7526 7560 7570	7309.5 7335 7358 7405 7415 7640 7664 7693 7710 7720	NB Power Transmission Corporation et Hydro-Québec	XOJ920

Annexe 4

Réponses des diverses agences de sécurité publique

concernant leurs

systèmes de radiocommunication

et d’aide à la navigation

RE: Madawaska wind farm project - EC (NREF: P-2023258)

Radar (ECCC) <radarsmeteo-weatherradars@ec.gc.ca>
To Alexandre Sibué; Radar (ECCC)
Cc Etienne Leroux

Reply | Reply All | Forward | ...
Tue 2023-07-18 3:42 PM

Hello Mr. Sibué,

Thank you for contacting the Meteorological Service of Canada, a branch of Environment and Climate Change Canada (ECCC), regarding your energy project.
We have received your email indicating a general area of interest to develop the Madawaska wind farm.

Project Name	Hub Height (m)	Blade Radius (m)	Project Type	Nearest Radar	Distance (km)
Madawaska	120	80	Wind Farm	Val d'Irène	130

We understand that it could be too early in your project planning process to share this information with us.

However, to conduct our preliminary impact assessment and to give you an official response (i.e. to issue an official "*No objection letter*" for the project proposal), we will need to wait to receive more specific information on the location of the proposed turbines. The following information is needed for our analysis.

- coordinates for proposed locations of turbine(s), which may be in latitude and longitude coordinates given in decimal degrees format (or UTM coordinates with zone reference)
  - **REQUIRED**
- number of turbines in proposal
  - **REQUIRED**
- hub/nacelle height (tower itself only – not including the length of the blades)
  - RECEIVED
- turbine blade sweep diameter (or length of the blades)
  - RECEIVED

Thank you for sharing this information with us early in your planning stage. We'll be waiting for your turbine locations to conduct a more formal assessment and to provide you with an official response for this project.

Kind regards,
Calvin Kwok on behalf of

radarsmeteo-weatherradars@ec.gc.ca
Meteorological Service of Canada
Environment and Climate Change Canada

Government of Canada | Gouvernement du Canada

Canada

RE: Madawaska wind farm project - GCC (NREF: P-2023258)

GM Grégoire, Martin <Martin.Gregoire@dfo-mpo.gc.ca>
To Alexandre Sibué
Cc Etienne Leroux

Reply | Reply All | Forward | ...
Mon 7/24/2023 4:23 PM

Hello,

There is no CCG communication or radar site in the vicinity of the proposed wind farm (Madawaska). Therefore no interference issues are anticipated.

Regards / Salutations,

Martin Grégoire

Canadian Coast Guard
Garde côtière canadienne

National Défense
Defence nationale

1 Canadian Air Division HQ PO BOX
17000 STN Forces Winnipeg, MB R3J
3Y5

Date of Electronic Signature

Mr. Alexandre Sibué
Yves R. Hamel & Associates(YRH Inc.)
424 Rue Guy,
Montreal, QC, H3J 1S6

LETTER OF NON-OBJECTION FOR YRH INC.

Dear Mr. Sibué,

Thank you for your patience on this matter and for considering DND radar, airport facilities, and radio-communication systems in your project development process. We have completed the detailed analysis of your proposed site, referenced in NAVCAN Land Use file# 23-3008 the Madawaska wind project near Degelis, Lapoint and Packington, QC. The results of the detailed analysis and subsequent technical and operational impact assessments have confirmed there is likely to be minimal or no interference with DND radar, flight operations, and radio-communication systems. Therefore, as a result of these findings we have no objections with your project as submitted. If however,the layout were to change/move, please re-submit that proposal for another assessment.

The concurrence for this site is valid for 24 months from date of this correspondence. If the project should be cancelled or delayed during this timeframe please advise the point of contact. It should be noted that each submission is assessed on a case by case basis and as such, concurrence on this submission in no way constitutes a concurrence for similar projects in the same area, nor does it indicate that similar concurrence might be offered in another region. The issuance of this Letter of Non-Objection shall not constitute a waiver or alienation of any existing or future legal rights of the DND/CAF nor shall it be construed to create any exemptions, indemnification, approvals, rights, acceptances in favour of YRH Inc.

DND/CAF expressly reserves its rights to take legal action or seek remedy for any and all liability, loss, harm, degradation of services or equipment, litigation costs, damages, judgements or expenses that arise from the adverse effects, whether incidental, indirect or causal, of the referenced NAVCAN Land Use file# 23-3008 the Madawaska wind project near Degelis, Lapoint and Packington, QC, upon the DND/CAF radars, equipment and its provision of Air Traffic Services.

At present DND is working with Transport Canada to make obstruction lighting compliance with Night Vision Goggles (NVG) mandatory. At present DND cannot stipulate that proponents of wind turbine farms utilize NVG compliant lighting. However, as you can imagine, the safety of our aircrews is a top priority, and as such, we ask that you consider lighting your turbines with NVG compliant lighting so that they are visible to pilots during NVG operations.

I trust that you will find this satisfactory. If you have any technical questions or concerns regarding any aspect of this investigation, please contact the undersigned.

Kind regards.

MCKILLOP, DONALD 794
Digitally signed by MCKILLOP, DONALD 794
Date: 2023.08.16 15:33:32 -05'00'

D.J. McKillop
Lieutenant-Colonel
Senior Staff Officer Aerospace
Capabilities and Readiness

Canada

RE: Projet éolien Madawaska - GRC (NREF: P-2023258)

Reply | Reply All | Forward | ...

Tue 9/5/2023 2:04 PM

Windfarm_Coordinator <windfarm_coordinator@rcmp-grc.gc.ca>
To Alexandre Sibué
Cc Etienne Leroux; Windfarm_Coordinator

Translate message to: English | Never translate from: French | Translation preferences

Bonjour Monsieur Sibué,

Le projet de parc éolien susmentionné est susceptible d'interférer avec les communications RF de la GRC car un site se trouve à moins de 600 m de la zone géographique proposée.

Des détails supplémentaires tels que l'emplacement des turbines seraient nécessaires afin de fournir une conclusion précise.

Merci,

Phil Tanguay

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

Coordonnateur parc éolien, Services de radio nationaux
Gendarmerie royale du Canada (GRC) / Gouvernement du Canada

Étude 6 Étude de potentiel archéologique

PROJET DE PARC ÉOLIEN 3304

ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE



Québec, juillet 2023

RÉSUMÉ

Cette étude de potentiel archéologique s'inscrit à l'intérieur d'une démarche entreprise par Pesca Environnement afin d'évaluer les impacts sur ce patrimoine pouvant découler du projet de parc éolien 3304 au Témiscouata.

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

Il n'y a pas de site connu à ce jour à même le milieu en observation. En se basant sur les données historiques et les paramètres environnementaux, ce rapport en arrive à la conclusion que l'emprise en observation contient 31 zones susceptibles de receler des traces d'occupation eurocanadienne et 16 de type autochtone.

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

Page couverture : Plan of the River St. John in the Province of New Brunswick (Bureau de l'arpenteur général 1793)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1
1,0 L'ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE : LES MÉTHODES 2
1,1 Le potentiel d'occupation au cours de la période préhistorique 3
1,2 Le potentiel d'occupation au cours de la période historique 4
2,0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE 5
2,1 Le paysage actuel 5
2.1.1 Géologie et sources de matières premières 7
2.1.2 Les sols, origine et transformation 8
2.1.3 L'hydrographie 10
2.1.4 La végétation 11
2,2 La déglaciation et l'évolution des conditions environnementales 12
3,0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE 14
3,1 La préhistoire (12 000 ans AA à 1534 AD) 14
3,2 La période historique 16
4,0 Les zones de potentiel archéologique 22
4,1 Bilan des connaissances 22
4,2 Les caractéristiques des zones de potentiel archéologique 23
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 27
OUVRAGES CITÉS 28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I Critères génériques d'évaluation du potentiel archéologique autochtone 4
Tableau II Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne 24
Tableau III Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone 26

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 Pentes Lidar du secteur à l'étude 6
Figure 5 Modèle numérique de terrain Lidar du secteur à l'étude 7
Figure 6 Géologie du secteur à l'étude 8
Figure 7 Dépôts de surface du secteur à l'étude 9

Figure 8 Pédologie des sols du secteur à l'étude 10
Figure 9 Le réseau hydrique du secteur à l'étude 11
Figure 10 Le couvert forestier du secteur à l'étude 12
Figure 11 Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation 13
Figure 12 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1756 17
Figure 13 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815 19
Figure 14 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1831 19
Figure 15 Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1881 20
Figure 16 Le secteur à l'étude sur une carte de 1929 21
Figure 17 Le secteur à l'étude sur des cartes de 1958 22
Figure 18 Localisation des zones ayant déjà fait l'objet d'un inventaire à l'intérieur du secteur à l'étude 23
Figure 19 Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne 24
Figure 20 Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone 26

ÉQUIPE DE 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 pouvant découler du projet de parc éolien 3304 localisé au sud de Dégelis au Témiscouata dans le Bas-Saint-Laurent (figures 1 et 2).

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

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

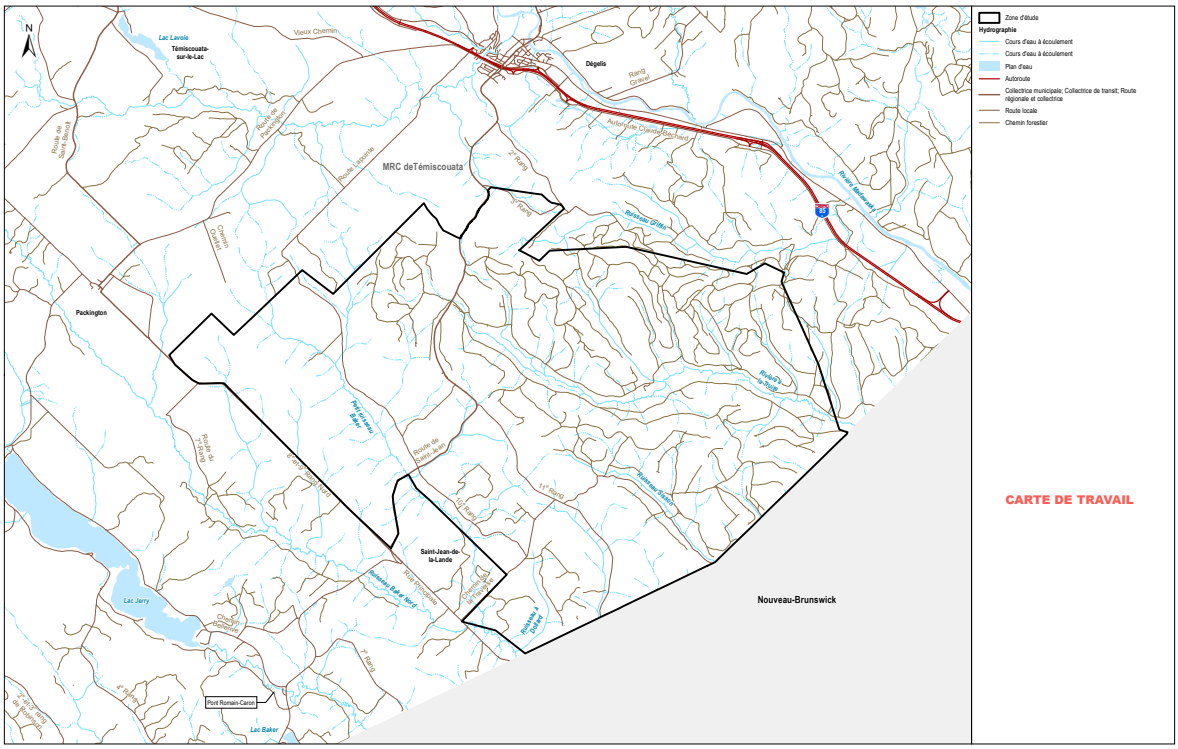


Figure 1 Limite du secteur à l'étude (PESCA environnement 2023)

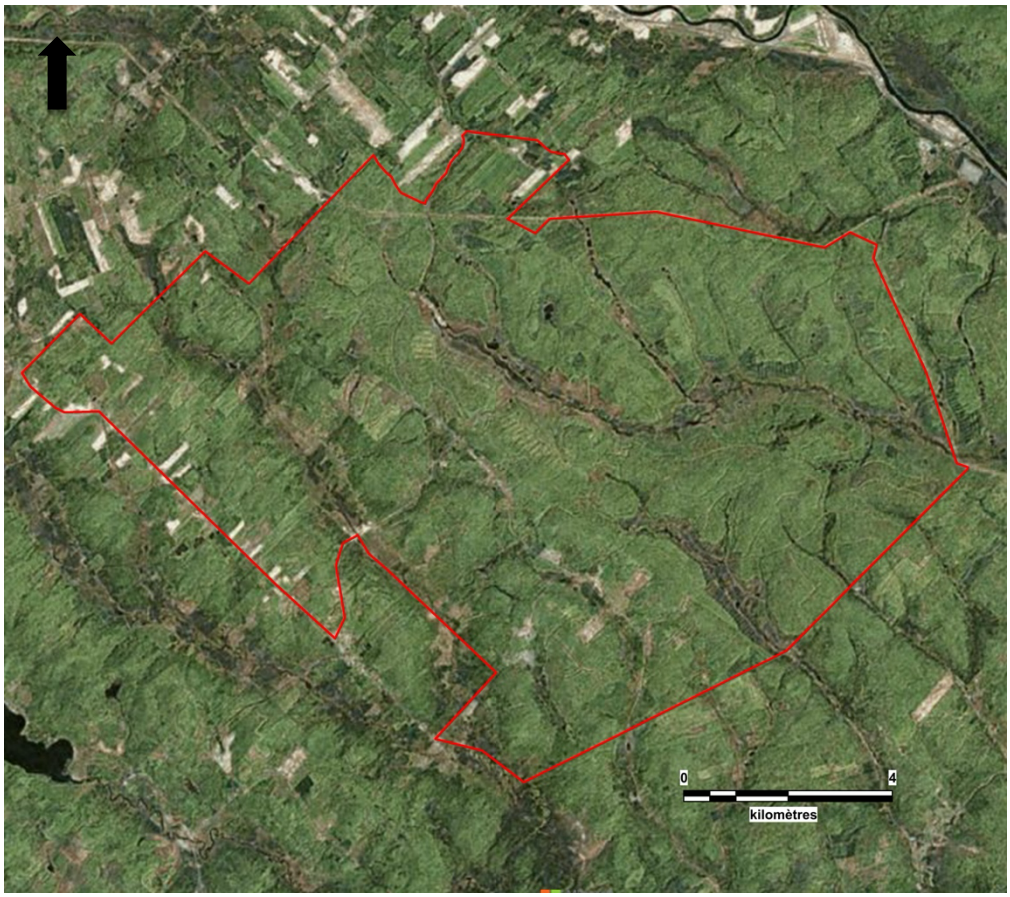


Figure 2 Limite sur photo aérienne du secteur à l'étude (PESCA environnement 2023 — Bing 2023)

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

L'étude de potentiel archéologique est une démarche théorique, nécessairement évolutive, dont les conclusions peuvent changer selon l'état d'avancement des connaissances tant en ce qui concerne les usages anthropiques, les sujets d'intérêt, qu'au niveau des informations environnementales. Dans ce cas-ci, elle traite de la probabilité qu'il y ait, à l'intérieur des limites du projet de parc éolien 3304, des vestiges ou des artefacts témoignant d'une occupation autochtone (préhistorique et historique) ou eurocanadienne.

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

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

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 vestiges. Au Québec, des critères génériques ont été proposés au fil des ans (tableau I). Ceux-ci sont appliqués depuis des décennies, ils ont permis de découvrir des centaines de sites.

Les données utilisées pour la rédaction de ce document ont été compilées en tenant compte d'un rayon d'un kilomètre autour du projet (SNRC 21N07 et 21N10). Elles ont été obtenues en consultant des sources telles que :

- l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (MCC 2023a) ;
- la Cartographie des sites et des zones d'interventions archéologiques du Québec (MCC 2023b) ;
- le Répertoire du patrimoine culturel du Québec du ministère de la Culture et des Communications (MCC 2023c) ;
- 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)

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

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

La méthode se base sur l'analyse critique de données archivistiques, de publications à caractère historique, de cartes, de photos et de plans. L'étude vise d'abord à cerner les ensembles 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 2023a) ;

- la Cartographie des sites et des zones d'interventions archéologiques du Québec (MCC 2023b) ;
- le Répertoire du patrimoine culturel du Québec (MCC 2023c) ;
- le Répertoire québécois des études de potentiel archéologique (Association des archéologues du Québec, 2005) ;
- des cartes, des plans et des carnets d'arpentage ;
- des photographies aériennes ;
- l'iconographie en général.

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

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

2,0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE

Celui-ci couvre une superficie de 119 km^2. Il se trouve sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent dont il est éloigné d'environ 75 km à sa bordure nord et de près de 90 km le long de sa limite méridionale.

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

2,1 Le paysage actuel

Il s'inscrit dans l'unité de paysage « Lac Témiscouata » : « Le relief accidenté et morcelé est formé de collines aux versants ravinés, dont les pentes sont modérées » (Robitaille et Saucier 1998) (figures 3 et 4).

C'est ainsi que le paysage apparaît généralement bosselé à l'exception des vallées de la rivière à la Truite à l'ouest et du ruisseau Griffin du centre vers le sud-est. Les plus hauts sommets culminent à près de 480 m au-dessus du niveau actuel moyen de la mer (NMM). Quant aux terrains les plus bas, ils atteignent les 320 m NMM. Les cours d'eau sont parfois encaissés, sauf dans des vallées dont les profils sont évasés, et le milieu est nettement forestier. Les sites archéologiques occupent habituellement des aires ayant +/- 15^0 de pente ou moins, ce qui n'est pas rare dans cet environnement, bien que plusieurs d'entre elles soient enclavées (figure 5).

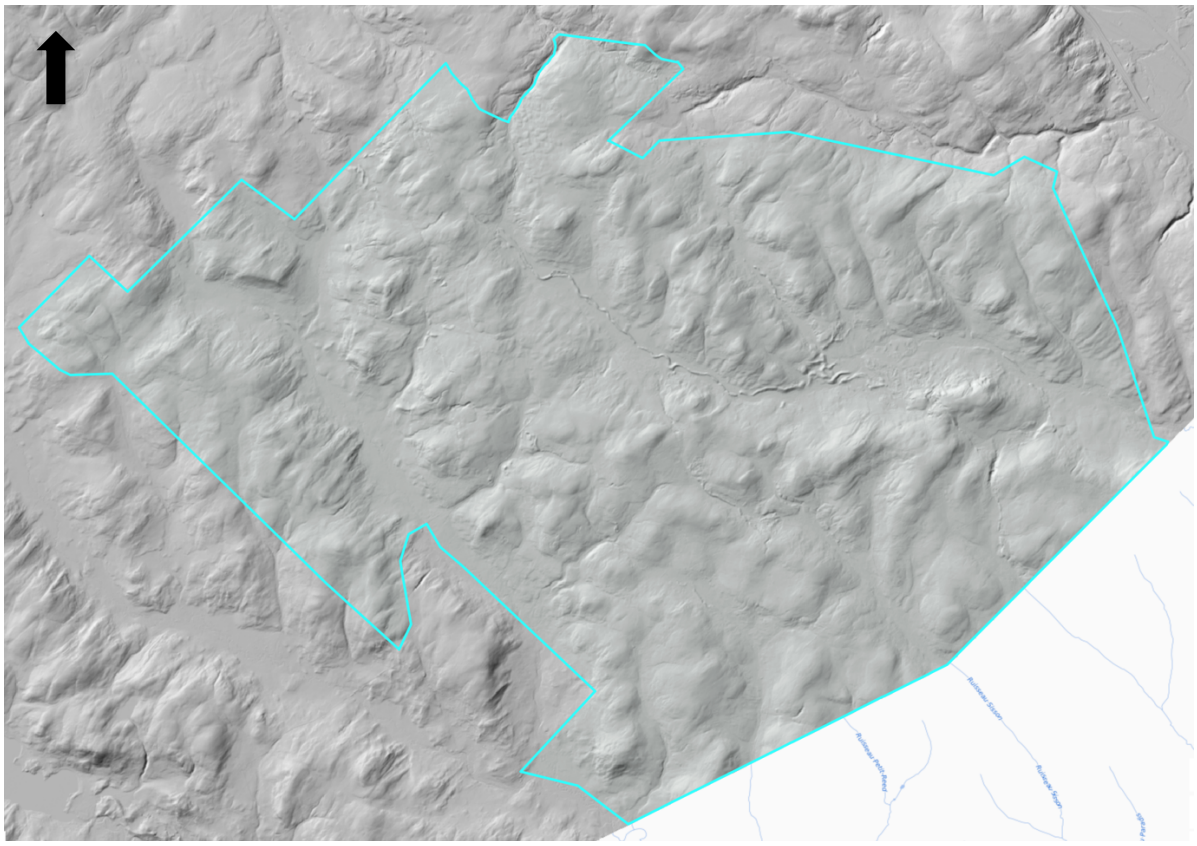


Figure 3 Relief ombré du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

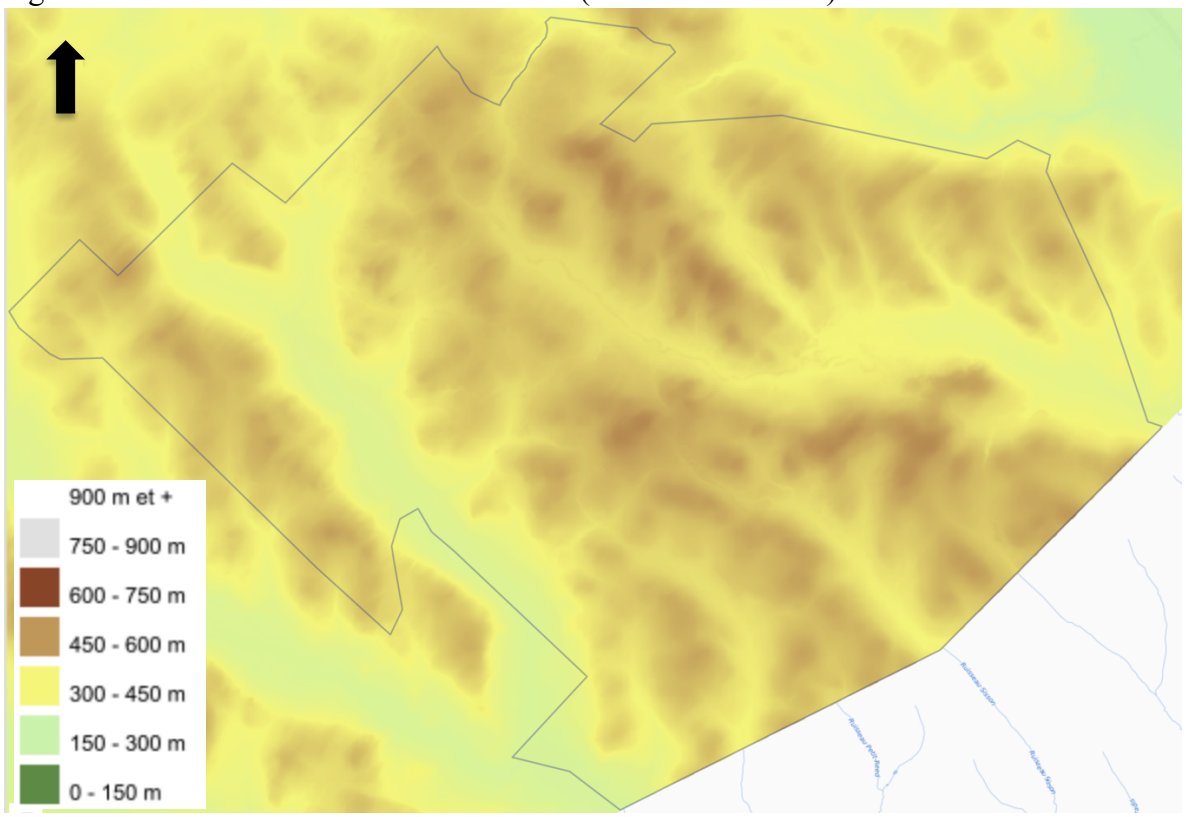


Figure 4 Modèle numérique de terrain Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

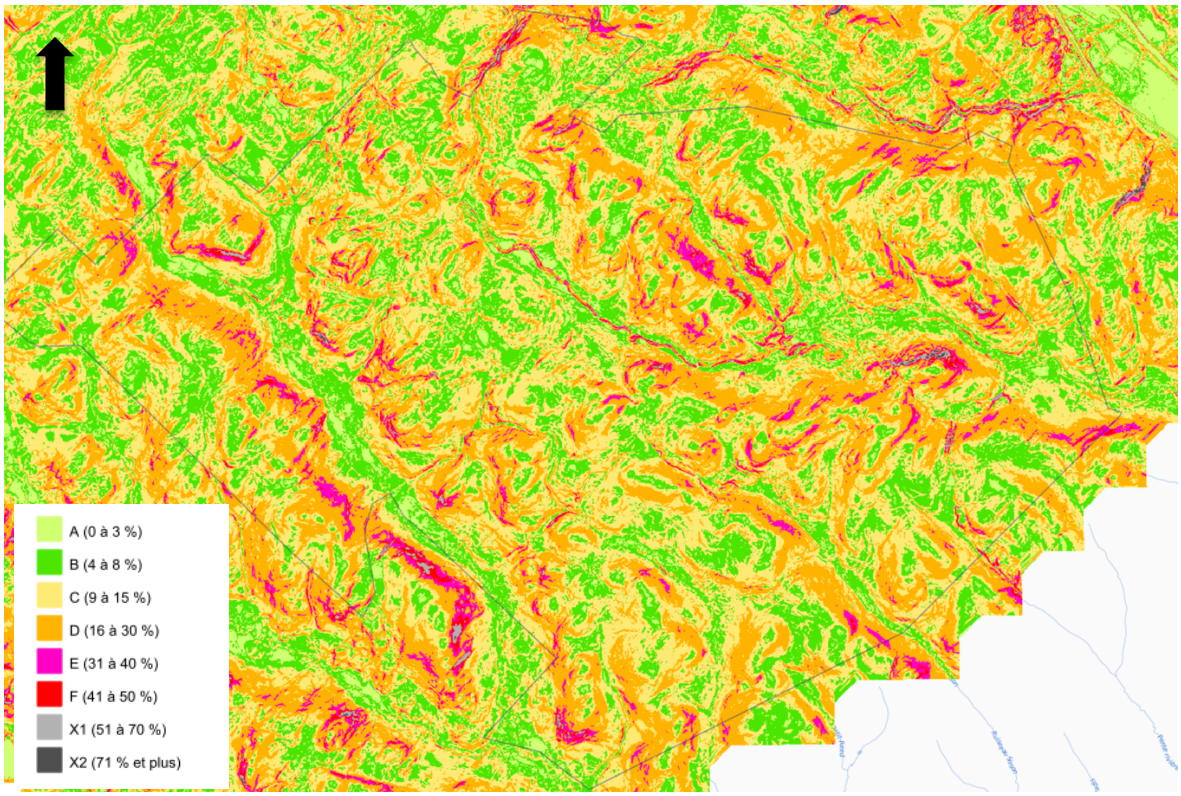


Figure 5 Pentes Lidar du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

2.1.1 Géologie et sources de matières premières

La structure de ce paysage est directement influencée par son histoire géologique. Les cartes du système d'information géominière du Québec (SIGEOM carte interactive) ont été utilisées pour décrire la roche en place. Il en a été de même pour les travaux du ministère des Ressources naturelles et de la Forêt du Québec (SIGEOM EXAMINE, 21N07 et 21N10).

En ce qui concerne le socle, toute cette région s'inscrit à l'intérieur du domaine géologique des Appalaches. L'assise date du Dévonien inférieur et il ne s'y trouve qu'un Groupe, celui de Fortin. Il se compose de silstone et de mudstone (SIGEOM, carte interactive, géologie du socle régional) (figure 6).

Ces matériaux sont communs et ils ne présentent qu'un intérêt limité pour les artisans autochtones qui préfèrent ceux qui ont une clasticité plus généreuse. Cela étant dit, ils peuvent servir à fabriquer des pilons-percuteurs, des poids de filet ou être utilisé comme pierres de charge, etc.

Étant donné que ces pierres sont abondantes, ce milieu ne se démarque pas quant à son offre lithique. Il apparaît peu probable qu'on le parcourait spécifiquement afin de s'en procurer.

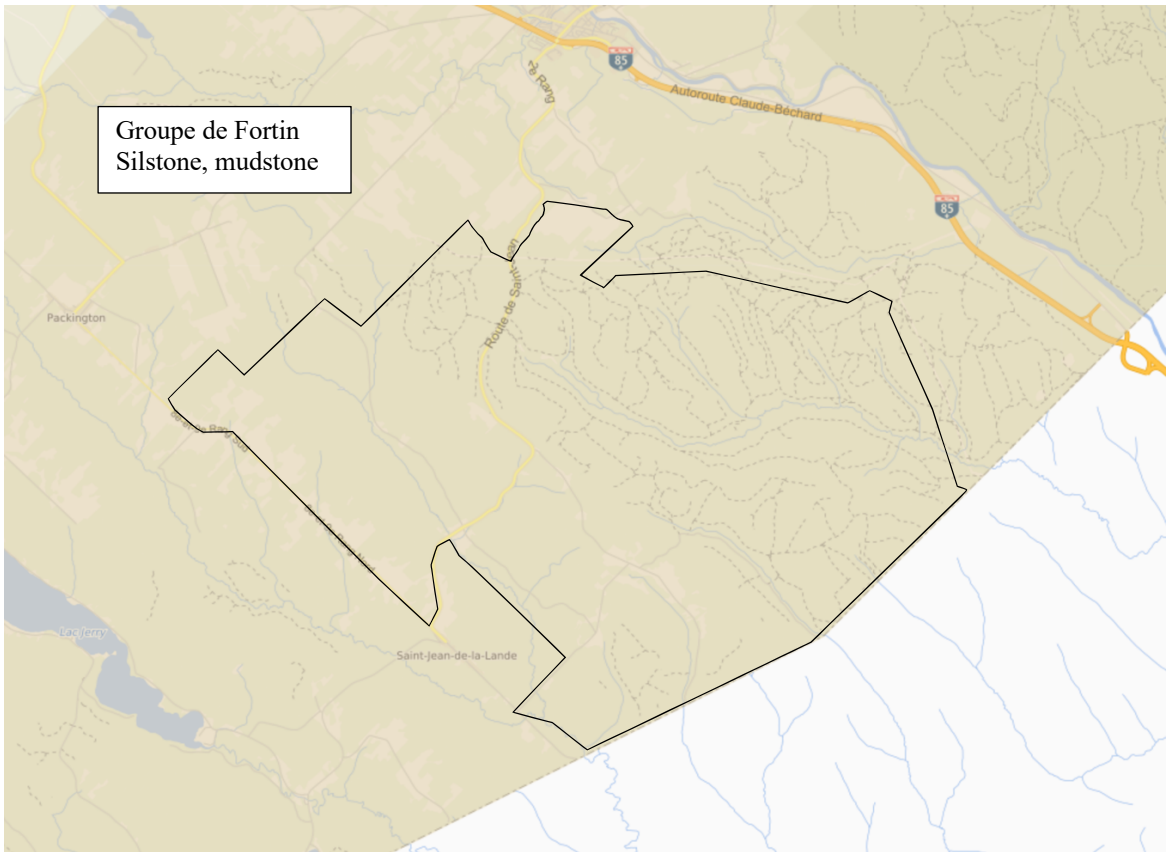


Figure 6 Géologie du secteur à l'étude (Sigeom interactif 2023)

Les informations relatives à une exploitation des matériaux de ce Groupe par les Autochtones sont rares sinon absentes. En comparaison, celles témoignant de l'usage des pierres associées à une Formation voisine, celle de Cabano qui affleure notamment près du lac Témiscouata et dans le secteur de Rivière-Bleue, sont abondantes.

Les silstones et les mudstones sont utiles pour les Eurocanadiens qui s'en servent, entre autres, afin de construire les fondations de bâtiments, d'aménager des routes ou pour remblayer. Quelques carrières sont actives à l'intérieur de l'emprise en observation (Veillette et coll. 2017).

2.1.2 Les sols, origine, transformation et habitabilité

Les informations relatives aux sols et à leur habitabilité ont été tirées des données fournies dans Forêt ouverte (2023, figure 7), Ressources naturelles Canada (Veillette et coll. 2017) et IRDA (2018).

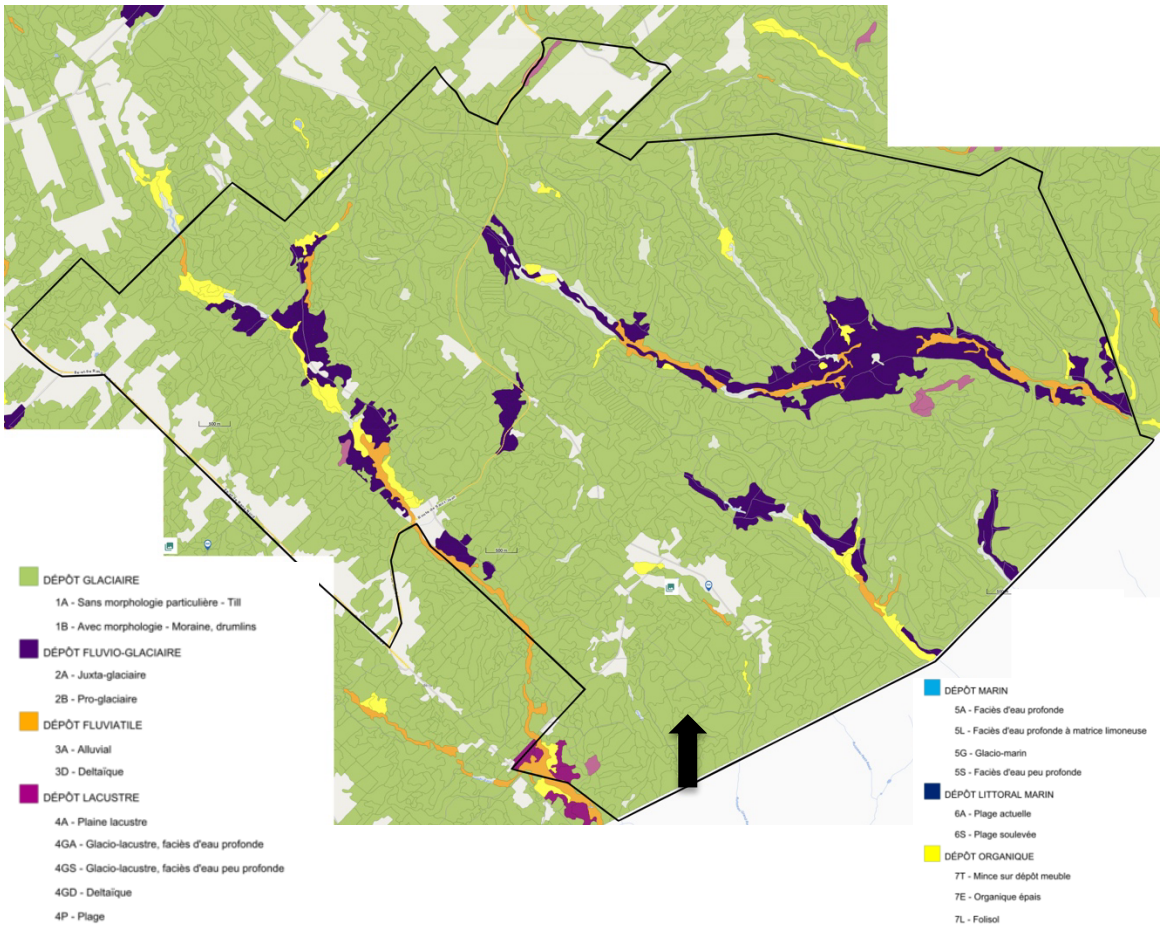


Figure 7 Dépôts de surface du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

Les dépôts meubles témoignent surtout de la dernière déglaciation. En effet, les tills (farines de roche et blocs de toute taille) se présentent sous différentes formes et épaisseurs et ils prédominent largement dans la région (figure 7). La fonte et le recul des glaciers ont laissé, dans les vallées des cours d'eau, de vastes zones de dépôts fluvioglaciaires (blocs hétérométriques et poches de tills). Ces derniers ont par la suite été en partie recouverts par des sédiments fluviatiles (gravier et sable). Quelques tourbières et marécages parsèment les vallons qui accueillent les eaux de drainage des collines avoisinantes. On note la présence de dépôt lacustre (sable gravier, argile) au sud du ruisseau Griffin.

L'origine glaciaire des sols est confirmée par les études pédologiques (figure 8). En effet, les tills (loams pierreux) tapissent la majeure partie de la zone en observation. Suivent en importance, les sols sableux à sable grossier qui se concentrent le long des vallées qui encadrent les principaux cours d'eau.

Il est considéré que les matériaux d'altération et d'éboulis, les crans rocheux, les dépôts organiques et ceux de faciès d'eau profonde (en général plus argileux) sont peu ou pas attrayants pour les établissements humains. Par contre, rien ne contraint le recours aux autres types, à moins que ceux-ci occupent des terrains à forte déclivité ou encore mal drainés.



=== SOLS GRAVELEUX ===
Gr Grandfalls loam sableux à sable grossier loameux très graveleux
=== SOLS ISSUS DE DÉPÔTS DE TILLS ===
Qu Quisibis loam limoneux à loam à grès schistes en plaquettes et cherts
Ch-m Chapais loam à loam sableux fin pierreux et caillouteux à cherts phase mince
H Holmesville loam limoneux à cherts et ardoises
J Johnville loam à cherts et ardoises
Cab Cabano argile à loam argileux
Cha Chabot loam à loam sableux fin pierreux et caillouteux à cherts
Ps Poitras loam à cherts et ardoises
=== SOLS ORGANIQUES ===
T3 Tourbes

Figure 8 Pédologie des sols du secteur à l'étude (IRDA, 21N07, 21N10)

2.1.3 L'hydrographie

La moitié ouest de la zone en observation participe du bassin versant de la rivière Baker, alors que la partie est s'intègre dans celui de la Madawaska. Cette dernière se veut un axe de circulation privilégié entre le lac Témiscouata et la côte Atlantique des provinces maritimes et des États de la Nouvelle-Angleterre. La rivière Baker n'est pas en reste puisqu'elle aussi mène à la branche occidentale de la rivière Saint-Jean.

Les rivières et les ruisseaux de la région représentent une importante source d'eau potable. Ils accueillent également plusieurs poissons (rivière à la Truite) qui sont un apport alimentaire essentiel. On note l'absence de lacs alors que dans les environs, ils sont abondants et vastes.

Outre les principales rivières, de nombreux cours d'eau drainent les collines appalachiennes (figure 9). Dans la plupart des cas, ils correspondent au système hydrographique tertiaire. Comme on y trouve de nombreuses pentes, l'eau ne s'y accumule pas facilement en général (figure 9).

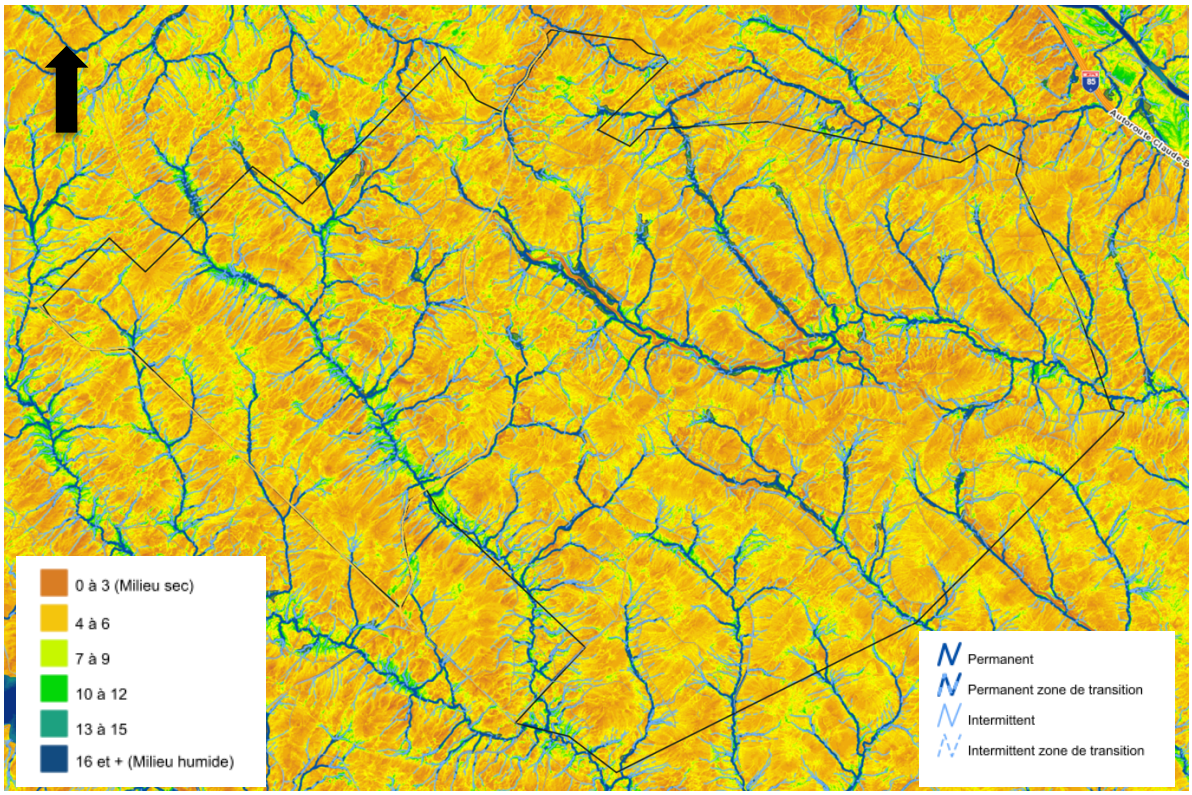


Figure 9 Le réseau hydrique du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

2.1.4 La végétation

Le secteur à l'étude s'inscrit dans un domaine climatique de type tempéré nordique (Forêt ouverte 2023). On y trouve une forêt mixte décrite comme une sapinière à bouleau jaune. Ici et là, tout dépendant des conditions de sol, d'exposition et d'altitude, on y observera des épinettes, des thuyas et de nombreux érables (figure 10). Ce sont principalement les feuillus (érables, bouleaux jaunes et autres feuillus) qui poussent à l'intérieur du périmètre en observation.

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

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

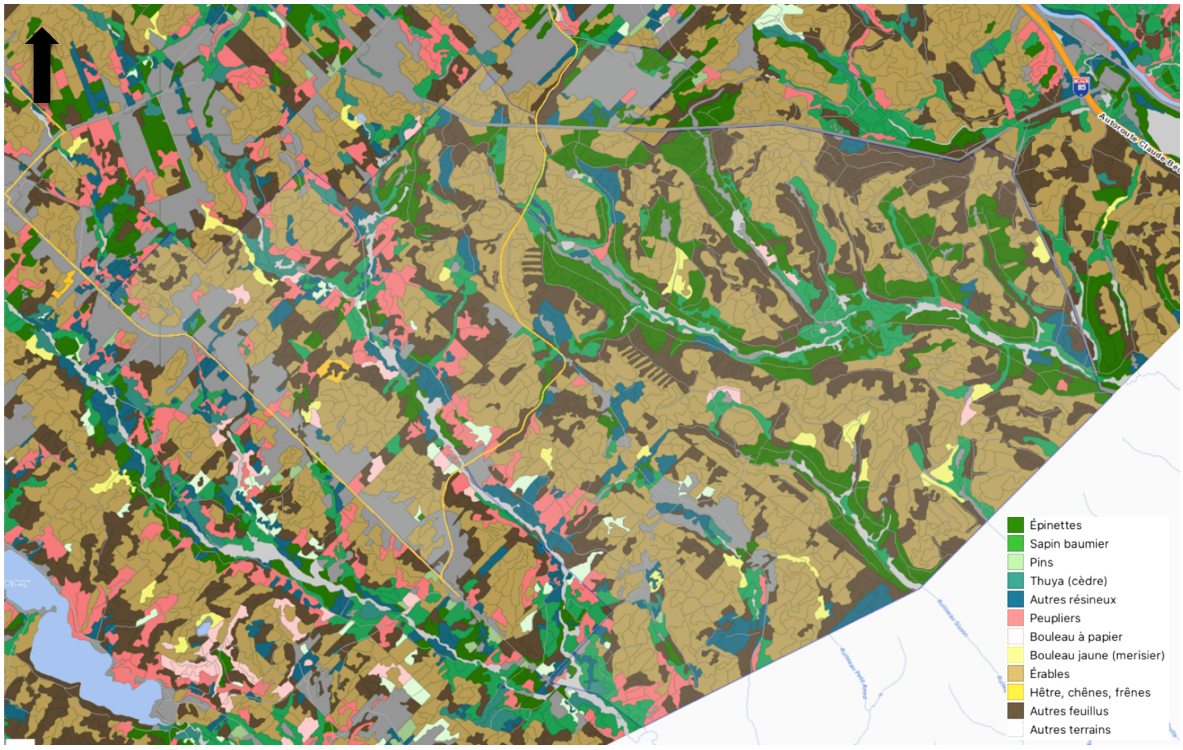


Figure 10 Le couvert forestier du secteur à l'étude (forêt ouverte 2023)

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 mondial du climat provoqua sa fonte graduelle. Vers 13 500 ans AA, le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie, l'estuaire du Saint-Laurent et le sud du Québec sont libres de leur gangue (figure 11, Fulton et Andrews 1987).

À cette époque, le niveau de la mer de Goldthwait, qui envahissait l'actuel estuaire et golfe du Saint-Laurent, atteint 160 m de plus qu'aujourd'hui. Comme les terrains les plus bas de la zone d'étude se trouvent à environ 700 m NMM, le secteur en observation n'a jamais été inondé par les eaux marines (Veillette et coll. 2017).

De 12 500 et 12 000 ans AA, la calotte appalachienne fond graduellement dégageant ainsi de plus en plus d'espace. C'est au cours de cette période que la zone se libère du glacier. Néanmoins, des portions résiduelles de celui-ci vont subsister dans les Appalaches pendant encore quelques centaines d'années (figure 11). Les conditions environnementales sont rigoureuses, la toundra herbeuse prédomine.

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

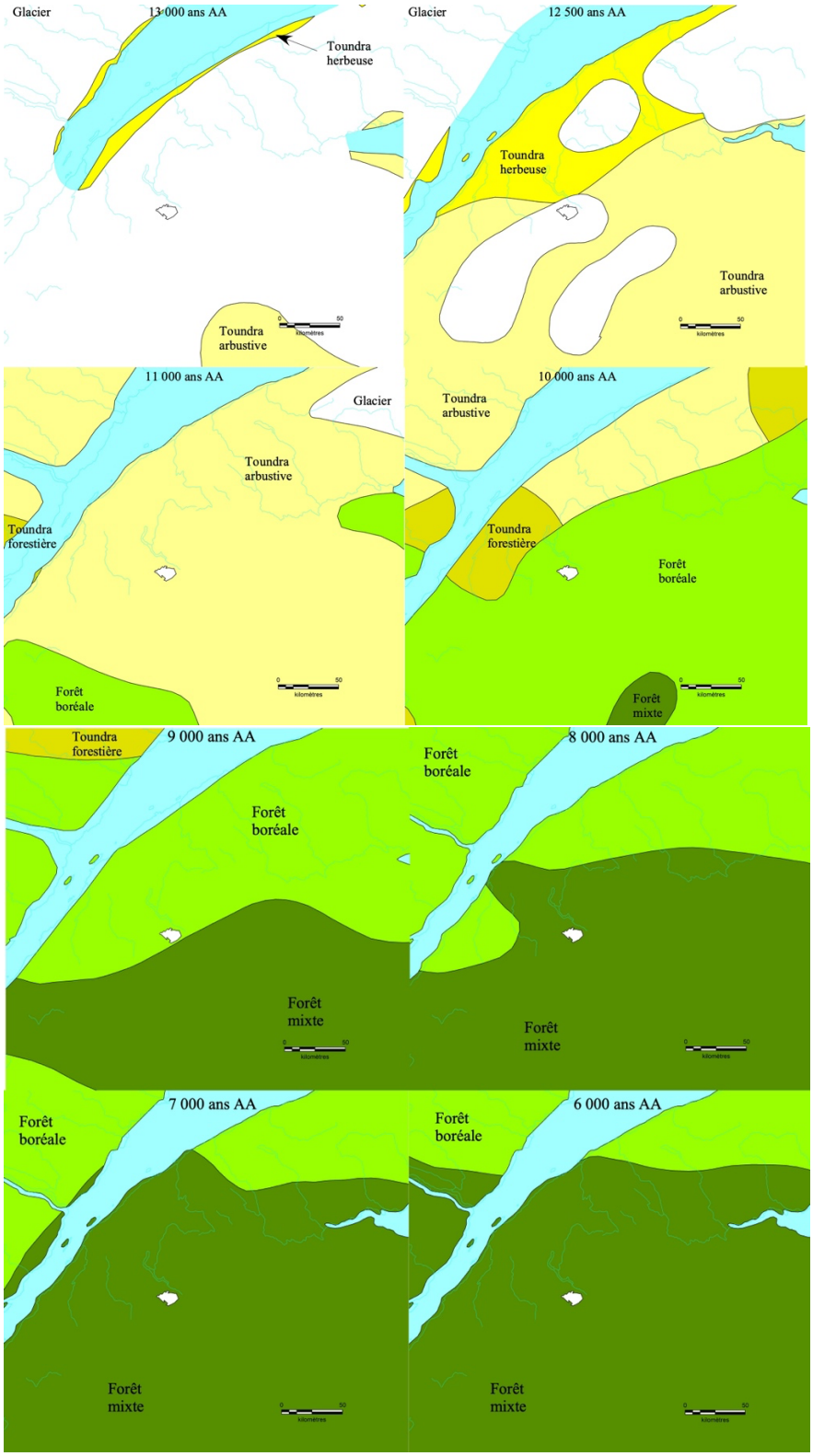


Figure 11 Les principales étapes de la déglaciation et de l'évolution de la végétation (le secteur à l'étude est représenté par le polygone noir au centre) (Dyke et coll. 2004) (le secteur à l'étude est représenté par le polygone blanc au centre des images)

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

Compte tenu des connaissances actuelles, le secteur à l'étude est apte à accueillir des humains depuis 11 000 ans AA. Toutefois, des conditions climatiques rigoureuses ont fait en sorte que la végétation a tardé à coloniser les lieux, restreignant son pouvoir d'attraction pour les familles qui fréquentaient déjà les territoires limitrophes. Il est aujourd'hui considéré que la région du lac Témiscouata est devenue habitable vers 10 000 ans AA.

3,0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE

Les archéologues du Nord-Est américain divisent l'histoire de l'occupation autochtone en quatre grandes périodes : le Paléoindien, l'Archaïque, le Sylvicole et l'Historique. Elles 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 l'histoire des Premières Nations, surtout pour la préhistoire (Paléoindien, Archaïque, Sylvicole), est une démarche évolutive qui change constamment selon l'avancement des connaissances.

Pour ce qui est de la période Historique (eurocanadienne et autochtone), on la divise également 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 préhistoire (12 000 ans AA à 1534 AD)

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

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

Au cours du Sylvicole ancien, les modes de vie ne sont pas sensiblement différents de ceux qui prévalaient auparavant. Deux phases culturelles sont associées à cette période, le Meadowood et le Middlesex. Les deux sont quasi contemporaines, le Middlesex apparaissant à peine plus jeune que le Meadowood. Pour ce qui est de cette dernière, elle se caractérise, entre autres, par un culte funéraire élaboré (crémation et offrandes) et la production quasi industrielle de lames foliacées en pierre taillée, plus particulièrement en chert Onondaga. Cet

épisode a d'abord été défini dans l'État de New York, mais de nombreuses manifestations ont par la suite été mises au jour en Ontario et dans le sud-ouest du Québec. La poursuite des recherches a permis de constater que des artefacts semblables se trouvaient un peu partout au Québec, notamment au Lac-Saint-Jean, en Abitibi, en Jamésie, en Côte-Nord, au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie (Tâché 2010).

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

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

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

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

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

Ces Autochtones auraient fréquenté régulièrement la région du lac Témiscouata, entre autres, pour ces sources de chert, mais aussi à l'intérieur d'un cycle de mobilité territoriale. Les indices découverts (céramiques et types de pointe) suggèrent que les familles qui y vivent participent de diverses aires culturelles reliées à la vallée du Saint-Laurent (incluant la Côte-Nord), mais surtout aux provinces maritimes. Les interprétations proposées veulent que le Témiscouata soit alors principalement exploité par une unité de collaboration (2 à 3 familles élargies, environ 40 personnes) d'une bande plus étendue rattachée à la rivière Saint-Jean. Il pourrait s'agir des ancêtres des Malécites associées à ce territoire au cours de la période historique (Chalifoux et coll. 1998, Burke 2009).

3,2 La période historique

Jacques Cartier fut l'un des premiers Européens à explorer le littoral du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Il figure aussi parmi les rares personnes du 16e siècle à avoir laissé un témoignage écrit des lieux, de la faune et de ses habitants. Sans dire que la région à l'étude était devenue une terre de prédilection pour les Européens, ces derniers la fréquentaient alors assez régulièrement. Les pêcheurs de baleines exploitent la richesse de la faune marine de l'estuaire et probablement de la baie des Chaleurs, mais ils en profitent également pour traiter avec les Autochtones. Les récits de Cartier font d'abord état de la présence de deux groupes au Bas-Saint-Laurent/Gaspésie : les Stadaconéens (Iroquoïens) et les Toudamans (Malécites ou Mi'kmaw).

Au début du 17e siècle, certains écrits s'attardent plus spécifiquement au territoire environnant le secteur à l'étude. Ainsi, alors qu'ils passent au large de l'embouchure de la rivière Saint-Jean, Champlain mentionne que des Autochtones (des Malécites/Etchemins probablement) remontent cette dernière afin de traverser les Appalaches, et ce, en vue de se rendre à Tadoussac. Il note aussi que des marchands de La Rochelle traitent la fourrure à l'île Verte, au Bic et à Matane.

En ce qui concerne les Autochtones, il est considéré que quatre groupes distincts ont pu fréquenter la région à l'étude. Pour ce qui est des Iroquoïens, que Cartier rencontre lors de ces voyages, mais qui semblent « disparus » de la vallée du Saint-Laurent quand Champlain y navigue, leur existence est attestée par la présence de céramique typique de leur culture (Chalifoux et coll. 1998). Toutefois, cela ne signifie pas nécessairement que des iroquoïens y circulaient, cette céramique ayant pu être obtenue par voie d'échanges. En fait, on connaît très mal les modalités d'occupation de l'hinterland appalachien par les Iroquoïens, s'il y en a eu une.

Un autre groupe, les Mi'kmaw, a pu fréquenter la région. Dans leur cas, leur présence à l'intérieur des terres est attestée un peu plus à l'est, notamment dans la région de Matane et de la Matapédia. Là, toponyme et portage leur sont associés en bordure des grands lacs, mais aussi le long des réseaux hydrographiques secondaires. Il semble que le Témiscouata se situe à la limite ouest de leur principal territoire de fréquentation, sans que cela ait pu les empêcher d'y circuler. D'ailleurs, ils fréquentent régulièrement la mission du Bon-Pasteur, près de Rivière-du-Loup (Michaud 2003)[1].

Pour ce qui est des Montagnais (Innus), leur présence au Bas-Saint-Laurent et dans la région du Témiscouata est attestée à maintes reprises au 17e siècle. Plusieurs familles hivernent dans la région des monts Notre-Dame, parfois accompagnés de membres de nations alliées, notamment à proximité des grands lacs. Les recherches archéologiques effectuées au Bic suggèrent que la fréquentation de la Côte-du-Sud par des Innus remonte à la toute fin de la période préhistorique (Dumais 1978). Cette fréquentation semble cesser à la fin du 18e siècle (Goudreau 2012).

Finalement, il est considéré que la région du Témiscouata a surtout été occupée par des Malécites (Etchemins) dont le territoire principal correspond au bassin versant de la rivière Saint-Jean (voir le point précédent). Quelques familles, des groupes de collaboration,

[1] Des données historiques font référence à la présence de groupes de chasseurs hurons/Wendat dans la région du lac Témiscouata (Paul 2000).

associées à ce peuple auraient fréquenté sur une base plus régulière la région de Madawaska et les régions limitrophes (Erikson 1978, Girard et Brisson 2021, Johnson 1995, Michaud 2003, Wallis et Wallis 1957).

Il semble que les premiers Européens ou Eurocanadiens qui ont parcouru la région du Témiscouata aient été des jésuites ainsi que des traiteurs et coureurs des bois. Les jésuites y vont dans le but d'évangéliser les autochtones, tandis que les traiteurs s'y rendent afin d'assurer la rentabilité de leur commerce. Dès cette période, l'importance de la région du Témiscouata comme axe de circulation ressort (figure 12) (Girard et Brisson 2021, Michaud 2003)[2].

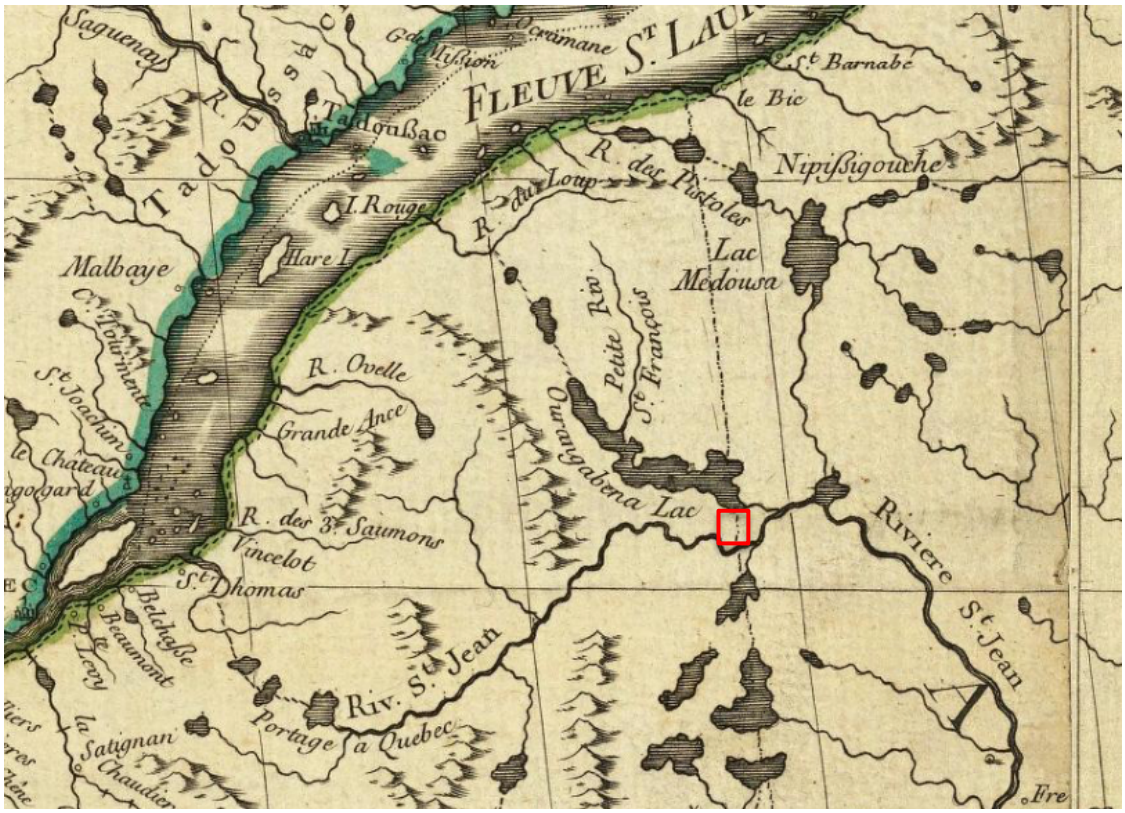


Figure 12 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1756 (Mitchell 1756 https://collections.leventhalmap.org/search/commonwealth :7h149w97z)

Si, au cours de la première moitié du 17e siècle, les fourrures sont surtout vendues en Acadie et en Nouvelle-Angleterre. À partir de la deuxième moitié, mais surtout pour le dernier quart de ce siècle, les données relatives à ce commerce pour le Bas-Saint-Laurent et la région du Témiscouata deviennent assez abondantes et elles indiquent que les traiteurs y sont particulièrement actifs. En 1683, Charles Aubert de la Chesnaye, un homme d'affaires prospère, qui possède déjà de nombreuses seigneuries le long du Bas-Saint-Laurent, se fait octroyer celle de Madawaska.

À cette époque, et même depuis Champlain, les Français savent que les Autochtones disposent d'un vaste réseau de circulation à l'intérieur des terres qui leur permet de se diriger assez aisément du littoral du Bas-Saint-Laurent vers la baie de Fundy ou encore vers la baie des Chaleurs. Les

[2] L'axe rivière Saint-Jean, lac Pohénégamook et rivière Saint-François apparaît aussi primordial.

Français mettront à profit ces connaissances topographiques, dont la cartographie se précise avec les années. Au milieu du 17e siècle, un chemin (en partie basé sur des sentiers autochtones) reliera Rivière-du-Loup au lac Témiscouata. L'aménagement de celui-ci n'empêche pas le recours aux voies d'eau traditionnelles que sont les rivières Asberish et Touladi.

Afin d'assurer la rentabilité de son entreprise, de la Chesnaye fait construire deux logis en pierre sur les rives du lac Témiscouata, un à Cabano et l'autre dans les environs de Notre-Dame-du-Lac. Rappelons qu'à cette époque de la Chesnaye dispose, outre son établissement à Québec, d'un entrepôt à Port-Royal d'où transitent ses fourrures libres de droits (Johnson et Martijn 1994).

Vers la fin du Régime français, la voie du Témiscouata prend de l'importance, la France y voyant une façon de garantir sa protection contre les ambitions coloniales de l'Angleterre, notamment en Acadie. Le portage du Témiscouata sera quelque peu amélioré afin de faciliter son utilisation et trois magasins seront bâtis le long de cette voie de circulation, dont deux dans la région du lac Témiscouata. Selon Marie-Victorin, un de ces postes aurait été construit à l'embouchure de la rivière Touladi.

Malgré cette présence un peu plus effective des Français et Canadiens, la région demeure une terre autochtone jusqu'au milieu du 19e siècle. Des cartes de cette époque localisent des portages à proximité du secteur à l'étude, notamment entre les lacs Jerry, Baker et Long (voir page couverture et figures 13 et 14). Des plans plus récents font état de la présence d'anciens portages, mais il pourrait s'agir de chemins de colonisation (Doucet 1893, Jauvin 1903). Eux aussi se trouvent en dehors des limites de ce projet éolien.

Bien que certains traiteurs aient vécu dans la région du Témiscouata au 18e siècle, les premières véritables entreprises de peuplement eurocanadien ne débuteront qu'avec le 19e siècle. Les autorités anglaises favorisent l'installation d'une vingtaine de familles le long de la route du Portage, qui relie le littoral du Bas-Saint-Laurent au Nouveau-Brunswick, afin d'en assurer l'entretien. Cette première tentative n'aura pas le succès escompté, quelques années plus tard, plus de la moitié de ces familles ont déserté, leur terre étant trop peu productive. Toutefois, certains de ces établissements serviront d'assise au développement de quelques-unes des municipalités actuelles, notamment Cabano, Notre-Dame-du-Lac et Dégelis. Jusque-là, le domaine du projet de parc éolien 3304 apparaît peu connu et surtout pas habité, les axes de circulation le contournant (figures 13 et 14).

Il est toujours possible qu'il y ait eu des camps forestiers dans la région, bien avant le peuplement permanent des villages. C'est un fait que l'on observe au Témiscouata, des concessions étant accordées sur tout le territoire dès les années 1840.

À partir de la décennie suivante, de nombreux colons rejoignent les quelques familles déjà établies à Sainte-Rose-du-Dégelé. C'est ainsi que l'on y trouve à cette époque 10 ménages pour un total de 70 personnes. Trente ans plus tard, ils sont près de 700 à vivre dans les environs.

Débordant des rives de la rivière Madawaska ou du lac Témiscouata, une partie de ces gens, ainsi que quelques nouveaux arrivants du Québec, des citoyens du Nouveau-Brunswick et du Maine s'installent soit près de la frontière ou encore ils s'enhardissent vers l'intérieur des terres à l'est des lacs Jerry et Baker. Les comtés de Packington (1869) et de Robinson (1916) sont déjà lotis et certaines terres apparaissent colonisées à l'Est et habitées dans les années 1880.

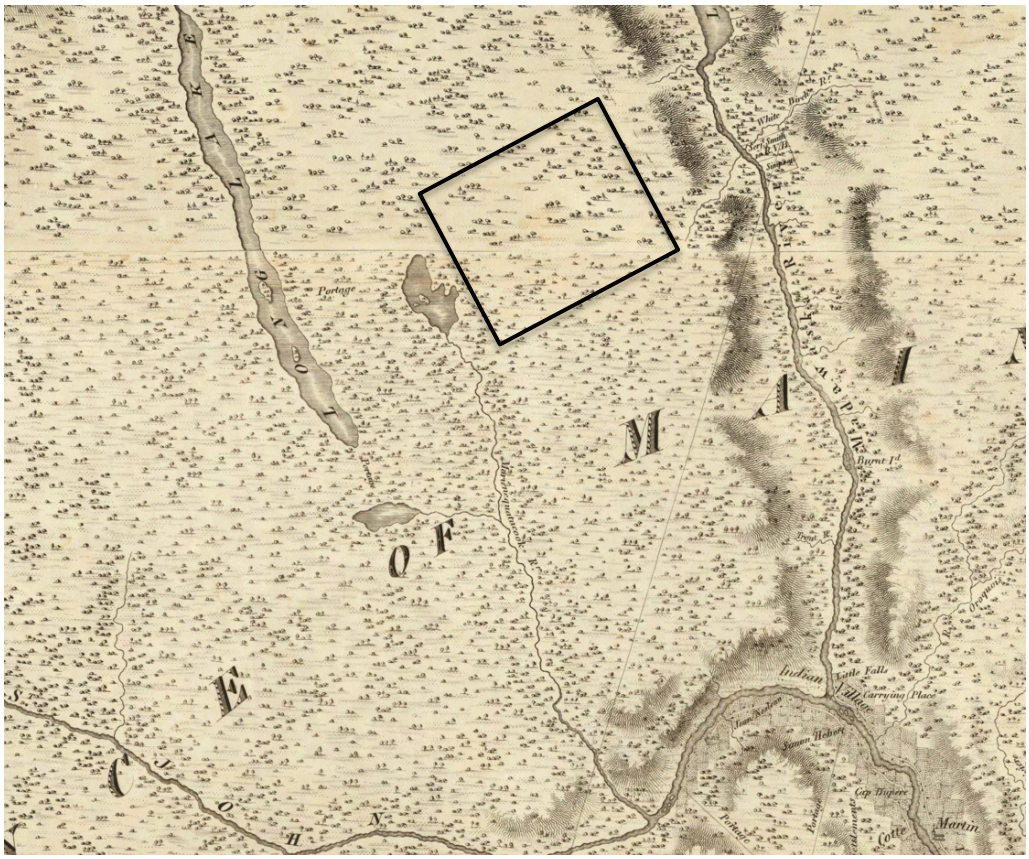


Figure 13 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1815 (Bouchette 1815)

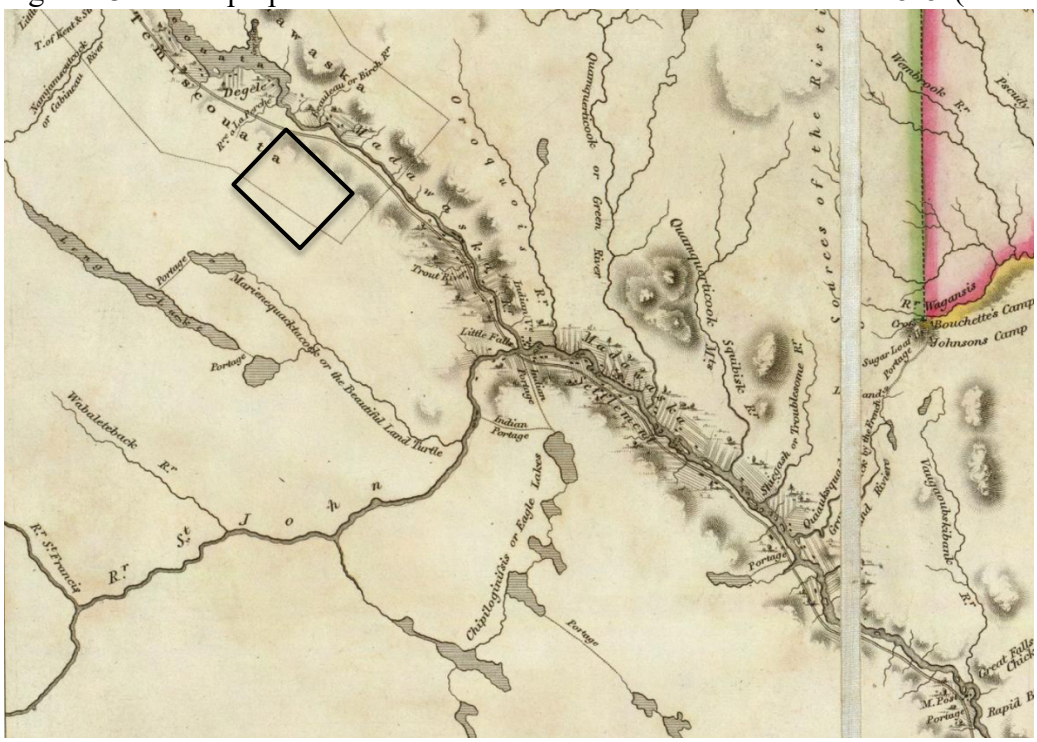


Figure 14 Superposition du secteur à l'étude sur une carte de 1831 (Bouchette 1831)

En effet, à ce moment-là, des chemins de chantier sont tracés dans le secteur à l'étude, dont un en provenance du Nouveau-Brunswick (Doucet 1893). Il s'agit là d'un prélude à la naissance des villages de Saint-Benoit-Abbé et Saint-Jean-de-la-Lande.

Une première famille serait arrivée à Saint-Benoit-Abbé (Packington) en 1876 et elle se serait installée le long du 12e rang (figure 15, Beaulieu et coll. 1972, https://histoire-du-quebec.ca/packington/). Apparemment, ce sont eux qui ont tiré les lignes de leurs lots, c'est pourquoi les orientations de ces derniers diffèrent des autres (figure 15). Ces premiers arrivants auraient été rejoints par une deuxième famille en 1886 (figure 15). Les terres touchées par ce projet de parc éolien auraient appartenu à la fin du 19e siècle à messieurs Dubé et Voisine. En 1922, on compte 61 établissements à Packington pour 260 personnes (figure 16).

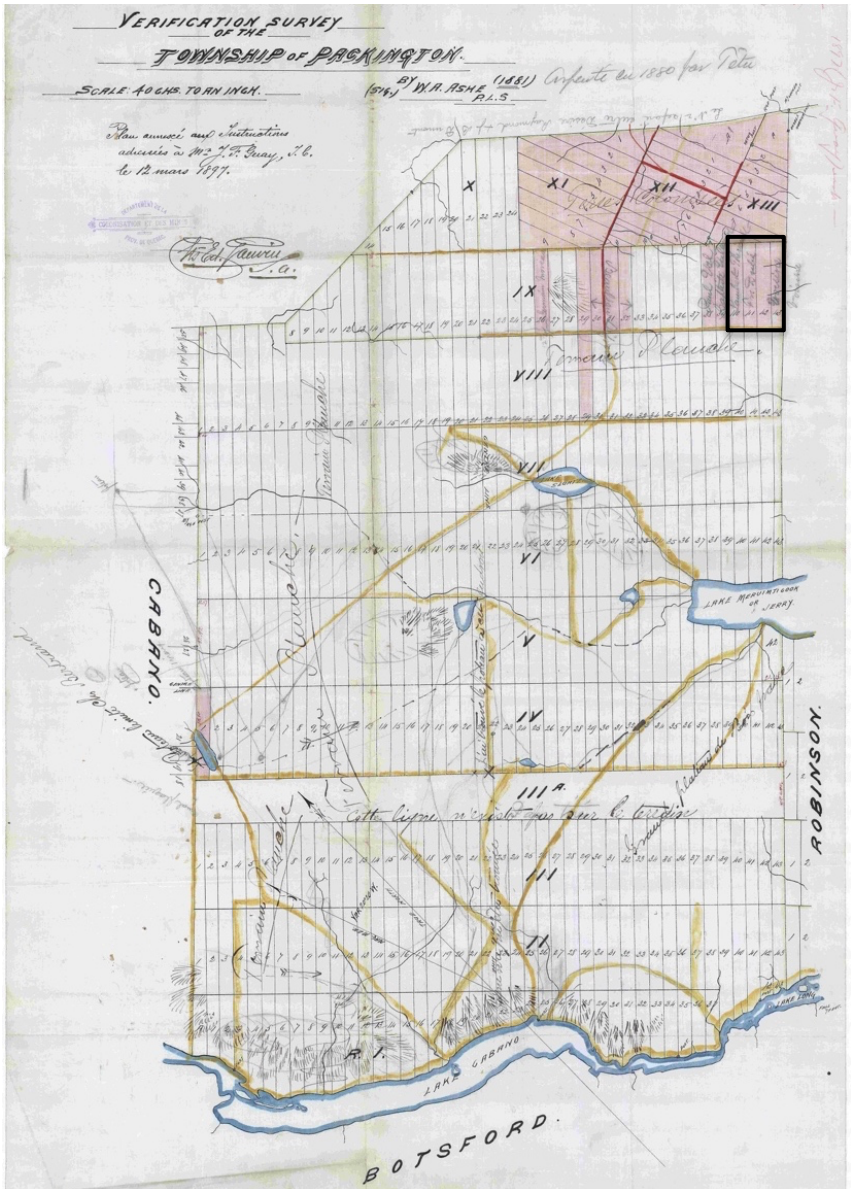


Figure 15 Superposition d'une partie du secteur à l'étude sur une carte de 1881 (Guay 1881)

Afin d'améliorer les conditions de vie des gens installés dans ces colonies, de nouveaux chemins relieront Packington à Saint-Eusèbe de Cabano et Saint-Jean-de-la-Lande à Dégelis au début des années 1900.

En ce qui concerne le village de Saint-Jean-de-la-Lande, il prospérera davantage dans les années 1920. C'est d'abord aux alentours du pont Romain-Caron, au sud-ouest du secteur à l'étude, que ce hameau prend naissance, une église et deux moulins y étant construits. En 1931, l'église est déménagée à son emplacement actuel. C'est à partir de ce moment-là que ce village prendra véritablement son essor (https://fr.wikipedia.org/wiki/Saint-Jean-de-la-Lande).

La région continuera à se développer jusque dans les années 1950 (figure 17) pour après connaître un certain déclin. Plusieurs fermes sont alors abandonnées.

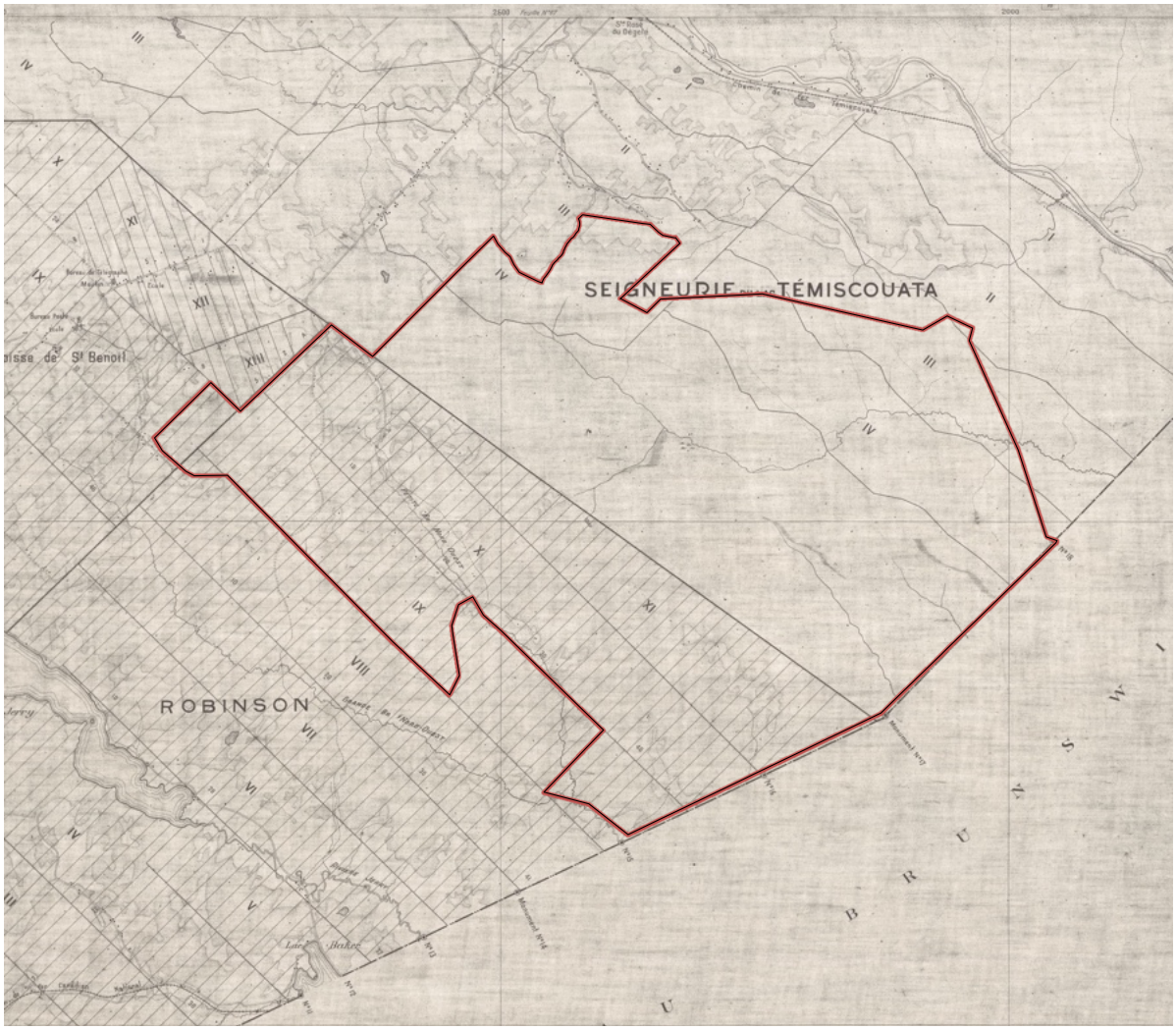


Figure 16 Le secteur à l'étude sur une carte de 1929 (Compagnie franco-canadienne 1929)

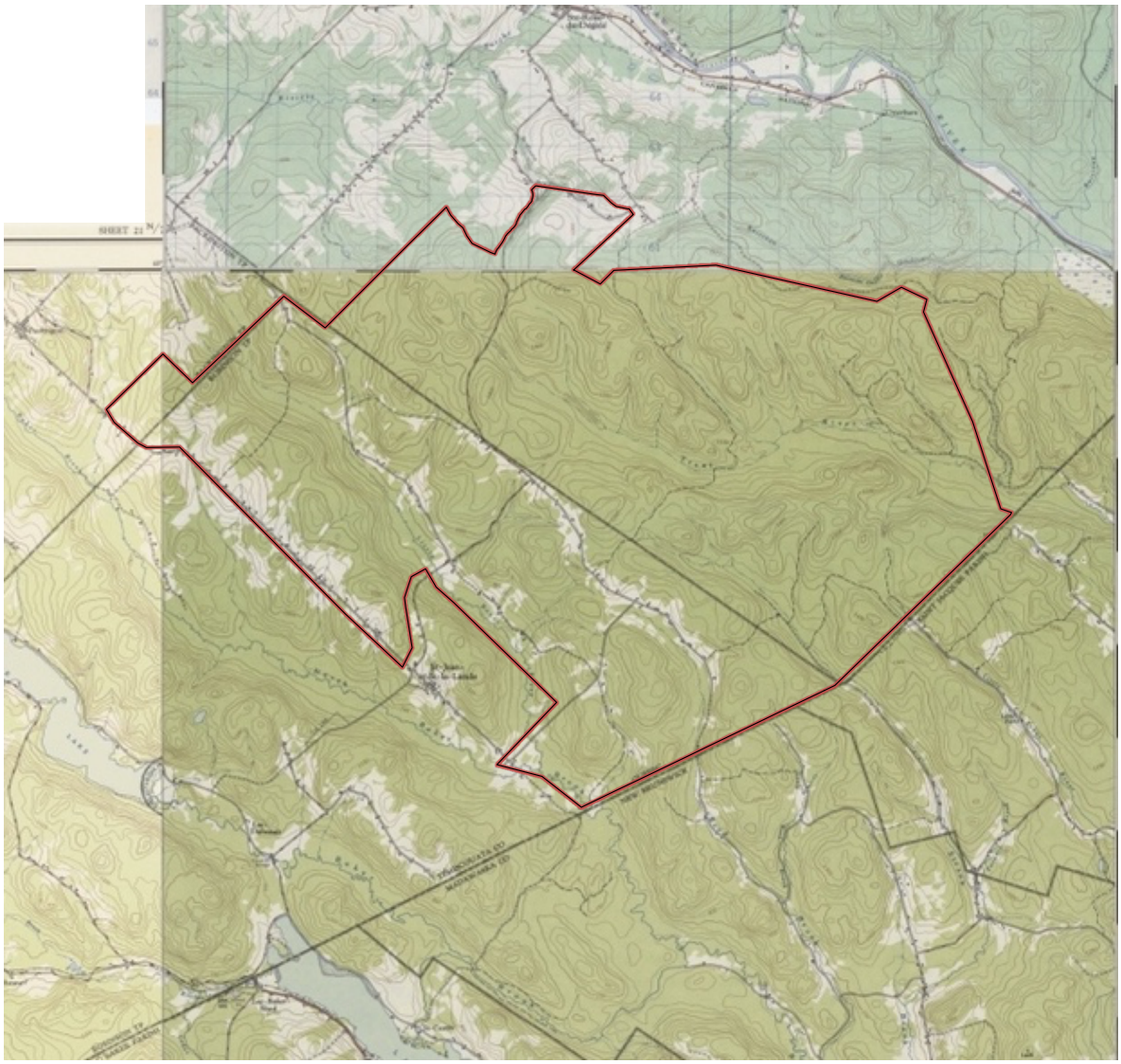


Figure 17 Le secteur à l'étude sur des cartes de 1958 (SNRC 1958)

4,0 LES ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

4,1 Bilan des connaissances

Dans l'état actuel des connaissances, une seule étude couvre en partie le secteur en observation. Elle a été réalisée dans le cadre d'un mandat octroyé par Hydro-Québec (Ethnoscop 1983).

Deux zones localisées à l'intérieur de l'emprise du projet de parc éolien 3304 ont fait l'objet d'une prospection (figure 16, tableau II). L'une de celles-ci a été inventoriée avant l'installation d'une ligne de distribution de l'électricité par la société Hydro-Québec (Dumais 1983). L'autre l'a été préalablement à la réfection d'un pont par le ministère des Transports du Québec (Ethnoscop 2006).

Aucun site archéologique n'est actuellement connu à l'intérieur des limites du projet de parc éolien 3304.

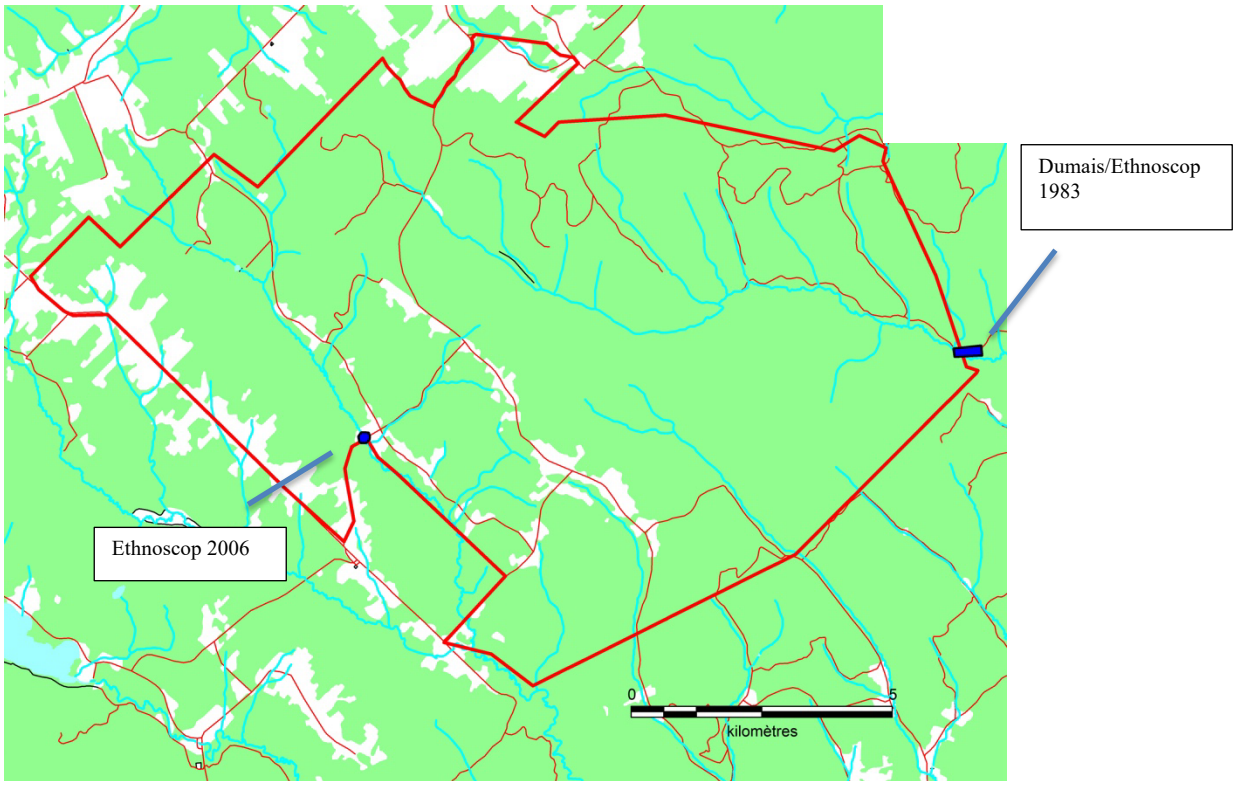


Figure 18 Localisation des zones ayant déjà fait l'objet d'un inventaire à l'intérieur du secteur à l'étude

4,2 Les caractéristiques des zones de potentiel archéologique

En ce qui concerne le potentiel d'occupation eurocanadienne, les aires retenues représentent des lieux où des bâtiments ont été repérés dans les rapports d'intervention et les documents (1880 à 1930). Sur cette base, 31 zones de potentiel d'occupation eurocanadienne ont été cartographiées à l'intérieur des limites du secteur à l'étude (tableau II, figure 19).

No. de zone	Note	Référence
1	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
2	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
3	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
4	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
5	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
6	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
7	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
8	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
9	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
10	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
11	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
12	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
13	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
14	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929
15	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929

No. de zone	Note	Référence	
16	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
17	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
18	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
19	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
20	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
21	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
22	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
23	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
24	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
25	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
26	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
27	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
28	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
29	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
30	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	
31	Bâtiment	Compagnie franco-canadienne 1929	

Tableau II Zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne

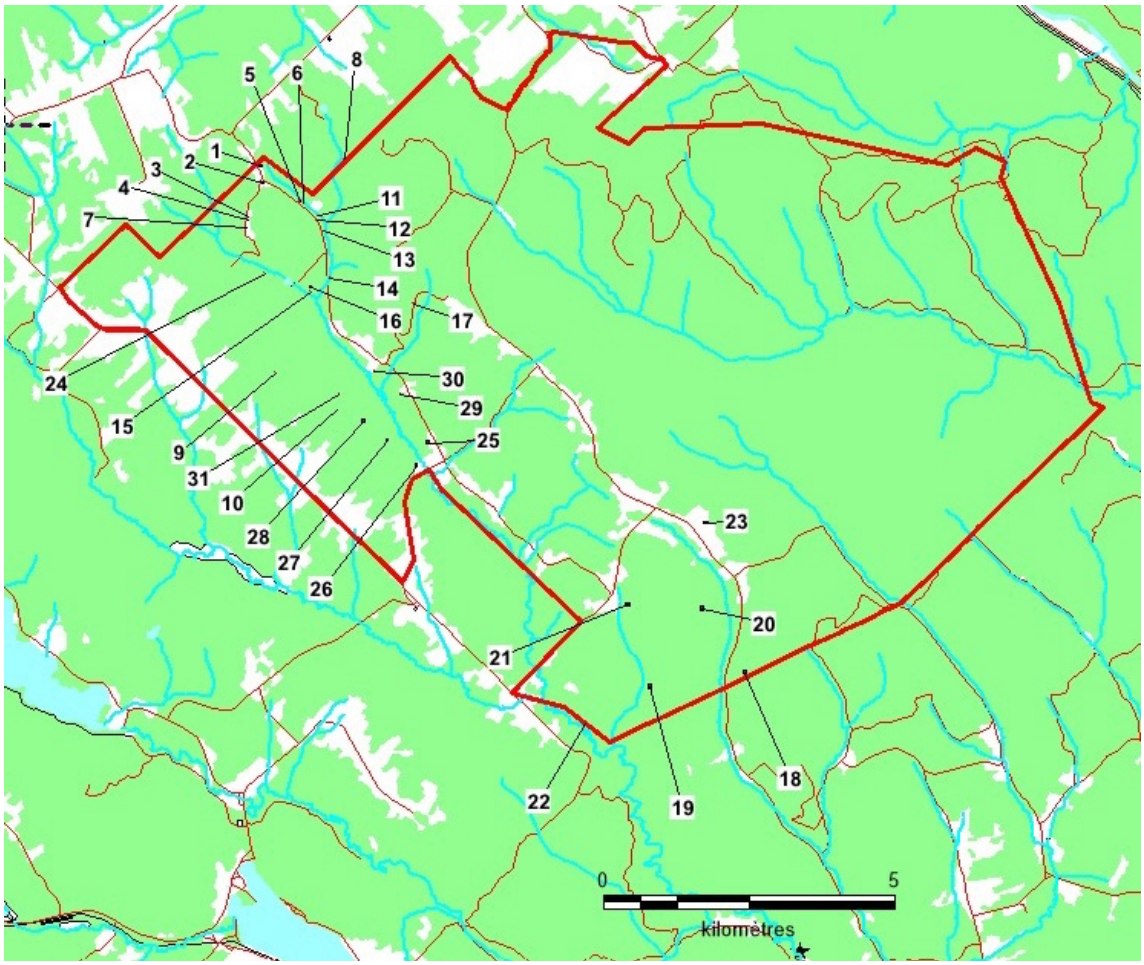


Figure 19 Localisation des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne

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

Le secteur à l'étude s'inscrit tout entier dans le district écologique des « Basses collines de Packington » (CERQ 2018). Une douzaine de sites préhistoriques sont connus à l'intérieur de celui-ci (MCC 2023a). Dans la plupart des cas (10/12), on les découvre dans des lieux constitués de dépôts glaciolacustres d'eau peu profonde. Un occupe un milieu humide et un autre des dépôts fluvioglaciaires. Sept des 12 sites se localisent le long d'une rivière, le reste se logeant dans le même genre d'environnement, à ceci près qu'ils se trouvent aussi à proximité d'un lac.

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

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

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

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

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

En tout, 16 zones de potentiel d'occupation autochtone ont été cartographiées (figure 20, tableau III).

No. de zone	Superficie (m2)	Dépôt de surface	Géographie	Potentiel
1	570 551	3AE fluviatile récent	Confluence rivières	Moyen
2	1781,34	3AE fluviatile récent	Confluence rivières	Moyen
3	1951,61	3AE fluviatile récent	Confluence rivières	Moyen
4	880 891	3AE fluviatile récent	Confluence rivières	Moyen
5	4507,48	7T organique	Rivière	Moyen
6	5839,09	2A fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen
7	8155,44	2A fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen
8	5116,43	1A till	Confluence rivières	Moyen
9	4219,3	1A till	Confluence rivières	Moyen
10	1896,93	2A fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen
11	5161,41	2A fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen
12	1856,61	2A fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen
13	2902,27	3AE fluviatile récent	Confluence rivières	Moyen
14	2382,52	1A till	Confluence rivières	Moyen
15	1545,05	1A till	Confluence rivières	Moyen
16	982 132	2BE fluvioglaciaire	Confluence rivières	Moyen

Tableau III Zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone

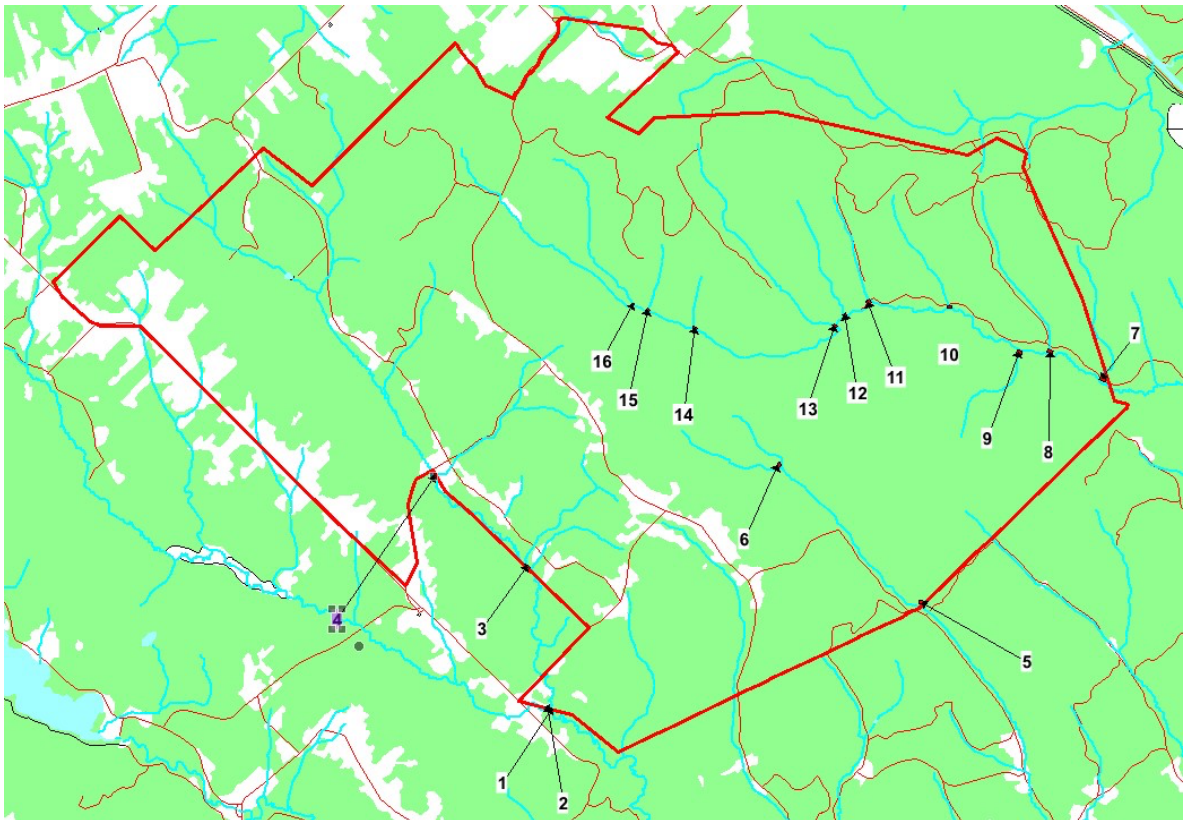


Figure 20 Localisation des zones de potentiel d'occupation autochtone

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 du projet de parc éolien 3304 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 au Témiscouata, du peuplement initial à la période historique.

Un bilan des interventions précédentes a été proposé. Aucun site n'a été localisé à ce jour à l'intérieur du territoire en observation.

En se référant aux critères de potentiel génériques définis pour le Québec et à ceux différenciant les sites connus dans la région, 16 zones de potentiel autochtone ont été cartographiées. Les recherches en archives ont également amené à retracer l'existence de 31 emplacements de bâtiment datant des années 1880 à 1930.

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

OUVRAGES CITÉS

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

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

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

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

Beaulieu, D., M.-P. Beaulieu et J. Malenfant, 1972 : Notes historiques sur Packington. Cinquantenaire, 1922-1972.

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

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

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

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

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

Bureau de l'arpenteur général, 1793 : Plan of the River St. John in the Province of New Brunswick. GAGQ, PL4032.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Compagnie aérienne franco-canadienne, 1929 : Province de Québec, feuille 68, Centre Géostat, U, Laval.

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

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

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

Doucet, G. A., 1893 : Plan d'une partie du canton de Robinson. GAGQ, PL01R011_A.

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

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

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

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

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

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

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

-, 2006 : Inventaires archéologiques (Été 2005). Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. Rapport déposé au MCC, Québec.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Guay, J. F., 1881 : Verification survey of the towhnship of Packington. GAGQ, PL70P001_1.

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

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), 2013 : Cartes 21N07 et 21N10. http://www.irda.qc.ca/fr/Etudes-pedologiques.

Jauvin, T. E., 1903 : Plan d'une partie du canton de Packington. GAGQ, PL01P001_B.

Johnson, L., 1995 : Les Malécites et la réserve de Viger. Thèse de maîtrise, Université de Montréal.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ministère de la culture et des communications, 2023a : Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ, cartes 21N07 et 21N10). Gouvernement du Québec, Québec.

-, 2023b : Cartographie des sites et des zones d'intervention archéologiques du Québec, cartes 21N07 et 21N10. Gouvernement du Québec, Québec.

-, 2023c : Répertoire du patrimoine culturel du Québec. Gouvernement du Québec, Québec.

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

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

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.

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Étude 7 Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

Parc éolien de la Madawaska S.E.C.

Décembre 2023

Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

EDF Renouvelables Canada inc.

Parc éolien de la Madawaska

Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

2023-12-20

Responsable client :	M. Jérôme Dagenais, développeur de projets associé
Rapport destiné au :	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
N/Réf. :	3304

PESCA Environnement

Version originale signée par

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

Version originale signée par

Quentin Bellanger, B. ing.,
Spécialiste Développement durable
Chargé de projet

☐ TABLE DES MATIÈRES

1 ESTIMATION DÉTAILLÉE 1

2 MÉTHODOLOGIE 1

2.1 Construction 2

2.1.1 Équipements mobiles 2

2.1.2 Préparation des superficies requises 5

2.1.3 Explosifs 5

2.1.4 Émissions de carbone noir 6

2.2 Exploitation 6

2.2.1 Équipements mobiles 6

2.2.2 Émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane 7

2.2.3 Émissions de carbone noir 8

2.3 Perte de capacité de séquestration du carbone 9

3 BILAN DES ÉMISSIONS 9

BIBLIOGRAPHIE 11

☐ LISTE DES TABLEAUX

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

1 Estimation détaillée

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la construction et à l'exploitation du parc éolien de la Madawaska a été effectuée en s'inspirant de la norme ISO 14064-1 ainsi que du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).

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

Tableau 1 Potentiel de réchauffement planétaire de chaque type de GES qui pourrait être émis lors de la construction et de l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Type de GES	Quantité (tonne métrique)	Potentiel de réchauffement climatique[1] (sans unité)	Équivalent dioxyde de carbone (t éq. CO_2)
Dioxyde de carbone (CO_2)	1	1	1
Méthane (CH_4)	1	25	25
Oxyde nitreux (N_2O)	1	298	298
Hexafluorure de soufre (SF_6)	1	22 800	22 800
Perfluorométhane (CF_4)	1	7 390	7 390

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

2 Méthodologie

Selon la norme ISO 14064-1, les organisations doivent définir le périmètre de déclaration des GES, en identifiant les sources d'émissions directes ou indirectes associées au projet (CSA, 2020).

En utilisant l'approche de contrôle, les sources d'émissions directes sont les émissions issues des activités ou installations sur lesquelles l'organisme exerce un contrôle. Les activités sous-traitées sont intégrées aux émissions directes du projet (MELCCFP, 2022).

Les émissions indirectes sont l'ensemble des émissions des activités ou installations qui ne sont pas sous le contrôle de l'organisme. Ces dernières sont intégrées au périmètre de déclaration selon leur significativité (importance, niveau d'influence, risque ou opportunité, lignes spécifiques au secteur, sous-traitance, engagement du personnel) (CSA, 2020).

Ainsi, dans le contexte du projet éolien de la Madawaska, les émissions considérées sont :

- les activités de construction, dont le transport des matériaux et du personnel et l'utilisation de la machinerie;
- les activités d'exploitation, dont le transport du personnel et des équipements d'entretien du site;
- les émissions attribuables aux émissions fugitives d'hexafluorure de soufre (SF_6);
- les activités de préparation du site, dont la préparation des superficies requises et le dynamitage.

L'estimation des émissions liées à la production des composantes et des matériaux de construction n'a pas été intégrée à l'étude en raison de la disponibilité des données et de la variabilité de leur site de production.

L'estimation des émissions de GES liées au démantèlement du parc éolien de la Madawaska n'a pas été réalisée en raison des incertitudes associées à l'utilisation de la machinerie dans 30 ans. Si la tendance se maintient, l'alimentation énergétique des équipements pourra être électrique (batteries), à l'hydrogène ou au gaz naturel renouvelable.

L'estimation présentée se base sur une conception du projet comportant 45 éoliennes, mais le déboisement considéré est celui de 51 éoliennes, soit les 45 éoliennes qui seront construites plus 6 de rechange. De plus, les procédures employées lors de la construction pourraient influencer la quantité d'émissions de GES associées au projet.

2.1 Construction

2.1.1 Équipements mobiles

L'estimation des émissions de GES par les équipements mobiles a été effectuée à partir des équations 2 et 3 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). Les équipements requis durant la construction ainsi que la durée estimée de l'utilisation, présentés au tableau 2, sont basés sur l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec. Les émissions de GES associées à l'utilisation ponctuelle d'autres équipements portatifs tels que les éclairages de chantier, les soudeuses, les pompes à eau ainsi que le transport en bateau des composantes ne sont pas présentées puisqu'elles sont jugées négligeables dans le contexte de la construction d'un parc éolien.

Les hypothèses utilisées pour le calcul des émissions associées aux équipements mobiles sont les suivantes :

- La distance séparant la zone d'implantation du projet et le port de Gros-Cacouna, lieu prévu de réception des matériaux et composantes, est d'environ 110 km;
- La vitesse de déplacement des camions chargés est estimée à 60 km/h et la vitesse des camions à vide, à 70 km/h;
- Le volume de béton transporté par camion est estimé à 8 m^3.

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

Les émissions de GES attribuables aux équipements mobiles requis durant la construction du parc éolien de la Madawaska sont estimées à **10 498 t éq. CO_2** (tableau 3).

Tableau 2 Consommation totale estimée des équipements mobiles requis durant la construction du parc éolien de la Madawaska

Équipement mobile	Carburant utilisé[1]	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h)	Consommation totale estimée [2, 3] (L)
Camionnettes	Essence	-	-	450 000
Camions de service	Diesel	300	1 125	67 025
Camions-citernes	Diesel	500	1 125	111 709
Abatteuses multifonctionnelles	Diesel	300	6 127	365 046
Porteurs forestiers	Diesel	300	6 127	365 046
Camions tombereaux	Diesel	500	2 266	225 046
Foreuse	Diesel	400	225	17 873
Bouteurs	Diesel	300	567	33 757
Excavatrices	Diesel	300	567	33 757
Rétrocaveuses	Diesel	300	142	8 439
Compacteurs	Diesel	200	283	11 252
Niveleuses	Diesel	300	113	6 751
Bétonnières	Diesel	500	16 875	1 675 629
Semi-remorques	Diesel	500	1 839	182 564
Véhicules d'escorte des semi-remorques (3 véhicules par semi-remorque)	Essence	300	1 839	109 538
Grues	Diesel	300	4 500	268 101
Total essence	**-**	**-**	**-**	**559 538**
Total diesel	**-**	**-**	**-**	**3 371 995**

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

Tableau 3 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles requis durant la construction du parc éolien de la Madawaska

Type de carburant	Consommation totale estimée (L)	Facteur d'émission[1]				Émissions de GES attribuables aux équipements mobiles			
		g CO_2/L	g CH_4/L	g N_2O/L	g éq. CO_2/L	t CO_2	t CH_4	t N_2O	t éq. CO_2
Essence	559 538	2 307	0,14	0,022	2 317	1 291	0,08	0,01	1 296
Diesel	3 371 995	2 681	0,11	0,151	2 729	9 040	0,37	0,51	9 201
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**10 498**

1. Les facteurs d'émission de ces équipements sont tirés du tableau 5 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).

2.1.2 Préparation des superficies requises

L'estimation des émissions de GES attribuables à la préparation des superficies requises pour le projet a été effectuée à partir de l'équation 10 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). Le projet requiert la mise à nu du sol, sur les superficies nécessaires au projet, dont une grande partie est composée de terres forestières considérées comme un système montagneux tempéré dans le chapitre 4 des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (GIEC, 2006). Un empiètement de 5 ha en terres agricoles sera aussi requis pour la construction du parc éolien. Les émissions liées à cet empiètement ont été retirées de l'inventaire puisqu'elles sont négligeables par rapport aux surfaces boisées mises à nu. Les paramètres suivants ont été considérés pour le calcul en consultant lesdites lignes directrices (GIEC, 2006) :

- Superficie totale déboisée : 255,3 ha;
- Tonnes de matières sèches par hectare : t_{MSh} = 130 t/ha associées au système montagneux tempéré d'Amérique du Nord (> 20 ans);
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : T_x = 0,29 $t_{ms\ racines}/t_{ms\ pousses}$ associée à la forêt de conifères des systèmes montagneux tempérés;
- Contenu en carbone du bois : CC = 0,47 $t_{carbone}/t_{ms}$, valeur par défaut.

Ainsi, les émissions de GES attribuables au déboisement requis pour la construction du parc éolien sont estimées à **73 782 t éq. CO_2**.

2.1.3 Explosifs

L'estimation des émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs a été effectuée à partir du volume de roc qui pourrait devoir être sauté lors des activités d'amélioration et de construction des chemins d'accès aux éoliennes en considérant une emprise moyenne de 25 m de largeur et une profondeur moyenne de roc de 1 m sur l'ensemble des chemins, ce qui est très conservateur dans l'estimation.

La quantité d'explosifs requise a été estimée en se basant sur le facteur de chargement indiqué dans l'expertise technique déposée dans le contexte du projet minier aurifère à Malartic (MDDEP, 2009), c'est-à-dire 0,8 kg d'explosif / m^3 de roc.

Le facteur d'émission de CO_2 d'un explosif de type Heavy ANFO (matière explosive constituée de nitrate d'ammonium et de mazout) est de 0,18 t CO_2 / t d'explosif, tiré du tableau 9 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).

Les émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs durant la construction du parc éolien ont été calculées à partir de l'équation 6 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022) et sont estimées à **102 t éq. CO_2**.

2.1.4 Émissions de carbone noir

L'estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir[1] attribuables aux systèmes de combustion durant la construction du parc éolien a été effectuée à partir des équations 51 et 52 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). Les émissions de carbone noir ont été calculées à partir du volume requis de chacun des types de carburant détaillés au tableau 2.

Les émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant la construction du parc éolien sont estimées à **1 253 t éq. CO_2** (tableau 4).

Tableau 4 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion lors de la construction du parc éolien de la Madawaska

Paramètre de l'estimation	Type de carburant	
	Diesel	**Essence**
Quantité de carburant consommée (L)	3 371 995	559 538
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L)[1]	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (t)	1,3	0,1
Émissions annuelles de carbone noir totales (t)	1,392	
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir[2]	900	
Émissions de carbone noir (t éq. CO_2)	**1 253**	

1. Facteurs issus du tableau 41 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).
2. Le potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir est issu de l'article *Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment* de Bond *et al* (2013).

2.2 Exploitation

2.2.1 Équipements mobiles

L'estimation des émissions de GES par les équipements mobiles a été effectuée à partir de l'équation 3 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). Les équipements requis durant l'exploitation ainsi que la durée estimée de l'utilisation, présentés au tableau 5, sont basés sur l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec. Les émissions de GES associées à l'utilisation ponctuelle d'autres équipements portatifs tels que les éclairages, les soudeuses et les pompes à eau sont exclues puisqu'elles sont jugées négligeables dans le contexte de l'exploitation d'un parc éolien.

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

[1] Le carbone noir est un aérosol (particules en suspension dans l'air) émis au cours du processus de combustion dont la durée de vie dans l'atmosphère est courte et qui a des effets sur le réchauffement climatique et sur la santé (MELCCFP, 2022).

Les émissions annuelles de GES attribuables aux équipements mobiles requis durant l'exploitation du parc éolien sont estimées à **77,7 t éq. CO_2/an** (tableau 6).

Tableau 5 Consommation annuelle estimée des équipements mobiles requis durant l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Équipement	Carburant utilisé[1]	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h)	Consommation totale estimée [2, 3] (L)
Camionnettes	Essence	-	-	2 842
Camions de service	Diesel	300	56	3 351
Niveleuses	Diesel	300	56	3 351
Débroussailleuses manuelles	Essence	-	-	100
Déneigeuses	Diesel	500	56	5 585
Dameuses	Diesel	350	197	13 700
Consommation d'essence estimée (L/an)		**-**	**-**	2 942
Consommation de diesel estimée (L/an)		**-**	**-**	25 988

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

Tableau 6 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles requis durant l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Type de carburant	Consommation annuelle estimée (L)	Facteur d'émission associé aux systèmes de combustion				Émissions de GES attribuables aux équipements mobiles			
		g CO_2/L	g CH_4/L	g N_2O/L	g éq. CO_2/L	t CO_2	t CH_4	t N_2O	t éq. CO_2
Essence	353	2 307	0,14	0,022	2 317	7	0,00041	0,00006	7
Diesel	2 310	2 681	0,11	0,151	2 729	70	0,0029	0,0039	71
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**77,7**

Les facteurs d'émission de ces équipements sont tirés du tableau 5 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).

2.2.2 Émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane

Les disjoncteurs répartis dans le réseau collecteur du parc éolien pourraient contenir de l'hexafluorure de soufre (SF_6) et du perfluorométhane (CF_4). L'estimation des émissions de GES attribuables aux émissions fugitives de ces deux gaz, advenant une fuite, est basée sur les équations 7 et 8 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). La charge totale prévue dans les équipements électriques de ces composantes a été estimée à partir de l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec.

Le taux de fuite annuel est estimé à 1 % de la charge totale, comme le suggèrent les équations 7 et 8 dudit guide (MELCCFP, 2022), en tenant compte du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de l'hexafluorure de soufre (SF_6) et du perfluorométhane (CF_4), soit 22 800 et 7 390 respectivement.

L'estimation des émissions fugitives de SF_6 et de CF_4 durant l'exploitation du parc éolien est de **25,9 t éq. CO_2/année** (tableau 7).

Tableau 7 Émissions de GES attribuables aux émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane durant l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Paramètre de l'estimation	SF_6	CF_4
Charge totale prévue dans les équipements électriques (kg)	100,8	40,0
Facteur d'émission annuelle (% de la charge totale / année)	1	1
Potentiel de réchauffement planétaire[1]	22 800	7 390
Facteur de conversion (t/kg)	0,001	0,001
Émissions de GES attribuables au SF_6 ou au CF_4 (t éq. CO_2 / année)	100,8	40,0
Émissions totales de GES attribuables aux émissions fugitives (t éq. CO_2 / année)	**25,9**	

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

SF_6 : hexafluorure de soufre; CF_4 : perfluorométhane

2.2.3 Émissions de carbone noir

L'impact des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant l'exploitation du parc éolien a été estimé à partir des équations 51 et 52 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022).

Les volumes estimés des différents carburants qui seront utilisés durant l'exploitation (tableau 2) ont servi au calcul d'estimation des émissions de l'impact du carbone noir, soit **9,5 t éq. CO_2** (tableau 8).

Tableau 8 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Paramètre de l'estimation	Diesel	Essence
Quantité de carburant consommée (L)	25 988	2 942
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L)	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (kg)	0,010	0,00039
Émissions annuelles de carbone noir totales	0,011	
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir[1]	900	
Émissions de carbone noir (t éq. CO_2)	**9,5**	

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

2.3 Perte de capacité de séquestration du carbone

La mise à nu du sol sur les superficies nécessaires au projet lors de la construction entraînera un déficit dans la capacité de la biomasse à séquestrer du carbone. Les surfaces agricoles n'ont pas été considérées dans le calcul puisque la perte de capacité de séquestration du carbone en milieu agricole est négligeable par rapport à celle en milieu forestier. L'estimation de la perte de capacité de séquestration du carbone a été effectuée à partir de l'équation 11 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022). Les paramètres suivants ont été considérés pour ce calcul :

- Superficie totale déboisée : 255,3 ha;
- Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne : 3 t_{ms}/ha/année associées au système montagneux tempéré d'Amérique du Nord (> 20 ans);
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : T_x = 0,29 $t_{ms\ racines}/t_{ms\ pousses}$ associée à la forêt de conifères boréale;
- Contenu en carbone du bois : CC = 0,47 $t_{carbone}$ / t_{ms}, valeur par défaut associée à un arbre entier.

La perte de capacité de séquestration annuelle du carbone à la suite de la construction du parc éolien est estimée à **1 703 t éq. CO_2 / année**.

En considérant la durée de vie du projet, c'est-à-dire 30 ans, la perte nette de séquestration de CO_2 sur cette période est estimée à **51 080 t éq. CO_2**.

3 Bilan des émissions

Les résultats des estimations des émissions de GES attribuables aux activités associées à la construction et à l'exploitation du parc éolien sont colligés aux tableaux 9 et 10.

Tableau 9 Bilan des émissions globales de GES durant la construction du parc éolien de la Madawaska

Source d'émission	t éq. CO_2
Équipements mobiles	10 498
Utilisation d'explosifs	102
Préparation des superficies requises	73 782
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	1 253
Total	**85 635**

Tableau 10 Bilan des émissions annuelles de GES durant l'exploitation du parc éolien de la Madawaska

Source d'émission	**t éq. CO_2 / année**
Équipements mobiles	77,7
Émissions fugitives (SF_6 et CF_4)	25,9
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	9,5
Total	**113,1**
Total pendant 30 ans d'exploitation, en t éq. CO_2	**3 393**

SF_6 : hexafluorure de soufre CF_4 : perfluorométhane

En considérant la durée de vie du projet, c'est-à-dire 30 ans, la perte nette de séquestration de CO_2 sur cette période est estimée à **51 080 t éq. CO_2**.

Bibliographie

Bond, T. C., S. J. Doherty, D. W. Fahey, P. M. Forster, T. Berntsen, B. J. DeAngelo*, et al.* (2013). Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 118* (11): 5380-5552.

CSA (2020). *Gaz à effet de serre - Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre* (ISO 14064-1:2018, IDT). Association canadienne de normalisation.

GIEC (2006). *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 4 - Agriculture, foresterie et autres affectations des terres* (préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre).

ISDE (2018). *Facteurs de correction du volume — carburant diesel*. Gouvernement du Canada, Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Mesures Canada. 5 p.

MDDEP (2009). *Assistance technique pour valider l'évaluation de la distance sécuritaire de projection*. DB 38. Évaluation réalisée par la firme Géophysique GPR International inc. et déposée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Projet minier aurifère Canadian Malartic.

MELCC (2021). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures. 51 p.

MELCCFP (2022). *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 114 p.

USEPA (2002). *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling — Compression-Ignition*. United States Environmental Protection Agency - Air and Radiation EPA420-P-02-016. Ann. + 21 p.

Carleton-sur-Mer
895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

Rimouski **Montréal** **Calgary**

1 888 364-3139
pescaenvironnement.com


MADAWASKA
parc éolien


PESCA