



PR5.2 Réponses aux questions et commentaires
Parc éolien de Grosse Île S.E.C.
Projet du Parc éolien de Grosse Île
Volume 4 : Réponses aux questions
et commentaires du MELCCFP



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

Dossier 3211-12-257

Janvier 2025

PESCA

PARC ÉOLIEN DE GROSSE ÎLE S.E.C.

Projet du Parc éolien de Grosse Île

Étude d'impact sur l'environnement
Volume 4 : Réponses aux questions et
commentaires du MELCCFP

Pesca Environnement
Janvier 2025

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Parc éolien de Grosse Île S.E.C.

M. Jacques Gauthier, Groupe Gilbert Énergie, président

Pesca Environnement

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

Chargée de projet Véronique Lepercq, ingénieure sciences et génie
de l'environnement

Citation recommandée :

Parc éolien de Grosse Île S.E.C. (2025). *Étude d'impact sur l'environnement – Projet du Parc éolien de Grosse Île. Volume 4 : Réponses aux questions et commentaires du MELCCFP*. 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.

Références citées : Lorsque la source citée est une référence Internet, l'année inscrite entre parenthèses correspond à l'année de publication mentionnée avec le copyright du site Internet, ou à la mise à jour lorsqu'elle est mentionnée. Une mention « [s. d.] » indique qu'aucune date n'est fournie. La mise à jour des données fournies par l'éditeur est parfois indépendante de cette date.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES	1
SOMMAIRE	1
1. MISE EN CONTEXTE	2
1.8. Solutions de rechange au projet	2
2. DESCRIPTION DU MILIEU	5
2.2. Milieu physique	5
2.2.1. Climat	5
2.2.4. Hydrographie	6
2.2.4.2. Eaux souterraines	6
2.3. Milieu biologique	7
2.3.1. Végétation	7
2.3.1.2. Espèces floristiques à statut particulier	7
2.3.2. Faune	8
2.3.2.1. Oiseaux	8
2.3.2.2. Chauves-souris	11
2.4. Milieu humain	14
2.4.2. Cadre administratif et gestion territoriale dans la zone d'étude	14
2.4.3. Utilisation du territoire	15
2.4.4. Infrastructure d'utilité publique	16
2.4.4.1. Réseau routier à proximité de la zone d'étude	16
2.5. Réglementations fédérale, provinciale et municipale relatives au projet	17
3. DESCRIPTION DU PROJET	22
3.2. Variantes au projet	22
3.4. Paramètres de configuration	23
3.5. Phase construction	23
3.5.3. Transport et circulation	23
3.7. Phase démantèlement	26

4.	PROCESSUS DE CONSULTATION PUBLIQUE.....	29
4.1.	Approche et principes de l'Initiateur en matière de consultation	29
4.4.	Consultation publique en vue de modifier le schéma d'aménagement de la CMIM31	
6.	ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION ET DE COMPENSATION	32
6.2.	Valeur des composantes du milieu	32
6.3.	Mesures d'atténuation courantes	32
6.3.2.	Milieu physique	32
6.4.	Protection de la biodiversité de l'écosystème dunaire	33
6.4.2.	Oiseaux	33
6.4.3.	Chauves-souris	41
6.4.6.	Espèces fauniques à statut particulier.....	42
6.6.	Protection des milieux humides et hydriques.....	57
6.6.3.	Eaux souterraines et eau potable.....	57
6.7.	Lutte aux changements climatiques.....	58
6.9.	Maintien des usages du territoire	60
6.9.2.	Infrastructures d'utilité publique.....	60
6.10.	Maintien de la qualité de vie et des paysages	61
6.10.1.	Air (sable et poussières).....	61
6.15.	Un projet respectant les principes du développement durable	61
7.	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	62
7.1.	Programme de surveillance environnementale	62
7.2.	Plan des mesures d'urgence en cas d'accident et de défaillance.....	64
8.	SUIVI ENVIRONNEMENTAL	65
8.2.	Oiseaux et chauves-souris.....	65
8.3.	Paysage	66
9.	EFFET DE L'ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES	67
9.3.	Évaluation des risques pour le projet ou son milieu et mesures d'adaptation.....	67
10.	BIBLIOGRAPHIE.....	83

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Fréquence de distribution de la vitesse et de la direction du vent, mesurée entre le 15 février 2017 et le 15 janvier 2019	38
Figure 2.	Nombre d'heures de visibilité réduite enregistrées à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine entre le 13 novembre 2022 et le 13 novembre 2023.....	39
Figure 3.	Nombre d'heures de visibilité réduite enregistrées à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine entre le 13 novembre 2022 et le 13 novembre 2023.....	40
Figure 4.	Extrait du Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine).....	75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Moyennes des données climatiques mesurées entre janvier 2013 et novembre 2023 à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine	5
Tableau 2.	Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île	13
Tableau 3.	Compatibilité du projet du Parc éolien de Grosse Île avec le Plan d'affectation du territoire public de la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine	15
Tableau 4.	Débit journalier moyen annuel de circulation sur la route 199, dans la zone d'étude, en 2022	17
Tableau 5.	Lois, règlements, permis et autorisations à considérer lors de l'implantation du parc éolien	19
Tableau 6.	Politiques, initiatives, stratégies et plans à considérer lors de l'implantation d'un parc éolien	21
Tableau 7.	Évaluation des risques associés aux effets de l'environnement et aux changements climatiques pour le projet du Parc éolien de Grosse Île ou son milieu et mesures d'adaptation	70

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A. Documents cartographiques répondant aux questions du MELCCFP
- Annexe B. Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023
- Annexe C. Inventaire du hibou des marais réalisé en 2024
- Annexe D. Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023
- Annexe E. Inventaire de chauves-souris réalisé en 2024
- Annexe F. Données historiques agrégées de circulation sur la route 199 entre 1990 et 2022
- Annexe G. Évaluation du risque de submersion et d'érosion côtières en climat actuel (2024) et futur (2050-2060)
- Annexe H. Lettre d'intégration au Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières

INTRODUCTION

Conformément à l'article 31.3.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), le présent document regroupe les réponses aux questions et commentaires auxquels doit répondre la société en commandite Parc éolien de Grosse Île S.E.C. (ci-après nommée « l'Initiateur »), dont les partenaires sont l'Alliance de l'énergie de l'Est s.e.c. et Valeco Énergie Québec inc., afin que l'étude d'impact sur l'environnement concernant le projet du Parc éolien de Grosse Île déposée au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) soit recevable.

RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES

Sommaire

QC-1 L'eau souterraine constitue l'unique source d'approvisionnement en eau potable de l'archipel. En raison de ses caractéristiques hydrogéologiques trouvées sous les sites proposés, l'aquifère exploitable est très vulnérable aux sources de contamination de surface. En effet, le rapport *Portrait des ressources en eau souterraine des îles de la Madeleine*¹ issu des projets d'acquisitions de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) pour la région des îles de la Madeleine souligne que :

« Les indices (de vulnérabilité DRASTIC) les plus élevés, avec une moyenne de 177, correspondent aux dunes de sable reliant les îles entre elles, là où la surface libre de la nappe est près de la surface, l'aquifère et la zone vadose sont très perméables, les sols sont sableux et le terrain est peu accidenté. Les eaux souterraines dans les dunes sont donc les plus vulnérables à la contamination. »

Le tableau synthèse de la page VII du volume 1 de l'ÉI mentionne qu'en lien au maintien de la qualité de l'eau potable et à l'accès aux puits d'eau potable, le mode d'intégration de l'enjeu consiste en la mise en œuvre de mesures de prévention et d'atténuation, ainsi que la mise à profit de l'expertise développée lors de la construction du parc éolien de la Dune du Nord. Au tableau de la page XI, une liste de mesures particulières et compensatoires est attribuée aux impacts sur les

¹ Lemieux, J.-M., Germain, A., Tremblay, Y., Gatel, L., Arbour, G., Coulon, C., Dupuis, C. (2022). *Portrait des ressources en eau souterraine des îles de la Madeleine*. Département de géologie et de génie géologique, Université Laval, septembre 2022, 293 p. et annexes.

milieux humides et hydriques. Cette liste ne spécifie aucune mesure compensatoire directement applicable à la qualité des eaux souterraines.

L'initiateur doit indiquer quelles mesures compensatoires il s'engage à mettre en place advenant un impact avéré sur la qualité des eaux souterraines.

- R.-1 Aucun impact n'est anticipé sur les puits d'eau potable du secteur et sur ceux alimentant les résidences de Grosse-Île.

Les travaux d'installation des éoliennes seront à plus de 600 m au sud-ouest des puits destinés à alimenter en eau douce les installations de Sel Windsor. Considérant la distance séparant le parc éolien de ces puits, aucune mesure compensatoire pour l'alimentation en eau douce des installations de Sel Windsor n'est envisagée.

Quant au secteur de Grosse-Île, les résidences sont à plus de 2 km à l'est du parc éolien de l'autre côté de la baie de la Grosse Île, ce qui limite le lien avec ce secteur.

L'eau qui sera pompée lors des travaux de construction sera salée. Le niveau d'eau initial s'équilibrera une fois les travaux terminés, y compris l'eau douce qui surmontera à nouveau l'eau salée au rythme des précipitations. Les impacts du pompage seront localisés dans le voisinage immédiat de ces fosses, creusées pour installer les fondations des éoliennes.

Des mesures de protection seront mises en place pendant la construction du parc éolien afin d'éviter les déversements de produits pétroliers ou autres, comme le mentionne le volume 1 de l'étude d'impact sur l'environnement.

1. Mise en contexte

1.8. Solutions de rechange au projet

- QC-2 L'ÉI ne présente pas de solutions de rechange au projet comme exigé à la section 2.1.4 de la directive ministérielle :

« L'étude d'impact présente sommairement les solutions de rechange du projet, y compris l'éventualité de sa non-réalisation ou de son report et, le cas échéant, toute solution proposée lors des consultations effectuées par l'initiateur. Les solutions proposées devraient refléter, dans la mesure du possible, les enjeux perçus par l'initiateur et par les acteurs consultés. En présence d'impacts socioéconomiques et humains importants, l'étude d'impact présente une analyse avantages-coûts du projet, une étude d'opportunité ou une analyse du cycle de vie ou les deux, incluant

la comparaison des solutions étudiées et du statu quo. Le choix de la solution retenue doit être effectué en fonction des objectifs poursuivis, dont la protection de l'environnement, le respect des objectifs de développement durable, la prise en compte des changements climatiques, la réduction des émissions de GES et le maintien des écosystèmes et de la biodiversité, tout en tenant compte des contraintes techniques, sociales et économiques. Pour ce faire, l'étude d'impact présente le raisonnement et les critères qui ont mené à ce choix. ».

L'initiateur doit bonifier la raison d'être et la justification de son projet en présentant les solutions de rechange étudiées, dont l'éventualité de non-réalisation du projet, ainsi que leurs impacts positifs et négatifs, et finalement les choix et les justifications ayant mené à leur rejet en faveur du projet proposé.

- R.-2 Le projet répond au plan d'approvisionnement 2023-2032 d'Hydro-Québec, ayant pour objectifs de convertir les réseaux autonomes vers des sources d'énergies renouvelables et moins onéreuses, et d'assurer la fiabilité des approvisionnements en électricité pour les prochaines années.

Parmi les scénarios envisagés pour répondre aux objectifs d'Hydro-Québec, le projet de raccordement des Îles-de-la-Madeleine au réseau principal au moyen de câbles sous-marins a été mis en suspens, le 29 mars 2023, pour une durée indéterminée (Hydro-Québec, 1996-2023). L'ajout d'éoliennes est le scénario permettant d'atteindre le plus rapidement une partie de l'objectif de réduction des émissions de GES (Hydro-Québec, 2022).

Isolées du réseau principal d'Hydro-Québec, les Îles-de-la-Madeleine sont alimentées par la centrale thermique à moteur diesel de Cap-aux-Meules (67,2 MW). En 2021, cette centrale thermique représentait 36,5 % des émissions corporatives d'Hydro-Québec (soit 38 millions de litres de mazout consommés et environ 131 000 tonnes de GES émises).

Le projet est justifié par la volonté de la population des Îles-de-la-Madeleine, exprimée depuis les années 2000, de réduire leur dépendance aux énergies fossiles. Le projet du Parc éolien de Grosse Île (PEDGI) permettra de diminuer de 30 000 tonnes la quantité de GES émis annuellement par la centrale au diesel. L'accès à une source d'énergie renouvelable, en remplacement du mazout importé à la centrale de Cap-aux-Meules, représente une solution moins onéreuse, permettant d'assurer la fiabilité des approvisionnements en électricité par la diversification des sources de production et une opportunité de réduire les risques de déversement de mazout lourd au quai de Cap-aux-Meules.

Si le projet ne se réalise pas, les Îles-de-la-Madeleine continueront d'être majoritairement alimentées en électricité par la centrale de Cap-aux-Meules. Par conséquent, les objectifs de conversion des réseaux autonomes et de réduction des émissions de GES fixés par Hydro-Québec ne pourront être atteints.

En 2010, la Régie intermunicipale de l'énergie Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine a été créée et la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine a créé l'affectation industrielle liée à la production d'énergie éolienne sur le territoire madelinot. Deux sites étaient initialement privilégiés pour cette affectation : la Cormorandière et la Dune-du-Nord. Le site de la Cormorandière a été écarté pour des raisons de sécurité, étant trop près de l'aéroport des Îles-de-la-Madeleine. Le site de la Dune-du-Nord a été inscrit au schéma d'aménagement et dans les règlements de zonage de la municipalité en 2012. Cette inscription au schéma d'aménagement a fait l'objet d'une consultation interministérielle, qui a jugé l'affectation du territoire conforme aux orientations gouvernementales.

En décembre 2022, la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMIM) a procédé à une consultation publique en vue du changement de son schéma d'aménagement afin de permettre l'implantation des éoliennes en milieu dunaire à la Dune-du-Nord, à Grosse-Île. Au total, six personnes se sont présentées à la consultation et se sont informées sur la protection du corème de Conrad et de la nappe phréatique.

Le 11 octobre 2023, la CMIM a procédé à une deuxième consultation publique, suivant la mise à jour du règlement de modification du schéma d'aménagement. De cette consultation, à laquelle ont assisté cinq citoyens, n'est ressortie aucune opposition ferme au projet, malgré certaines préoccupations exprimées à l'égard du nombre d'éoliennes prévu et de la fragilité du territoire visé.

Le règlement de modification de schéma a été déposé au conseil lors de la plénière le 5 décembre 2023 et a été adopté le 16 janvier 2024. Le ministère a reçu la modification le 18 janvier 2024 et a validé le règlement le 22 mars 2024.

Le site de la Dune-du-Nord a été sélectionné par l'Initiateur pour l'implantation du projet du Parc éolien de Grosse Île, car il présente les avantages suivants :

- L'affectation industrielle liée à la production d'énergie éolienne inscrite au schéma d'aménagement et au règlement de zonage de la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine;
- Le respect des distances de sécurité avec l'aéroport;
- La proximité du parc éolien de la Dune du Nord et la capacité d'interconnexion aux lignes de transport d'Hydro-Québec;
- L'absence de résidence permanente dans la zone d'implantation des éoliennes;
- L'excellente connaissance du territoire par l'Initiateur grâce au développement du parc éolien de la Dune du Nord dans le secteur de la Dune-du-Nord;
- La réduction des impacts négatifs sur l'environnement;
- L'acceptabilité sociale du projet;
- La qualité du gisement éolien.

Il n'existe aucune solution de rechange au projet, compte tenu des avantages que représente l'exploitation du potentiel éolien par rapport à l'importation de mazout et de l'historique de modification du règlement de zonage de la CMIM. Les discussions avec Sel Windsor Ltée, propriétaire de terres sur lesquelles l'Initiateur souhaite implanter en partie le projet, se poursuivent mais aucune entente n'a été conclue à ce jour et il demeure incertain qu'une telle entente sera conclue.

2. Description du milieu

2.2. Milieu physique

2.2.1. Climat

QC-3 L'initiateur doit mettre à jour le Tableau 1 de la section 2.2.1 du volume 1 de l'ÉI avec les données les plus récentes disponibles parce que les données du tableau présenté sont sur les normales climatiques mesurées entre 1981 et 2010.

R.-3 Le tableau a été mis à jour avec les données les plus récentes disponibles, provenant du sommaire climatique mensuel fédéral. Les données de la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine, de janvier 2013 à novembre 2023, ont été extraites et les moyennes obtenues sont présentées au tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Moyennes des données climatiques mesurées entre janvier 2013 et novembre 2023 à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine

Conditions	Îles-de-la-Madeleine
Altitude (m)	7,60
Situation par rapport à la zone d'étude	Au sud-est
Distance approximative de la zone d'étude (km)	33
Température moyenne (°C)	
Annuelle	6,0
En juillet	18,1
En janvier	-4,3
Précipitations	
Précipitations annuelles (mm)	941,6
Nombre de jours par an avec précipitation	160,4
Vent	
Rafales en janvier (km/h)	58,8
Rafales en juillet (km/h)	44,0

Source : (Gouvernement du Canada, 2023a)

2.2.4. Hydrographie

2.2.4.2. Eaux souterraines

QC-4 À la section 2.2.4.2 et sur la carte 1, respectivement aux volumes 1 et 2 de l'ÉI, la distribution des forages (puits) à l'intérieur de la zone d'étude est présentée sur l'unique base du Système d'information hydrogéologique (SIH)². Le SIH provient, en grande partie, de rapports de forages réalisés par les puisatiers pour des ouvrages de captage desservant des résidences privées en eau potable. Il n'offre pas un inventaire exhaustif de tous les ouvrages de captage existants au Québec. Il contient seulement l'information sur des puits profonds (ou tubulaires) réalisés sur le territoire du Québec depuis 1967. De plus, un certain nombre des puits profonds forés depuis 1967 n'y figurent pas. Enfin, les puits de surface tout comme les captages de sources n'y sont répertoriés que depuis le mois de juin 2003. Les informations trouvées au SIH sont donc incomplètes et une validation terrain doit être réalisée lorsqu'un inventaire est requis.

L'initiateur devra réaliser un inventaire terrain des prélèvements d'eau trouvés à l'intérieur de la zone d'étude. La fiche d'information intitulée « Inventaire exhaustif des puits de prélèvement d'eau souterraine »³ détaille les informations attendues dans le cadre d'un tel inventaire. Dans le contexte du projet actuel, il est envisageable de limiter la caractérisation physico-chimique des puits (point #5 de la fiche) aux emplacements avoisinant les sources de contamination potentielles (zones de dynamitage, aires temporaires de fabrication de béton, etc.). Les puits retenus pour la caractérisation physico-chimique seront ceux pour lesquels l'initiateur aura estimé qu'un risque d'impact des travaux sur l'intégrité de l'ouvrage est possible. Cette estimation doit être faite en considération des conditions hydrogéologiques locales. Advenant une caractérisation physico-chimique en lien à une zone de dynamitage, les perchlorates devraient être ajoutés à la liste des paramètres analysés.

L'initiateur doit s'engager dès maintenant à réaliser l'inventaire terrain des prélèvements d'eau dans un rayon minimum de 500 m autour des sites des travaux projetés et à transmettre les résultats de cette étude au dépôt de la première demande visant l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE. Advenant la présence de travaux de dynamitage et/ou de fabrication de béton à proximité de prélèvements d'eau, l'initiateur devra s'engager à déposer la liste des puits visés par une caractérisation physico-chimique.

² <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm>

³ www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/fiche-info-inventaire-puits-prelevement.pdf

- R.-4 L'Initiateur s'engage à réaliser l'inventaire terrain des sites de prélèvements d'eau potable dans un rayon minimal de 500 m terrestres autour des sites des travaux projetés et à transmettre les résultats de cette étude lors du dépôt de la première demande visant l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

Aucun dynamitage ou site de fabrication de béton n'est prévu pour ce projet, ainsi, aucune analyse physicochimique ne sera requise.

2.3. Milieu biologique

2.3.1. Végétation

2.3.1.2. *Espèces floristiques à statut particulier*

- QC-5 À la suite du préavis de refus émis le 23 mars 2023 par la Direction de la protection des espèces et des milieux naturels en lien avec une première version du projet, celui-ci a été déplacé hors de l'habitat floristique de la Dune-du-Nord et modifié de sorte qu'aucun individu de corème de Conrad ne se trouve dans les superficies requises pour les diverses infrastructures du projet (aux pages III et 112 du volume 1 de l'ÉI, les tableaux aux pages X et 114 du volume 1 de l'ÉI et la carte 10 du volume 2 de l'ÉI). Des inventaires du corème de Conrad ont été réalisés et il est mentionné dans l'ÉI que « Les plants de corème de Conrad localisés à proximité immédiate des chemins et des aires de travail seront balisés afin d'éviter leur piétinement ». Aucune autre espèce floristique menacée ou vulnérable n'est susceptible de se trouver au sein des habitats qui occupent les superficies touchées par les diverses infrastructures du projet éolien, tel qu'il est proposé dans les documents de l'ÉI.

Toutefois, l'initiateur doit fournir un fichier de forme (shapefile) ou une carte démontrant les tracés (track log) suivis lors des inventaires réalisés en 2022 et 2023 et/ou la distribution des transects suivit lors de ces inventaires.

- R.-5 La distribution des transects suivis lors des inventaires est représentée à la carte QC6 de l'annexe A du présent volume.

Trois inventaires de corème de Conrad ont été réalisés afin de couvrir l'ensemble des emprises prévues au projet : les 24 et 25 octobre 2022, les 26, 27, 28 et 29 juillet 2023 et le 12 octobre 2023. Chacun de ces inventaires a été réalisé selon la méthodologie décrite à l'étude 4 du volume 3. Aucun plant de corème de Conrad n'a été observé lors de l'inventaire effectué le 12 octobre 2023.

QC-6 L'initiateur est conscientisé sur le fait que le corème de Conrad est une espèce floristique à statut particulier qu'il faut protéger. Il mentionne dans son ÉI qu'il va éviter les plans et qu'ils seront balisés pour éviter l'empiétement. Cependant, lorsqu'on regarde les cartes 4 et 10 du volume 2 de l'ÉI et la figure 1 de la section étude 4 – Inventaire du corème de Conrad du volume 3 de l'ÉI, certaines éoliennes semblent empiéter sur des plans de corème de Conrad.

L'initiateur doit ajouter des notes sur ces cartes afin de préciser que les empreintes des éoliennes ne touchent pas le corème de Conrad et confirmer que l'empreinte des éoliennes n'affecte pas les individus de corème de Conrad. Dans le cas contraire, il devra réviser son ÉI afin de préciser que les empreintes des éoliennes empiètent sur le corème de Conrad.

R.-6 L'Initiateur confirme qu'aucun plant de corème de Conrad n'est présent dans les emprises prévues pour le projet. Les agrandissements sur la carte QC6 de l'annexe A permettent de localiser les plants de corème de Conrad situés à proximité des emprises du projet. Des balises seront installées afin de délimiter les zones de circulation permises et ainsi protéger les plants de corème de Conrad.

2.3.2. Faune

2.3.2.1. Oiseaux

QC-7 Les inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 sont insuffisants et ne correspondent pas à la zone d'étude actuelle. Selon la figure 1 de l'étude 5 du volume 3 de l'ÉI, tous les points d'inventaires sont localisés dans le secteur sud-ouest de la zone d'étude. Selon les cartes présentées dans le volume 2, deux éoliennes sont prévues dans ce secteur. Aucun inventaire n'a été réalisé dans le secteur de Grosse-Île, où la construction de cinq éoliennes est prévue.

Aucun des 6 transects prévus au protocole n'a été réalisé au printemps pour les oiseaux terrestres et côtiers, ceux-ci ont été remplacés par 2 points d'observations.

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires d'oiseaux bonifiés, couvrant la totalité de la zone d'étude.

R.-7 La configuration du parc éolien a été optimisée au cours du développement du projet, c'est pourquoi la zone d'étude a été agrandie en 2023. Afin de couvrir l'intégralité de cette zone d'étude et de compléter les données recueillies en 2022, des inventaires d'oiseaux terrestres et côtiers, comprenant 6 transects et 29 points d'écoute, ont été effectués en 2023.

Les inventaires ont été réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 dans la zone d'étude, laquelle s'étend sur environ 12 km. Ces résultats d'inventaires permettent d'avoir un portrait complet de l'activité ornithologique.

Les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 et en 2023 permettent de brosser le portrait de l'utilisation du territoire par la faune avienne. Au total, en 2022 et en 2023, 8 628 oiseaux terrestres et côtiers appartenant à 97 espèces ont été observés dans la zone d'étude au cours des 96,5 h d'inventaire. Les espèces les plus abondantes ont été le cormoran à aigrette, le bruant des prés, le goéland marin, la sterne pierregarin et le fou de Bassan.

En 2022, aucun oiseau n'a été vu avant le 8 mai, et l'abondance des oiseaux a été à son maximum pendant la semaine du 22 mai, avec 27 espèces observées.

Les résultats des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 sont présentés à l'annexe B du présent volume.

QC-8 La durée des observations de rapaces est insuffisante. Une durée minimale totale de 35 heures d'observation doit être effectuée au printemps et 42 heures à l'automne pour chaque station. Seulement 17,5 heures ont été réalisées au printemps à la station P2 et seulement 35 heures à l'automne à la station P1.

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires de rapaces bonifiés.

R.-8 Des inventaires de rapaces ont été effectués en 2023, à deux points d'observation, afin de compléter les données recueillies en 2022. L'inventaire durant la migration printanière a couvert un total de 70,0 h d'observation, soit 35,0 h à chaque point d'observation. L'inventaire durant la migration automnale a couvert un total de 63,0 h d'observation, soit 31,5 h à chaque point d'observation. Les résultats des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 sont présentés à l'annexe B du présent volume.

Les inventaires de rapaces effectués en 2017, en 2022 et en 2023 totalisent 298,5 h d'observation, réparties sur cinq sites d'observation dans la zone d'étude, laquelle s'étend sur environ 12 km. La proximité de ces points d'observation entre eux (distants de moins de 5 km) et l'absence d'obstacle à la visibilité offrent une très bonne couverture spatiale de la zone d'étude. Ainsi, les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 permettent de brosser un portrait complet de l'utilisation du territoire par les rapaces.

Aucun corridor de migration n'a été mis en évidence lors des inventaires. Des taux de passage inférieurs à ceux des observatoires d'oiseaux de Rimouski et de Tadoussac ont été observés chaque année. L'automne 2022 présente le plus fort taux de passages enregistré lors des inventaires, avec 2,6 observations/h en moyenne. Les pics de passages observés durant cette période s'expliquent par la présence de busards des marais, totalisant 151 observations sur les 202, soit 74,7 % des observations automnales.

Les mentions de cette espèce territoriale correspondent majoritairement à un individu seul, observé à plusieurs reprises pendant la période d'inventaire quotidienne de 3,5 h. Le cas échéant, les observations de busards des marais en groupe concernent un maximum de trois individus.

QC-9 La durée des observations de grèbe esclavon (4 heures) est insuffisante (annexe B de l'étude 5 du volume 3). Il avait été demandé lors de l'approbation du protocole de faire deux visites durant la nidification pour un total de 6 à 8 heures d'observation.

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires de grèbe esclavon bonifiés.

R.-9 Des inventaires ont été effectués en 2023 afin de compléter les données recueillies en 2022. Les résultats des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 sont présentés à l'annexe B du présent volume.

Les inventaires de 2017 et de 2022 totalisent 18,3 h sur le site de la Dune-du-Nord. Aucun individu n'a été observé lors de ces inventaires. La dernière mention de l'espèce sur ce site date de 2004. Compte tenu de l'absence de l'espèce sur ce site, les inventaires de 2023 ont été effectués au nord de la baie de la Grosse Île, afin d'inventorier la totalité des habitats propices à l'espèce présents dans la zone d'étude. Aucun individu n'a été observé en 2023.

Les inventaires spécifiques au grèbe esclavon dans la zone d'étude réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 cumulent 21 h, au cours desquelles aucun individu n'a été observé.

QC-10 Le transect pour l'inventaire du pluvier couvre la moitié de la plage (figure 1 de l'étude 5 du volume 3), contrairement au protocole soumis pour approbation.

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires de pluvier bonifiés.

R.-10 Des inventaires ont été effectués en 2023 afin de compléter les données recueillies en 2022. Les résultats des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 sont présentés à l'annexe B du présent volume.

Les inventaires spécifiques au pluvier siffleur ont consisté à longer à pied, à marée haute, la portion de plage illustrée sur la figure 1 du rapport d'inventaire (un aller et un retour; annexe B).

Les inventaires spécifiques au pluvier siffleur réalisés en 2022 et en 2023 ont permis de couvrir l'intégralité de la plage bordant l'ouest de la zone d'étude. Ils cumulent 19,3 h d'inventaires, au cours desquelles aucun individu n'a été observé.

QC-11 La période d'inventaire n'est pas respectée pour le hibou des marais à de nombreuses reprises (les observations sont trop tôt en soirée). L'inventaire doit être effectué entre 100 et 10 minutes avant le crépuscule civil, c'est-à-dire entre 20 h 06 et 21 h 36 pour la date mitoyenne du 14 juin 2022 (crépuscule civil 21 h 46).

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires de hibou des marais bonifiés.

R.-11 Des inventaires spécifiques au hibou des marais ont été effectués en mai et juin 2023 afin de compléter les données recueillies en 2022. Ces inventaires ont été effectués entre 100 min et 10 min avant le crépuscule civil. Aucun hibou des marais n'a été recensé au cours des inventaires de 2023 (annexe B).

Afin de maximiser la probabilité de détection, des inventaires ont été effectués en 2024, en augmentant l'effort d'échantillonnage. Le rapport d'inventaire est joint à l'annexe C de ce volume. Aucun hibou des marais n'a été observé en 2024.

2.3.2.2. Chauves-souris

QC-12 Les inventaires de chauves-souris réalisés en 2022 sont insuffisants et ne correspondent pas à la zone d'étude actuelle. Selon la carte 1 de l'étude 5 du volume 3 de l'ÉI, tous les points d'inventaires sont localisés dans le secteur sud-ouest de la zone d'étude. Selon les cartes présentées dans le volume 2, deux éoliennes sont toujours prévues dans ce secteur. Aucun inventaire n'a été réalisé dans le secteur de Grosse-Île, où la construction de cinq éoliennes est prévue.

L'initiateur doit présenter des résultats d'inventaires de chauves-souris bonifiés, couvrant la totalité de la zone d'étude.

R.-12 Des inventaires de chauves-souris, comptant trois sites d'enregistrement, ont été effectués en 2023 et en 2024 afin de bonifier les données recueillies en 2022. Ces inventaires ont permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Les résultats des inventaires de chauves-souris réalisés en 2023 et en 2024 sont présentés aux annexes D et E du présent volume.

Au total, une détection de petite chauve-souris brune a été enregistrée au cours des 427,0 h d'inventaire réalisées en 2023 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total inférieur à 0,01 détection/h. Cette détection a été enregistrée au site CH01 pendant la première moitié de la période de migration automnale. Aucune chauve-souris n'a été détectée aux sites CH02 ou CH03, ni lors des sessions 1, 2 ou 4.

En 2024, un total de 8 détections a été enregistré, au cours des 1 936,2 h d'inventaire. La présence de la chauve-souris argentée et de la petite chauve-souris brune a été confirmée. Cinq détections ont été enregistrées au site CH01 et trois au site CH03. Aucune chauve-souris n'a été détectée au site CH02. L'indice d'abondance est demeuré inférieur à 0,01 détection/h tout au long de l'inventaire. Ces résultats sont cohérents avec les très faibles activités enregistrées lors des suivis précédents dans la zone d'étude et montrent

une très faible utilisation du territoire par les chauves-souris, notamment dans les secteurs dunaires mobiles et exposés au vent.

Les informations acquises lors des inventaires réalisés en 2022, en 2023 et en 2024 permettent de brosser le portrait de l'utilisation du territoire par les chauves-souris.

QC-13 À la section 3.3 de l'étude 6 (Inventaire de chauves-souris réalisé en 2022) du volume 3 de l'ÉI, il est indiqué que l'enregistreur a cessé de fonctionner au cours de la première session d'inventaire.

L'initiateur doit fournir les durées réelles d'inventaires, comme elles auraient dû apparaître à l'annexe D de l'inventaire de chauves-souris.

R.-13 Ledit tableau de l'annexe D du rapport d'inventaire de chauves-souris mis à jour est présenté ci-dessous (tableau 2).

La durée réelle de l'inventaire effectué en 2022 est de 391,7 h au total, au cours desquelles une chauve-souris cendrée a été détectée.

La session 1 effectuée en 2023 totalise 13 h d'enregistrement. Afin de bonifier le portrait de l'utilisation du territoire par les chauves-souris, un inventaire a été réitéré en 2024. Le rapport d'inventaire 2024 est joint à l'annexe E du présent volume.

Tableau 2. Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2022 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections		Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris cendrée	Total		
Session 1	CH01	41,2	0	0	0	0
Du 7 au 30 juin 2022	CH02	41,2	1	1	0,02	100
	CH03	13,7	0	0	0	0
	Total	96,2	1	1	0,01	100
	Proportion (%)	-	100	100	-	-
	Indice d'abondance	-	0,01	0,01	-	-
Session 2	CH01	43,6	0	0	0	s. o.
Du 1 ^{er} au 12 juillet 2022	CH02	43,6	0	0	0	s. o.
	CH03	0	-	-	0	s. o.
	Total	87,2	0	0	0	s. o.
	Proportion (%)	-	s. o.	s. o.	-	-
	Indice d'abondance	-	0	0	-	-
Session 3	CH01	47,5	0	0	0	s. o.
Du 29 août au 5 septembre 2022	CH02	47,5	0	0	0	s. o.
	CH03	0	-	-	0	s. o.
	Total	95	0	0	0	s. o.
	Proportion (%)	-	s. o.	s. o.	-	-
	Indice d'abondance	-	0	0	-	-
Session 4	CH01	56,7	0	0	0	s. o.
Du 28 septembre au 15 octobre 2022	CH02	56,7	0	0	0	s. o.
	CH03	0	-	-	0	s. o.
	Total	113,3	0	0	0	s. o.
	Proportion (%)	-	s. o.	s. o.	-	-
	Indice d'abondance	-	0	0	-	-

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

2.4. Milieu humain

2.4.2. Cadre administratif et gestion territoriale dans la zone d'étude

QC-14 La section 2.4.2.1 du volume 1 de l'ÉI mentionne que le projet est situé en partie en terres publiques. Toutefois, les affectations prévues au Plan d'affectation du territoire public ne sont pas mentionnées, ni la compatibilité du projet avec les orientations et les objectifs de ce plan. L'ÉI devrait également faire mention des entités gestionnaires des terres publiques sur lesquelles son projet sera développé (ministères ayant l'autorité sur les terres et organismes ayant la gestion des terres).

L'initiateur doit fournir les informations mentionnées ci-dessus et indiquer si des mesures d'atténuation seront requises, lesquelles le cas échéant.

R.-14 Selon le *Plan d'affectation du territoire public de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine* (MERN, 2015), la zone d'étude du projet est située, en terres publiques et privées, sous les affectations citées au tableau 3 ci-dessous.

La gestion de ces terres est sous la responsabilité du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD), du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). Le site d'entreposage de Pointe-aux-Loups a récemment fait l'objet d'un transfert d'administration au MTMD.

La délégation de gestion des terres du domaine de l'État qui sont sous la responsabilité du MRNF est, en partie, sous entente de gestion territoriale conclue avec la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMIM), signée en 2019 (entente de 5 ans). La CMIM est responsable d'octroyer les autorisations de réserve de superficie des terres sous sa gestion, avec l'accord du MRNF, ainsi que de modifier le schéma d'aménagement.

Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) est régulièrement mis à jour (Agglomération des Îles-de-la-Madeleine, 2010). En 2012, le secteur de la Dune-du-Nord a été désigné zone industrielle liée à la production d'énergie éolienne.

Tableau 3. Compatibilité du projet du Parc éolien de Grosse Île avec le Plan d'affectation du territoire public de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine

Affectation au plan	Orientations gouvernementales		Compatibilité du projet
	Vocation	Objectif spécifique	
Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable : habitat floristique de la Dune-du-Nord (11-07a-04)	Protection stricte	Aucun	Aucune infrastructure du projet dans cet habitat.
Habitats d'espèces fauniques menacées projetés : pluvier siffleur (11-12-01) et grèbe esclavon (11-12-02)	Protection stricte projetée	Toute activité incompatible avec le maintien des caractéristiques écologiques des habitats d'espèces fauniques menacées (pluvier siffleur, grèbe esclavon et sterne de Dougall) doit être proscrite ou fortement adaptée afin que les habitats puissent être protégés durant l'attente de l'obtention d'un statut légal de protection.	Aucune infrastructure du projet dans ces habitats.
Milieu dunaire des Îles-de-la-Madeleine (11-33)	Utilisation multiple modulée	Assurer un contrôle sur les activités usuelles pouvant nuire à l'équilibre des dunes. Assurer la sécurité civile (stabilité des infrastructures). Assurer le maintien de la qualité des paysages d'intérêt.	L'écosystème dunaire, le paysage et la sécurité des usagers du territoire ont été pris en considération dans le développement du projet. L'analyse détaillée des impacts sur ces composantes et les mesures d'atténuation mises en œuvre sont détaillées à la section 6 du volume 1 de l'étude d'impact sur l'environnement.
Zone résiduelle des Îles-de-la-Madeleine (11-36)	Utilisation multiple	Aucun	—

Source : (MERN, 2015)

2.4.3. Utilisation du territoire

QC-15 À la section 2.4.3, de même qu'aux sections 6.2 et 6.9.1 du volume 1 de l'ÉI, l'initiateur ne fait pas mention des usages industriels telle l'aire d'entreposage des sables de dragage ni d'un site d'entreposage industriel sous bail situé dans la zone du projet. De plus, il y est mentionné qu'un sentier de quad serait utilisé en périphérie de la zone d'étude.

L'initiateur doit présenter les impacts anticipés sur ces droits et usages ainsi que les mesures d'atténuation envisagées.

- R.-15 Le sentier de quad est situé à l'extérieur de la zone de projet (carte QC46 de l'annexe A du présent volume). Aucun impact, outre visuel, n'est donc attendu concernant ce sentier.

Une entente de cohabitation sur le site est en préparation avec le MTMD afin de préciser l'usage des chemins, des zones utilisées pour l'entreposage des sables de dragage ainsi que de la zone visée par le transfert d'administration du MRNF au MTMD. Cette entente permettra d'éviter des impacts supplémentaires sur le site et de réduire les impacts du projet.

L'Initiateur entretient des discussions régulières avec le propriétaire du site d'entreposage industriel d'explosifs, qui est bien au fait du projet et s'est assuré que les distances entre les éoliennes et le bâtiment du site d'explosif respectent la norme canadienne 2910-510/2015.

QC-16 Le projet de parc régional en développement par la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine n'est pas mentionné dans l'ÉI.

L'initiateur doit indiquer si cet élément a été considéré lors de la réalisation de son ÉI, et justifier pourquoi dans le cas contraire. Il doit également aborder les impacts anticipés et présenter les mesures d'harmonisation prévues, le cas échéant.

- R.-16 Selon le directeur et la directrice de projets de développement du territoire, M. David Richard et Mme Annie Lebel, les sites visés par le projet de parc régional concernent surtout des endroits fréquentés régulièrement par les utilisateurs, ce qui n'est pas le cas pour le secteur visé par le projet du Parc éolien de Grosse Île. C'est pourquoi aucun impact n'est anticipé relativement à la présence d'un projet de parc régional en développement.

De plus, le plan d'aménagement et de gestion (PAG) fait état de la présence du parc éolien de la Dune du Nord et souligne le fort potentiel éolien du territoire public, ce qui confirme que le potentiel de développement pour un parc éolien est accepté.

2.4.4. Infrastructure d'utilité publique

2.4.4.1. Réseau routier à proximité de la zone d'étude

- QC-17 L'initiateur présente, dans son ÉI, la route 199 comme étant une route principale et à proximité de la zone d'étude. Le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) souligne toutefois le fait que celle-ci est située dans la zone d'étude et qu'elle a une vocation de route nationale. Le MTMD insiste aussi sur le fait que cette route est le seul lien entre les municipalités des Îles-de-la-Madeleine et qu'elle donne accès aux installations de transports d'importance internationale comme les**

aéroports et les traverses maritimes. De plus, cette route est qualifiée comme étant touristique.

En ce sens, l'initiateur doit fournir une mise à jour des données de débits journaliers moyens du tableau 18 du volume 1 de l'ÉI en considérant les données réelles associées à 2022 afin d'évaluer les impacts de son projet sur la circulation de la route 199.

R.-17 Le débit journalier moyen annuel (DJMA) de véhicules sur la route 199, dans la zone d'étude, est présenté au tableau 4. Le DJMA indique le nombre moyen de véhicules circulant sur une section donnée de route, dans les deux directions, durant une journée.

Les données historiques agrégées de circulation sur la route 199 sont fournies à l'annexe F du présent volume.

Tableau 4. Débit journalier moyen annuel de circulation sur la route 199, dans la zone d'étude, en 2022

Route	Tronçon	Débit journalier moyen			Proportion de camions (%)
		Annuel	Estival	Hivernal	
Route 199	Chemin de l'usine de compostage – Entrée de la mine de sel	1 250	1 740	850	-

Source : (Gouvernement du Québec, [s. d.])

Notes : Débit de circulation calculé pour le total des directions de chaque tronçon. La période estivale s'étend de juin à septembre et la période hivernale, de décembre à mars.

« - » : donnée inconnue

2.5. Réglementations fédérale, provinciale et municipale relatives au projet

QC-18 Dans le tableau 21 de la section 2.5 du volume 1 de l'ÉI, la Loi sur la voirie (RLRQ, Chapitre V-9) sous l'autorité du MTMD n'est pas mentionnée alors qu'elle pourrait avoir des impacts sur le projet, notamment pour l'installation de signalisation pour les entrées de chantier dans les emprises des routes du réseau routier sous la responsabilité du MTMD. Cette loi doit être prise en compte dans la planification des travaux par l'initiateur.

R.-18 L'Initiateur confirme que la Loi sur la voirie (RLRQ, chapitre V-9) sera prise en compte lors de la planification des travaux. Le tableau 21 du volume 1 a été mis à jour en conséquence (voir réponse 19 du présent volume).

QC-19 Toujours au tableau 21, l'initiateur a omis d'inscrire sous l'autorité du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF), la Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, Chapitre T-8.1) et ses règlements associés applicables, ainsi que le Programme d'attribution des terres du domaine de l'État⁴ pour la production d'électricité renouvelable. Cette réglementation doit être prise en compte par l'initiateur en vue de l'obtention des droits requis pour le développement de son projet.

De plus, au tableau 22, l'initiateur pourrait ajouter le « Rapport final – Étude sur les impacts cumulatifs des éoliennes sur les paysages »⁵, s'il a été utilisé pour réaliser l'étude.

R.-19 Les tableaux 21 et 22 du volume 1 ont été mis à jour et sont présentés ci-dessous (tableaux 5 et 6). Le tableau 5 présente les lois et règlements pouvant s'appliquer dans le contexte de l'implantation du parc éolien, ainsi qu'une liste des principaux permis et autorisations pouvant être nécessaires préalablement à la construction. La réglementation municipale, tant des municipalités que de la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine, s'applique dans le contexte des projets de construction et d'implantation de parcs éoliens sur les territoires concernés. Les autres guides, plans et méthodes à considérer lors de l'implantation d'un parc éolien sont présentés au tableau 6. Ces listes sont présentées à titre indicatif et sont non exhaustives.

⁴ [Programme d'attribution des terres du domaine de l'État pour l'implantation d'éoliennes \(gouv.qc.ca\)](http://gouv.qc.ca)

⁵ <https://uved.univ-perp.fr/module4/res/etude-eoliennes.pdf>

Tableau 5. Lois, règlements, permis et autorisations à considérer lors de l'implantation du parc éolien

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine	Certificat de conformité aux règlements municipaux et au schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) Permis de construction Règlement de zonage 2010-08 Règlement de zonage 2016-08
Municipalité de Grosse-Île	Règlement 2012-001 - plan d'urbanisme Règlement de zonage 2012-002 Règlement n° 2016-008 - zones d'érosion Permis de construction
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs	Loi sur le développement durable (RLRQ, c. D-8.1.1) Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2) - Autorisation du gouvernement en vertu de l'article 31.1 - Autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (c. Q-2, r.17.1) Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (c. Q-2, r.23.1) Règlement sur les carrières et sablières (c. Q-2, r.7.1) Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (c. Q-2, r.19) Règlement sur les matières dangereuses (c. Q-2, r.32) Règlement concernant la mise en œuvre provisoire des modifications apportées par le chapitre 7 des lois de 2021 en matière de gestion des risques liés aux inondations Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Q-2, r.35.2) Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r.40) Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Q-2, r.22) Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (Q-2, r.9.1) Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01) Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (c. E-12.01, r.3) Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (RLRQ, c. C-6.2) Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques (projet de loi n° 132, 2017, chapitre 14; sanctionné par l'Assemblée nationale le 16 juin 2017) Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique (RLRQ, c. M-11.4) Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (RLRQ, c. C-61.1) - Autorisation en vertu de l'article 128.7 Règlement sur les habitats fauniques (c. C-61.1, r.18)

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts	Loi sur les mines (RLRQ, c. M-13.1) - Bail d'exploitation de substance minérale de surface en vertu de l'article 140 Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (c. M-13.1, r.2) Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, Chapitre T-8.1) Règlement sur la vente, la location et l'octroi de droits immobiliers sur les terres du domaine de l'État (c. T-8.1, r.7) Programme d'attribution des terres du domaine de l'État pour la production d'électricité renouvelable Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, c. A-18.1) - Permis d'intervention pour des travaux d'utilité publique
Ministère de la Sécurité publique	Loi sur les explosifs (RLRQ, c. E-22) Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)
Ministère de la Culture et des Communications	Loi sur le patrimoine culturel et d'autres dispositions législatives (2021, c. 10) Article 74 régissant la découverte de biens ou de sites archéologiques lors de travaux
Régie du bâtiment du Québec	Loi sur le bâtiment (RLRQ, c. B-1.1) Code de construction (c. B-1.1, r.2) Code de sécurité (c. B-1.1, r.3) Loi sur les produits pétroliers (c. P-30.01) Règlement sur les produits pétroliers (c. P-30.01, r.2)
Nav Canada	Programme d'utilisation de terrains
Environnement et Changement climatique Canada	Loi canadienne sur la protection de l'environnement (L.C. 1999, ch. 33) Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (L.C. 1994, ch. 22) Règlement sur les oiseaux migrateurs (C.R.C., ch. 1035) Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs (C.R.C., ch. 1036) Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29) Loi sur les espèces sauvages du Canada (L.R.C. 1985, ch. W-9)
Ministère des Transports et de la Mobilité durable	Code de la sécurité routière (c. 24.2) Loi sur la voirie (RLRQ, Chapitre V-9) Règlement sur le transport des matières dangereuses (RLRQ, chapitre C-24.2, r.43) Règlement sur les normes de charges et de dimensions applicables aux véhicules routiers et aux ensembles de véhicules routiers (chapitre C-24.2, r.31) Règlement sur le permis spécial de circulation (chapitre C-24.2, r.35) Permis spécial de circulation Règlement sur le permis spécial de circulation d'un train routier (chapitre C-24.2, r.36)

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
Transports Canada	Règlement de l'aviation canadien (DORS/96-433) Norme 621 – Balisage et éclairage des obstacles – Chapitre 12 : Balisage et éclairage d'éoliennes et de parcs d'éoliennes Loi sur les eaux navigables canadiennes (L.R.C. 1985, ch. N-22)
Pêches et Océans Canada	Loi sur les pêches (L.R.C. 1985 ch. F-14) Autorisation en vertu de l'article 35
Agence d'évaluation d'impact du Canada	Loi sur l'évaluation d'impact (L.C. 2019, ch. 28, art. 1)

Tableau 6. Politiques, initiatives, stratégies et plans à considérer lors de l'implantation d'un parc éolien

Autorité	Document
Environnement et Changement climatique Canada (Service canadien de la faune)	Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux (2007)
Ministère des Ressources naturelles et des Forêts	Cadre d'analyse pour l'implantation d'installations éoliennes sur les terres du domaine de l'État (2014) Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères : Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public (2005) Rapport final – Étude sur les impacts cumulatifs des éoliennes sur les paysages
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs	Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (note d'instructions 98-01 sur le bruit, modifiée en juin 2006) Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction (mars 2015) Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2008) Protocole standardisé d'inventaire du hibou des marais dans le Québec méridional (2023) Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2008) Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2013)
Pêches et Océans Canada	Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres (2010)
Association canadienne de l'énergie renouvelable et Conseil consultatif canadien de la radio	Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and Radiocommunication and Radar Systems (2020)

3. Description du projet

3.2. Variantes au projet

QC-20 L'entente de l'initiateur avec Hydro-Québec énonce l'engagement de l'initiateur à fournir une puissance contractuelle de 16,8 MW avec une installation de quatre éoliennes.

En ce sens, l'initiateur doit expliquer la variante présentée de sept éoliennes avec une puissance de 29,4 MW qui est différente de l'entente mentionnée ci-haut. Le cas échéant, l'initiateur doit préciser ce qu'il adviendra des surplus d'énergie produits.

R.-20 L'étude d'impact sur l'environnement inclut la variante comprenant le plus d'éoliennes possible (sept) avec les paramètres les plus grands pour chacune, soit un scénario de 29,4 MW de puissance maximale.

L'Initiateur effectuera une demande de substitution d'éolienne dans le cadre de son contrat d'approvisionnement en électricité (« CAE ») avec Hydro-Québec puisque le modèle d'éolienne défini dans le contrat (Enercon E115) n'est plus disponible. Le choix du scénario d'implantation dépend du profil de production du modèle d'éolienne retenu. Il est fort possible qu'un nombre de 4 à 7 éoliennes soit requis afin de respecter les quantités contractuelles convenues, particulièrement le niveau d'énergie contractuelle auquel s'est engagé l'Initiateur auprès d'Hydro-Québec.

QC-21 À la section 2.4.2 de l'annexe 1 de la directive ministérielle, il est mentionné que l'initiateur doit décrire les turbines, la puissance nominale et les dimensions des éoliennes prévues au projet. Dans l'ÉI, il est mentionné que le choix du turbinier est à déterminer et que l'initiateur évalue présentement la quantité d'éoliennes nécessaire ainsi que le modèle afin de répondre à la demande.

L'initiateur doit mentionner quand il entend terminer son évaluation sur la quantité d'éoliennes et le modèle choisi, et quand il précisera la variante retenue au MELCCFP.

R.-21 L'Initiateur est actuellement en discussion avec les turbiniers pour déterminer le modèle de turbine le mieux adapté à ce parc éolien. Les turbines rattachées au contrat avec Hydro-Québec (Enercon E115) n'étant plus disponibles, l'Initiateur travaille à réaliser des études d'intégration au réseau d'Hydro-Québec pour les nouveaux modèles de turbines considérés pour le projet. La validation du nouveau modèle d'éolienne est attendue à partir de février 2025. L'Initiateur sera alors en mesure de confirmer au MELCCFP le nombre d'éoliennes et la variante retenue.

3.4. Paramètres de configuration

QC-22 À la section 3.4 du volume 1 de l'ÉI, l'initiateur précise les distances minimales applicables aux différents éléments susceptibles de se retrouver à proximité des éoliennes (tableau 24).

L'initiateur doit faire état de la distance minimale à respecter entre les éoliennes et la route 199.

R.-22 Selon les discussions avec la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine et la Municipalité de Grosse-Île, la réglementation actuellement en vigueur aux Îles-de-la-Madeleine s'appliquerait. Celle-ci sera mise à jour, suivant la modification du schéma d'aménagement de la CMIM et du règlement de zonage de la municipalité de Grosse-Île.

L'Initiateur comprend que la route 199 est une route nationale et que des mesures de sécurité doivent être appliquées. Il en tiendra compte lors des études techniques du projet.

3.5. Phase construction

3.5.3. Transport et circulation

QC-23 Pour être en mesure d'évaluer les impacts du transport des composantes, les dimensions et le poids de celles-ci ainsi que les caractéristiques des camions transporteurs doivent être précisées.

Selon les options possibles (4 ou 7 éoliennes), l'initiateur doit fournir :

- les dimensions et le poids des pièces;
- les caractéristiques des camions transporteurs prévues pour le transport de chaque type de pièces;
- les caractéristiques des véhicules :
 - le nombre d'essieux;
 - les charges axiales;
 - l'espacement entre chacun des essieux;
 - le nombre de pneus par essieu;
 - la largeur et la capacité minimale des pneus;
 - l'identification du type d'essieu et de suspension;
 - l'identification de chacun des types de véhicules.

L'initiateur doit identifier au préalable les secteurs problématiques comme les intersections, les structures et les ponceaux où le transport des pièces nécessitera des aménagements spéciaux à la livraison.

L'initiateur doit aussi évaluer les risques de fermeture de route en cas de bris d'un camion, de bris d'un ponceau, le renversement d'un poteau, etc. Dans de tels cas, il doit prévoir un plan de gestion de la circulation, car la route 199 est le seul lien routier sur l'île et en aucun temps celle-ci ne peut être fermée à la circulation.

- R.-23 L'Initiateur établira un plan de gestion de la circulation et du transport et s'assurera de respecter les normes établies par le MTMD. Ce plan inclura l'identification des secteurs sensibles au transport des composantes d'éoliennes, ainsi que des solutions permettant d'assurer la circulation sur la route 199 en tout temps.

L'Initiateur fournira également au MTMD les détails relatifs aux dimensions et poids des pièces, ainsi qu'aux caractéristiques des camions et véhicules transporteurs.

L'Initiateur s'engage à fournir ces informations au plus tard à la fin de la période d'information publique.

- QC-24 La section 3.5.3 du volume 1 de l'ÉI mentionne que « la provenance des composantes des éoliennes et leur mode de transport varieront selon le fabricant retenu. Les composantes arriveront aux Îles-de-la-Madeleine par bateau, puis seront transportées par camion jusqu'au site du parc éolien ».

Le site d'implantation du projet de construction du parc éolien de Grosse-Île est basé sur la terre ferme et non en milieu marin. Sur le plan du transport maritime, le principal enjeu en lien avec ce projet consistera à s'assurer de la disponibilité et de l'adéquation des postes à quai par lesquelles les pales d'éoliennes transportées par navire seront transbordées avant d'être transportées par la route sur le site d'implantation. Dans cette perspective, l'ÉI manque de détails et de précisions quant à la façon dont le transport par bateau sera organisé.

L'initiateur doit indiquer les informations suivantes :

- la dimension des composantes des éoliennes;
- le type de bateau à utiliser;
- la fréquence d'accostage;
- l'arrivage de jour ou de nuit;
- la synchronisation avec les bateaux de traverses et des dessertes utilisant le quai de Cap-aux-Meules.

- R.-24 L'Initiateur s'engage à coordonner la réception des composantes d'éoliennes avec les autorités portuaires et la Coopérative de transport maritime et aérien (CTMA), afin que toutes les normes et restrictions portuaires soient respectées.

L'Initiateur s'engage à communiquer avec les autorités portuaires et la CTMA, afin de planifier le calendrier de livraison des composantes, incluant les fréquences d'arrivées et d'accostage, respectant les disponibilités du port, la circulation maritime au quai de Cap-aux-Meules et les directives des autorités portuaires. L'Initiateur avisera la CTMA avant l'arrivée des bateaux de livraison des composantes d'éoliennes, afin de s'assurer de la possibilité d'amarrer au quai 2 et de coordonner l'espace de manœuvre.

L'Initiateur s'engage à assurer la libre circulation des traversiers le Madeleine II et le Voyageur II, et sera en communication avec les responsables de la CTMA.

Le type de navire choisi dépendra notamment des installations portuaires.

L'Initiateur s'engage à fournir ces informations au plus tard à la fin de la période d'information publique.

- QC-25 Toujours en lien avec le transport maritime, les Îles-de-la-Madeleine sont dotées de deux infrastructures portuaires situées respectivement à Cap-aux-Meules et à l'île d'Entrée. Le quai de l'île d'Entrée est petit et permet essentiellement d'accueillir la navette fluviale avec Cap-aux-Meules, administrée par la Société des traversiers du Québec (STQ) et opérée par la Coopérative de transport maritime et aérien (CTMA) avec le navire Ivan Quinn, propriété de la STQ.**

Le port de Cap-aux-Meules, quant à lui, est le plus grand des Îles-de-la-Madeleine. Il est composé essentiellement d'un quai commercial (3 postes d'amarrage), de quais de traversiers (2 postes d'amarrage), d'un quai pour les pétroliers (1 poste d'amarrage), d'un quai des pêcheurs (3 postes d'amarrage) et d'un quai éperon (1 poste d'amarrage).

Trois services de traverses ou dessertes maritimes y opèrent : Matane – Île-de-la-Madeleine administré par la STQ et opéré par CTMA avec le navire CTMA-Voyageur, Montréal-Gaspé-IDM administré par la STQ et opéré par CTMA avec le navire CTMA-Vacancier et Cap-aux-Meules – Souris (Île-du-Prince-Édouard) qui est un traversier fédéral opéré par CTMA avec le navire Navigation Madeleine.

Compte tenu de son importance en termes de capacité portante, seul le quai de Cap-aux-Meules pourra accueillir les navires transportant les pales d'éoliennes à destination du parc éolien de Grosse-Île. Au regard des activités de traverses et de dessertes qui ont régulièrement cours aux quais de Cap-aux-Meules, le principal enjeu potentiel du projet sur le plan du transport maritime pourrait être la mobilisation ou la limitation au niveau de l'occupation des postes à quai.

Le MTMD est d'avis que l'occupation des postes à quai par les services de dessertes et de traverses doit être priorisée sur l'occupation du quai par l'initiateur. Cette dernière ne peut pas avoir pour effet de perturber les horaires des traverses et des dessertes. Une planification et une coordination du calendrier de livraison des composantes devront être convenues avec les autorités portuaires en amont.

Ainsi, l'initiateur doit minimiser le plus possible l'occupation des postes à quai de Cap-aux-Meules et synchroniser ses activités à quai avec les horaires des dessertes et traverses. À cet égard, des mesures d'atténuation appropriées doivent être présentées.

- R.-25 L'Initiateur réitère les engagements énoncés à la réponse 24 du présent volume, et communiquera avec la CTMA afin de planifier et de coordonner la livraison des composantes, en tenant compte des directives des autorités portuaires. Des mesures d'atténuation seront établies en concertation avec la CTMA afin de minimiser l'occupation des postes au quai de Cap-aux-Meules et de synchroniser les activités à quai avec les horaires des dessertes et des traverses.

3.7. Phase démantèlement

- QC-26 Lors du démantèlement des éoliennes, l'initiateur doit favoriser la déconstruction et éviter la démolition. Le fait d'optimiser la déconstruction permet le réemploi des diverses composantes du parc éolien.**

Dans cette optique, l'initiateur doit inclure un suivi des activités de démantèlement des éoliennes.

- R.-26 L'Initiateur s'engage à favoriser la déconstruction afin de permettre le réemploi des composantes du parc éolien lors du démantèlement des éoliennes, lorsque possible. Les mesures de gestion des matières résiduelles favoriseront le recyclage et le réemploi des matériaux inutilisés et des débris. En temps opportun, l'Initiateur communiquera avec la communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine afin d'évaluer les possibilités de recyclage et/ou réemploi des matériaux inutilisés, et de définir les mesures de gestion des matières résiduelles en adéquation avec le *Plan de gestion des matières résiduelles du territoire des Îles-de-la-Madeleine* en vigueur. Finalement, lorsque le réemploi et le recyclage s'avèrent impossibles, les matières résiduelles seront mises au rebut dans des lieux autorisés et conformément aux règlements en vigueur et aux capacités de gestion des matières résiduelles aux Îles-de-la-Madeleine lors du démantèlement. L'Initiateur s'engage à assumer les coûts associés à la mise en place de ces mesures.

Une surveillance environnementale sera mise en place durant le chantier de démantèlement afin d'assurer le respect des engagements de l'Initiateur et de la réglementation en vigueur.

QC-27 Dans les tableaux résumés, il est mentionné à plusieurs reprises qu'une des mesures d'atténuation prévue est la réduction des déchets. Or, le seul exemple de réduction de déchet fourni est l'utilisation du matériel issu du décapage comme matériel de remblai.

L'initiateur doit clarifier si la seule mesure visant la réduction des déchets est celle mentionnée ci-dessus. Sinon, l'initiateur doit élaborer sur les autres mesures qu'il compte mettre en place.

R.-27 L'Initiateur utilisera la matière issue des activités de décapage comme matériel de remblai, de remplissage ou de finition lors d'autres travaux ou lors de la remise en état des sites, afin de réduire les quantités de matières requises aux chantiers de construction et de démantèlement.

Comme il est indiqué à la section 6.3.2 du volume 1, l'Initiateur s'engage à munir la machinerie de trousse d'intervention en cas de déversement. Les huiles et les graisses usées seront gérées conformément à la réglementation en vigueur.

Les mesures supplémentaires de gestion des matières résiduelles sont détaillées à la réponse 28 du présent volume.

QC-28 Les sections 3.5.5 et 3.7 du volume 1 de l'ÉI ne font aucune mention de la gestion des matières résiduelles lors de la restauration des aires de travail. L'initiateur doit fournir une liste exhaustive des matières résiduelles qui seront générées, de même qu'un plan de gestion de ces matières résiduelles favorisant leur valorisation. Cette liste doit comporter les matières générées, les quantités, l'avenue de traitement envisagée respectant la hiérarchie des 3RV, soit : la réduction, le réemploi, le recyclage et la valorisation, tel que stipulé par l'article 53.4.1 de la LQE, ainsi qu'un des récupérateurs et/ou conditionneurs et/ou recycleurs régionaux pour chacune des matières identifiées. De plus, le mode de transport des matières résiduelles, la distance à parcourir de même que le nombre de camions par semaine devront être précisés.

Pour plus d'informations sur les pratiques de gestion en fin de vie des éoliennes au Québec, l'initiateur est invité à consulter l'étude sur les matériaux de la transition réalisée par RECYC-QUÉBEC⁶. La gestion des matières résiduelles doit prendre en compte le site en son entier. Ainsi, les résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD) doivent être pris en compte, par exemple l'asphalte provenant des voies d'accès au site. Ces derniers pourraient être acheminés au(x) centre(s) de tri CRD régional(aux). Les emballages de protection pouvant couvrir les pales lors du transport doivent aussi être pris en compte et faire l'objet d'une avenue de traitement, en priorisant le réemploi avant le recyclage et en évitant l'élimination.

⁶ www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/etude-materiaux-transition.pdf

R.-28 L'Initiateur s'engage à inclure l'ensemble de ces informations dans le plan de gestion des matières résiduelles, qui sera déposé avant l'obtention des autorisations ministérielles en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE).

Pour chacune des phases du projet, une liste des matières résiduelles générées, une estimation de leur quantité et leur mode de gestion respective seront fournis. Ces informations incluront un plan de gestion des matières résiduelles qui contiendra, entre autres, les mesures suivantes :

- Respecter les *Lignes directrices relatives à la valorisation de résidus de béton, de brique, d'enrobé bitumineux, du secteur de la pierre de taille et de la pierre concassée résiduelle* du MELCCFP;
- Respecter le *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction* du MELCCFP;
- Communiquer avec la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine afin de définir des mesures de gestion des résidus de construction en adéquation avec le *Plan de gestion des matières résiduelles du territoire des Îles-de-la-Madeleine 2023-2029*;
- Établir une liste des matières résiduelles et de leurs quantités à fournir à la CMIM. Selon le niveau d'acceptabilité aux sites, des matières pourraient être acheminées au CGMR, tandis que d'autres pourraient devoir être transférées en dehors du territoire, aux frais du promoteur du projet, vers des sites de traitement adaptés;
- Trier les résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD) avant livraison au centre de gestion des matières résiduelles, afin de favoriser leur valorisation;
- Favoriser le respect des 3RVE (réduction, réemploi, recyclage et valorisation énergétique) à chaque phase du projet;
- Munir la machinerie de trousse d'intervention en cas de déversement, lors des chantiers de construction et de démantèlement;
- Gérer les huiles et les graisses usées conformément à la réglementation en vigueur et les acheminer au centre de gestion des matières résiduelles de la Société de gestion des huiles usagées (SOGHU);
- En dernier recours, mettre au rebut les matières résiduelles, dans des lieux autorisés et conformément à la réglementation en vigueur;
- Lors du démantèlement, favoriser la déconstruction afin de permettre le réemploi des composantes du parc éolien;
- Lors du démantèlement, communiquer avec la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine afin d'évaluer les possibilités de recyclage et/ou de réemploi des matériaux inutilisés et de définir les mesures de gestion des matières résiduelles

en adéquation avec le *Plan de gestion des matières résiduelles du territoire des Îles-de-la-Madeleine* en vigueur;

- Mettre en place une surveillance environnementale durant la durée des chantiers de construction et de démantèlement afin d'assurer le respect des engagements de l'Initiateur et de la réglementation en vigueur;
- Sensibiliser à la gestion des déchets domestiques le personnel et les sous-traitants travaillant à la construction, à l'exploitation et au démantèlement du parc éolien. Ces déchets devront être acheminés dans les conteneurs municipaux prévus à cet effet.

4. Processus de consultation publique

4.1. Approche et principes de l'Initiateur en matière de consultation

QC-29 En ce qui a trait l'approche et le principe en matière de consultation il est indiqué dans l'ÉI aux pages V et 87 du volume 1 qu'un comité de liaison sera créé : « d'assurer l'intégration du projet dans le milieu et de faciliter la communication, un comité de liaison sera actif. Il comprendra des membres de la communauté, représentant les secteurs et les groupes suivants : les municipalités des Îles-de-la-Madeleine et de Grosse-Île; la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine; les organismes environnementaux; les entreprises locales; les organismes sociaux ».

Dans l'optique de viser la meilleure représentativité possible des acteurs ou des groupes concernés et intéressés par le projet et ses activités au sein du comité de liaison, l'initiateur doit préciser s'il entend inviter des citoyens pour être représentés sur le comité de liaison. Il doit en outre indiquer à quel moment il entend mettre sur pied ce comité.

R.-29 Le comité de liaison a été établi et les acteurs représentant les citoyens selon les différents secteurs y siègent déjà. Rappelons que la mission du comité de liaison est de discuter avec les acteurs locaux et d'ensuite permettre la divulgation de ces échanges au milieu local, c'est-à-dire aux citoyens. En effet, les comptes rendus du comité sont partagés sur le site Web de Parc éolien de Grosse Île S.E.C⁷. De plus, le cahier des charges est publié sur le site de l'Alliance de l'énergie de l'Est. Par ailleurs, les citoyens ont été invités à des rencontres ouvertes au public où le projet leur a été expliqué et où les préoccupations évoquées ont été prises en considération.

⁷ <https://www.parcéoliengrosseile.ca/>

QC-30 Afin de favoriser la meilleure insertion possible des projets dans les milieux d'accueil, le MELCCFP recommande aux initiateurs de projet de poursuivre les échanges en continu avec les acteurs interpellés par le projet, en menant des activités d'information et de consultation durant toutes les phases de sa réalisation (construction, exploitation et fermeture, le cas échéant). L'objectif étant de maintenir une relation de confiance avec le milieu d'accueil et d'apporter, si possible, des changements dans les activités liées au projet en fonction des préoccupations et des commentaires exprimés par les acteurs consultés. L'initiateur est ainsi invité à consulter le document L'information et la consultation du public dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement : Guide à l'intention de l'initiateur de projet ⁸.

Ainsi, en plus du site Web dédié au projet de construction du parc éolien de Grosse Île et du comité de liaison qui verra le jour, l'initiateur doit indiquer s'il prévoit la mise en œuvre d'autres mécanismes d'échange avec les acteurs locaux concernés et intéressés par le projet et ses activités.

R.-30 En plus du site Web dédié au projet, sur lequel les comptes rendus du comité de liaison sont déposés, l'Initiateur prévoit, en plus des trois rencontres ouvertes au public déjà organisées, une rencontre additionnelle suivant le décret, avant la construction. L'Initiateur communique également avec les journaux et radios locales afin de partager des informations lors d'étapes importantes du projet. De plus, afin de rejoindre la population anglophone de Grosse-Île, l'Initiateur va envoyer, par courrier, les informations en anglais sur le projet selon son avancement ainsi que les annonces des rencontres ouvertes au public à venir.

De plus, la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine, par le biais de site Web et d'élus et fonctionnaires y travaillant, transmet de l'information provenant de l'Initiateur. Par exemple, l'Initiateur a assisté à une rencontre du Comité consultatif sur les terres publiques et l'environnement; l'information présentée au comité, à l'aide d'une présentation PowerPoint, a été rendue disponible aux citoyens qui le désiraient via la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine.

⁸ <https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/documents/guide-initiateur-projet.pdf>

4.4. Consultation publique en vue de modifier le schéma d'aménagement de la CMIM

QC-31 L'initiateur indique à différents endroits dans son évaluation d'impact environnemental que la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMIM) est en cours de processus pour modifier son schéma d'aménagement. Une seconde consultation publique devait avoir lieu le 3 octobre 2023.

L'initiateur doit faire état des résultats de cette consultation et fournir l'information la plus à jour concernant la modification du schéma d'aménagement de la CMIM.

R.-31 Le 12 septembre 2023, la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMIM) a procédé à l'adoption du projet de règlement n° 2023-04, lequel vient modifier son schéma d'aménagement et de développement (SAD) par l'ajout d'une nouvelle affectation du territoire liée à la production d'énergie éolienne sur le territoire de Grosse-Île. Ce projet de règlement a été transmis quelques jours plus tard au ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) pour avis. Le 15 septembre 2023, la CMIM a publié, dans un journal diffusé sur le territoire, un avis public indiquant la date, l'heure, l'endroit et l'objet de la séance de consultation. L'avis comprenait également un résumé du projet de règlement conformément aux dispositions de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU). La consultation publique sur le projet de modification du SAD a eu lieu le 11 octobre 2023. De cette consultation, à laquelle ont assisté cinq citoyens, il est ressorti qu'il n'y avait pas d'opposition ferme au projet, malgré certaines préoccupations exprimées notamment à l'égard du nombre d'éoliennes prévu et de la fragilité du territoire visé. La CMIM a adopté le règlement 2023-04 sur la base des commentaires reçus lors de la consultation publique du 11 octobre 2023 et de l'avis gouvernemental qui a été déposé à la CMIM le 27 novembre 2023. Le règlement de modification de schéma a été déposé au Conseil lors de la plénière le 5 décembre 2023 et a été adopté le 16 janvier 2024 et envoyé au ministère le 18 janvier 2024. Le ministère a approuvé le règlement le 22 mars 2024.

6. Analyse des impacts et mesures d'atténuation et de compensation

6.2. Valeur des composantes du milieu

QC-32 Le tableau 32 du volume 1 de l'ÉI mentionne la cueillette de petits fruits parmi les utilisations du territoire. Toutefois, il n'en est plus mention ailleurs dans l'ÉI, mis à part à la section décrivant l'unité de paysage insulaire de l'île de l'Est (section 2.4.8.2).

Puisque cette activité a été mentionnée parmi les enjeux du projet, l'initiateur doit confirmer la présence ou l'absence de cette activité sur le territoire prévu pour l'implantation des installations éoliennes. Dans le cas de présence, l'initiateur doit énoncer des mesures d'atténuation quant à l'harmonisation et au maintien de l'usage.

R.-32 Selon les informations recueillies, la cueillette de petits fruits est davantage prisée dans les milieux à proximité de l'habitat floristique protégé de la Dune-du-Nord, et non dans le secteur prévu pour l'installation des éoliennes près des terrains de Sels Windsor. C'est pourquoi aucune mesure d'atténuation n'est requise pour le maintien de cet usage dans le secteur du projet du Parc éolien de Grosse Île.

6.3. Mesures d'atténuation courantes

6.3.2. Milieu physique

QC-33 À la section 6.3.2 du volume 1 de l'ÉI, il est mentionné que la machinerie lourde sera équipée de troussees d'intervention en cas de déversement. Il serait pertinent que l'initiateur veille à ce que tout le personnel du chantier soit formé à leur utilisation.

R.-33 L'Initiateur vous remercie de cette suggestion.

QC-34 Des troussees de déversement sont prévues pour les équipements roulants, mais rien n'est précisé pour les transformateurs et autres équipements électriques. Des bassins de rétention devraient être prévus pour leur entreposage temporaire lors de la construction et permanent lors de leur exploitation. Si des rejets à l'environnement sont prévus, tel que l'évacuation des trop plein des bassins, des séparateurs eau-huile devraient également être prévus. Concernant la protection

des milieux sensibles, le respect d'une distance supérieure ou égale à 30 m, lors des remplissages des véhicules, par exemple, devrait être visé.

À cet égard, l'initiateur doit ainsi bonifier les mesures courantes en lien avec les déversements et la gestion de matières dangereuses.

- R.-34 Des bacs de récupération seront prévus pour l'entreposage temporaire des transformateurs et autres équipements électriques lors de la construction. Un bassin de rétention sera prévu pour les transformateurs du poste électrique. Ce bassin sera muni d'un système permettant l'évacuation des eaux de pluie qui bloquera la sortie d'évacuation, advenant un déversement d'huile.

Comme il est indiqué à la section 6.3 du volume 1 de l'étude d'impact, une distance minimale de 60 m des plans d'eau et de la ligne de rivage sera respectée lors du ravitaillement en produits pétroliers et du lavage des véhicules et de la machinerie. De plus, une distance minimale de 30 m des milieux humides sera respectée lors du ravitaillement des véhicules en huile et en produits pétroliers.

Les équipements et mesures prévus seront détaillés dans les documents fournis lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de la LQE.

6.4. Protection de la biodiversité de l'écosystème dunaire

6.4.2. Oiseaux

- QC-35 L'initiateur doit s'engager à éviter de réaliser des travaux durant la saison de nidification des oiseaux. Si l'initiateur ne peut éviter de réaliser des travaux durant la saison de nidification des oiseaux, il doit préciser les mesures d'atténuation additionnelles qu'il mettra en place pour éviter de nuire aux oiseaux. Celles-ci doivent inclure les détails d'un programme de surveillance environnementale afin de détecter la présence de nids occupés, de même que l'établissement de zones de protection et de distances de protection.**

- R.-35 L'Initiateur réitère son engagement de réaliser la majorité des travaux de préparation des superficies requises pour le projet en dehors de la période de nidification (qui s'étend du 15 avril au 31 août).

Dans l'éventualité où des travaux seraient requis en période de nidification, l'Initiateur en informera le MELCCFP. Le cas échéant, l'Initiateur collaborera avec le MELCCFP pour définir les mesures d'atténuation adéquates et tiendra compte des *Lignes directrices pour*

éviter de nuire aux oiseaux migrants. Les mesures suivantes seront mises en place et incluses dans le programme de surveillance environnementale :

- Les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids au sol dans le secteur des travaux;
- Des photos des espèces aviaires à statut particulier nichant au sol et potentiellement présentes dans la zone d'étude, ainsi que des photos de leurs nids, seront intégrées au guide de surveillance de chantier;
- Avant le 15 avril, des toiles en géotextile seront installées sur les emprises prévues au projet, afin d'éviter que des nids n'y soient construits. L'Initiateur prendra soin d'installer des toiles opaques (et non des filets ou des maillages) afin d'éviter tout piégeage accidentel d'oiseaux;
- Avant les travaux, une recherche des nids potentiellement présents dans les superficies prévues au projet sera réalisée. Cet inventaire de terrain sera effectué par des ornithologues expérimentés;
- Advenant la découverte d'un nid occupé, l'Initiateur collaborera avec le MELCCFP pour définir les mesures d'atténuation adéquates, l'une des mesures suivantes pourra être proposée :
 - une zone de protection sera établie et toute activité perturbatrice à proximité de cette zone sera suspendue jusqu'à la fin de la période de nidification des oiseaux (soit après le 31 août) et jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le voisinage du nid par eux-mêmes;
 - La zone de protection sera délimitée par un ornithologue expérimenté et définie en fonction de l'espèce concernée, de sa tolérance au dérangement et de l'intensité du dérangement. La distance de protection définie sera supérieure à la distance de vigilance de l'oiseau (soit la distance à laquelle l'oiseau adopte une posture d'alerte ou émet des cris d'alarme). Si nécessaire, la position GPS du nid sera relevée et les limites de la zone de protection seront signalées par un ruban;
 - Advenant la découverte d'un nid d'une espèce mentionnée à l'annexe 1 du *Règlement sur les oiseaux migrants* (DORS/2022-105), l'Initiateur communiquera avec Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) afin de définir les mesures à mettre en œuvre.

L'Initiateur s'engage à transmettre le programme de surveillance environnementale, incluant le plan de gestion en cas de découverte de nid, lors du dépôt de la première demande visant l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

QC-36 L'initiateur doit préciser s'il compte éviter toute circulation en période de nidification et tous travaux qui pourraient détruire l'habitat du Pluvier siffleur pendant la durée complète du projet (réalisation, exploitation et démantèlement) en s'assurant qu'il y ait au moins une dune entre l'habitat côtier/rivage ou l'habitat potentiel de nidification du Pluvier siffleur et la zone des travaux. De plus, il est conseillé d'éviter la recherche active de nid d'oiseau migrateur avant les travaux afin de les baliser comme il est mentionné dans l'ÉI. Cette mesure, dans la plupart des cas, peut déranger ou stresser les oiseaux en nidification. Pour déterminer si des oiseaux migrants font leur nid dans une zone à un moment précis, il faut envisager d'utiliser des méthodes de surveillance non intrusives. Il faut prévoir différentes méthodes afin d'inclure toutes les espèces d'oiseaux migrants protégés par la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrants (LCOM) (L.C. 1994, ch. 22) et le Règlement sur les oiseaux migrants (ROM) (DORS/2022-105) et non uniquement les espèces à statut particulier présentes dans la zone d'étude.

R.-36 Aucune infrastructure du projet n'est prévue dans les occurrences du pluvier siffleur recensées par le CDPNQ. Ainsi, aucune destruction de cette zone d'occurrence habitat n'est anticipée.

À chaque phase du projet (construction, exploitation, démantèlement), les véhicules et le personnel de chantier circuleront uniquement sur les emprises des chemins et des aires de travail balisées.

Toutes les infrastructures du projet sont situées à plus de 120 m des occurrences du pluvier siffleur. Une dune sépare les occurrences du pluvier siffleur de la zone de travaux, excepté pour la plateforme de l'éolienne 2. Cette éolienne est située à 181 m de la zone d'occurrence du pluvier siffleur. Aucune emprise du projet n'est située dans le cordon dunaire séparant les occurrences du pluvier siffleur de la zone de travaux. Les travaux à l'emplacement de l'éolienne 2 seront effectués en dehors de la période de nidification.

L'Initiateur s'engage à mettre en place les mesures citées à la réponse 35 lors de l'éventuelle réalisation de travaux en période de nidification, afin d'éviter de nuire aux oiseaux migrants.

QC-37 L'initiateur doit préciser et détailler les mesures d'atténuation qu'il s'engage à mettre en place afin d'éviter de nuire aux oiseaux migrants, à leurs nids ou leurs œufs. À cet effet, il est recommandé à l'initiateur de consulter et de considérer les : « Lignes directrices pour éviter de nuire aux oiseaux migrants »⁹ dans le choix de ses mesures d'atténuation puisque les effets cumulatifs de nombreux incidents différents pourraient entraîner des conséquences à long terme.

⁹ [Lignes directrices de réduction du risque pour les oiseaux migrants - Canada.ca](#)

R.-37 L'Initiateur s'engage à mettre en place les mesures citées à la réponse 35 lors de l'éventuelle réalisation de travaux en période de nidification, afin d'éviter de nuire aux oiseaux migrants.

QC-38 L'initiateur doit préciser la distance entre son projet, notamment les zones de travaux, ainsi que les nids de grand Héron et d'Océanite cul-blanc puisque l'espèce a été répertoriée lors des inventaires et que la nidification est confirmée ou parce que la présence de l'espèce est probable dans la zone d'étude. Au besoin, il devra indiquer les mesures qu'il mettra en place pour éviter de détruire des nids pour le grand Héron et l'Océanite cul-blanc spécifiquement.

R.-38 Aucun océanite cul-blanc n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2017, en 2022 et en 2023. Aux Îles-de-la-Madeleine, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) recense deux sites de reproduction : à l'île Brion ainsi qu'aux alentours de Cap-aux-Meules et de L'Étang-du-Nord (Gouvernement du Québec, 2023). Ces sites de reproduction sont situés à plus de 27 km des infrastructures prévues pour le projet.

Le grand héron a été observé à 8 reprises en 2022 (en période de nidification) et à 60 reprises en 2023 (dont 14 observations en période de nidification). Aucun nid ou héronnière n'a été observé lors des inventaires réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 dans la zone d'étude.

Advenant la découverte d'un nid d'une espèce mentionnée à l'annexe 1 du *Règlement sur les oiseaux migrants* (DORS/2022-105), tels l'océanite cul-blanc et le grand héron, l'Initiateur communiquera avec Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) afin de définir les mesures à mettre en œuvre.

QC-39 Il est mentionné au tableau 37 du volume 1 de l'ÉI que des explosifs pourraient être utilisés lors de la construction des chemins. Or, les impacts du dynamitage sur les oiseaux migrants n'ont pas été évalués à la section 6.4.2. La génération de bruits puissants, surtout ceux plus élevés que 10 décibels (dB) au-dessus du niveau ambiant en milieux naturels, et ceux supérieurs à environ 50 dB, correspond à un facteur de risque « supérieur » lié au dérangement des nids et des oiseaux en cours de nidification.

Considérant que les éoliennes prévues sont situées très près de l'habitat essentiel du Pluvier siffleur et du Grèbe esclavon, l'initiateur doit planifier son projet de sorte que l'utilisation d'explosifs soit faite en dehors de la période de nidification des oiseaux migrants.

L'initiateur doit évaluer les effets du dynamitage et de l'utilisation d'explosif sur les oiseaux migrateurs, notamment durant la période de nidification, advenant qu'il soit impossible d'éviter celles-ci. Une attention particulière devra être portée aux espèces d'oiseaux en péril comme le Pluvier siffleur et le Grèbe esclavon.

Finalement, l'initiateur doit décrire et détailler les mesures et le programme de surveillance qui seront mis en œuvre pour éviter que le dynamitage et l'utilisation d'explosifs puissent nuire aux oiseaux migrateurs, notamment lors de la période de nidification.

R.-39 Les forages géotechniques effectués à l'automne 2023 ont montré que les sables dunaires s'étendent sur une profondeur d'au moins 18 m dans la zone d'implantation du projet. Compte tenu de ces informations, aucun dynamitage ne sera requis lors de la construction du parc éolien.

QC-40 Étant donné leurs localisations suggérées et la configuration du milieu environnant, les éoliennes pourraient entraîner la mort d'oiseaux par collisions. La littérature rapporte que les risques de collisions des oiseaux avec les éoliennes, observés aux Îles-de-la-Madeleine, sont de beaucoup supérieurs aux taux rapportés en milieu forestier ou terrestre. Parmi les hypothèses considérées, la faible superficie d'habitat terrestre à proximité des éoliennes, généralement d'une largeur inférieure à 500 m, pourrait agir comme un facteur de concentration lors des déplacements des oiseaux en tout temps (pas seulement en période de migration). Les déplacements d'oiseaux entre le milieu maritime et lagunaire pour l'alimentation représentent un autre facteur augmentant les risques de collision.

Les risques de collision seraient également accrus lors de brouillard/brume ou toutes autres conditions météorologiques qui pourraient diminuer la visibilité des éoliennes par les oiseaux.

- A. L'initiateur doit écrire les conditions météorologiques dans la zone d'étude, en plus de la vitesse et de la direction du vent, qui sont susceptibles d'influer sur les risques de mortalité des oiseaux. Il doit inclure et sans s'y limiter des données comme le nombre de jours de brouillard ou de visibilité réduite (p. ex. : visibilité horizontale ou plafonds nuageux inférieurs à 200 m), particulièrement lorsque des oiseaux peuvent être présents.
- B. L'initiateur doit évaluer les risques de collision de la faune aviaire (incluant les espèces aviaires en péril) avec les éoliennes en lien avec les conditions météorologiques et décrire et détailler les mesures qui seront mises en œuvre pour éviter ou réduire ces risques. Il doit prévoir des mesures d'atténuation particulières pour réduire les risques de collision dues aux conditions météorologiques, notamment pour le Pluvier siffleur et le Grèbe esclavon car leurs habitats sont situés à proximité des éoliennes.

C. L'initiateur doit décrire et détailler les mesures et le programme de surveillance qui seront mis en œuvre pour réduire les risques de collision de la faune aviaire (incluant les espèces aviaires en péril) lors d'épisode de brouillard/brume ou de toute autre condition météorologique qui pourrait diminuer la visibilité des éoliennes et provoquer des collisions.

- L'initiateur devra discuter des possibilités d'ajuster et de modifier les opérations des éoliennes (p. ex. : arrêt complet) en fonction des conditions climatiques durant lesquelles les risques de collisions sont plus élevés ou durant les autres périodes sensibles pour les oiseaux (migrations, reproduction).

R.-40-A Des mesures de vitesse et de direction du vent ont été relevées depuis un mât de mesure, situé aux coordonnées géographiques N 47° 34' 08.20" et W 61° 37' 58.20", entre le 15 février 2017 et le 15 janvier 2019. La moyenne de hauteur des anémomètres sur ce mât est de 45 m.

Les vitesses de vent les plus élevées ont été enregistrées en hiver. La vitesse du vent augmente en hauteur en raison de la friction de l'air qui diminue avec l'altitude. La vitesse moyenne annuelle de vent mesurée à tous les anémomètres est de 10,5 m/s.

Le vent souffle majoritairement de la direction nord-nord-ouest vers le sud-sud-ouest. La direction du vent est présentée à la figure 1.

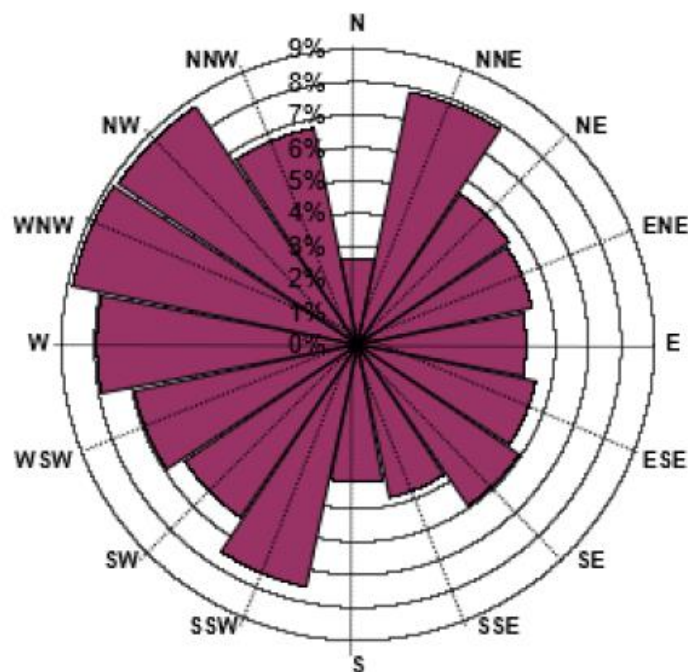


Figure 1. Fréquence de distribution de la vitesse et de la direction du vent, mesurée entre le 15 février 2017 et le 15 janvier 2019

Les données de mesure de la visibilité ont été extraites de la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine, entre le 13 novembre 2022 et le 13 novembre 2023. Les données associées à une visibilité réduite à moins d'un kilomètre incluent le brouillard, les précipitations et d'autres obstructions telles que la poudrerie. Ces données indiquent que 109 heures de visibilité réduite ont été enregistrées au cours de l'année, ce qui représente 1,7 % des données enregistrées. Les pics de visibilité réduite ont eu lieu aux mois de juillet et septembre 2023, qui concentrent chacun 4,8 % des données de visibilité réduite annuelles (figure 2).

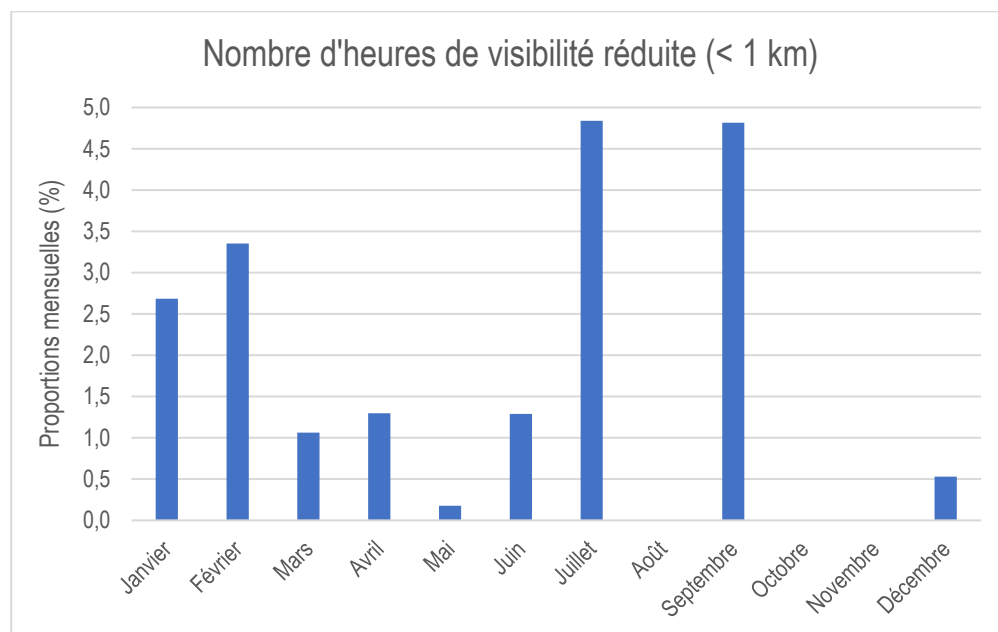


Figure 2. Nombre d'heures de visibilité réduite enregistrées à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine entre le 13 novembre 2022 et le 13 novembre 2023

Les données de la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine indiquent que, lors d'évènement réduisant la visibilité à moins d'un kilomètre, celui-ci a lieu essentiellement en début de journée, soit entre 5 h et 9 h (figure 3). Aucune donnée relative à la visibilité réduite n'est disponible entre 23 h h.

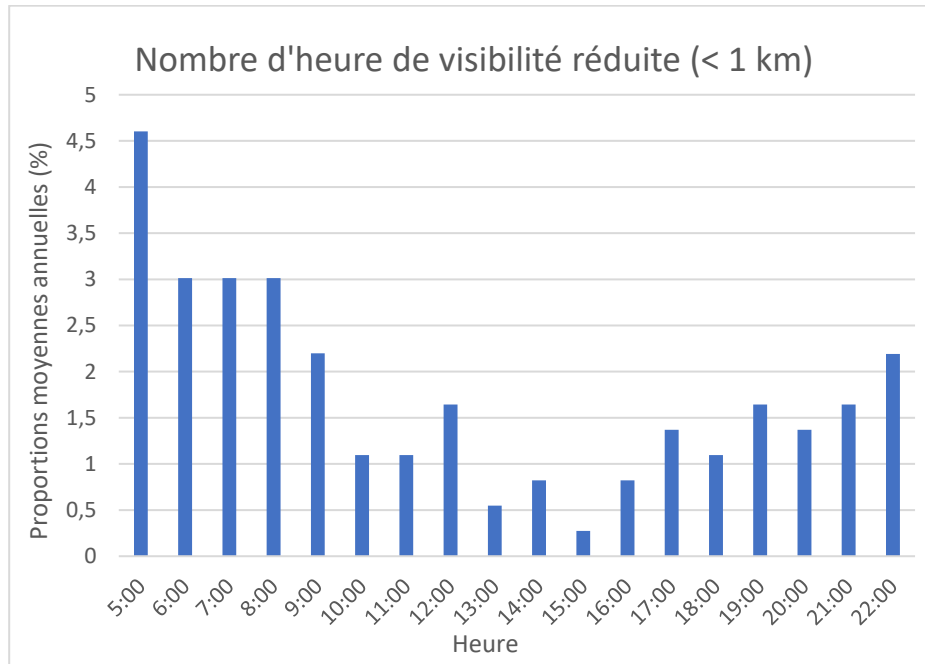


Figure 3. Nombre d'heures de visibilité réduite enregistrées à la station météorologique des Îles-de-la-Madeleine entre le 13 novembre 2022 et le 13 novembre 2023

- R.-40-B. L'Initiateur s'engage à déposer un programme de surveillance environnementale incluant des mesures d'ajustement des opérations éoliennes lors de conditions de brouillard. Ces mesures d'atténuation tiendront compte des avancées technologiques disponibles et concerneront les deux éoliennes les plus proches de l'habitat du grèbe esclavon, soit les éoliennes 6 et 7. Ce programme de surveillance environnementale sera transmis lors du dépôt de la première demande visant l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.
- R.-40-C. L'Initiateur réitère son engagement de mettre en place un suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris, énoncé au volume 1. Ce suivi sera réalisé conformément au protocole standardisé. De plus, l'Initiateur s'engage à collaborer avec les autorités concernées sur la base des résultats qui seront obtenus durant le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris. Des mesures d'atténuation supplémentaires pourraient être discutées et mises en place advenant que le programme de suivi révèle des impacts inattendus, tels qu'un nombre élevé de morts directes ou des perturbations plus intenses que prévu. Ces mesures devront être appropriées et adaptées à divers facteurs, notamment selon les espèces concernées, les conditions météorologiques et les périodes de l'année, tout en tenant compte des avancées scientifiques à cet égard.

QC-41 À la section 6.10.3.3 du volume 1 de l'ÉI, l'initiateur mentionne que des balises lumineuses seront installées sur certaines éoliennes, conformément aux exigences de Transports Canada. Il a été démontré que la présence de feux permanents ou d'autres lumières brillantes, comme les lampes à vapeur de sodium ou les projecteurs, sur les éoliennes et d'autres structures, attirent les oiseaux, ce qui les expose à des blessures, voire à la mort. Il est important que l'initiateur considère ce fait dans son ÉI et que des lumières soient installées uniquement quand la réglementation de Transports Canada l'exige. Le cas échéant, il est recommandé d'utiliser des feux à éclats brefs réguliers qui ne peuvent pas émettre de lumière au cours de la phase d'« arrêt » de l'éclat (comme les feux à éclats et DEL modernes), avec le nombre minimum d'éclats par minute (c'est-à-dire l'intervalle le plus long entre les éclats) et la durée d'éclat la plus courte permise.

- A.** L'initiateur doit évaluer les risques de collision de la faune aviaire (incluant les espèces aviaires en péril) avec les éoliennes en lien avec le balisage lumineux, et décrire et détailler les mesures qui seront mises en œuvre pour éviter ou réduire ces risques.
- B.** L'initiateur doit indiquer s'il procédera à l'installation de lumières uniquement pour les éoliennes assujetties à la réglementation de Transports Canada et préciser si les recommandations susmentionnées concernant le balisage lumineux pourraient être conciliables avec la norme 621 du Règlement de l'aviation canadien pour des éoliennes d'une hauteur totale supérieure à 150 m.

R.-41 L'Initiateur s'engage à installer les balises lumineuses uniquement sur les éoliennes assujetties à la réglementation de Transports Canada. Ces installations suivront la norme 621 du *Règlement de l'aviation canadien (RAC-DORS/96-433)* pour des éoliennes d'une hauteur totale supérieure à 150 m. Le cas échéant, des feux à éclats brefs réguliers avec le nombre minimal d'éclats par minute et la durée d'éclat la plus courte permise seront privilégiés. Cette mesure permettra de réduire au minimum les risques de collision pour la faune aviaire (toutes espèces confondues).

6.4.3. Chauves-souris

QC-42 Les impacts sur les chiroptères semblent sous-évalués, particulièrement considérant que les inventaires réalisés ne couvrent pas toute la zone d'étude (QC-12). Les impacts sur ces dernières doivent être réévalués en considérant les résultats d'inventaire bonifiés.

R.-42 Les inventaires effectués en 2023 et en 2024 ont permis de compléter les données recueillies en 2022 et de couvrir l'ensemble de la zone d'étude (voir réponse 12).

Les inventaires réalisés en 2017, en 2022, en 2023 et en 2024 révèlent une très faible activité dans la zone d'étude ou à proximité, avec un total de 8 détections en 2024, au cours des 1 936,2 h d'inventaire (confirmant la présence de la chauve-souris argentée et de la petite chauve-souris brune), une détection de petite chauve-souris brune en 2023 pendant un inventaire d'une durée de 427,0 h, une détection de chauve-souris cendrée en 2022 pendant un inventaire d'une durée de 391,7 h et un total de 22 détections en 2017 pendant un inventaire d'une durée de 1 239,6 h (confirmant la présence de la chauve-souris cendrée et de la petite chauve-souris brune).

Les très faibles taux d'activité enregistrés lors de chacune des années de suivi confirment la faible utilisation de la zone d'implantation du projet par les chauves-souris, notamment dans les secteurs dunaires mobiles et exposés au vent.

Au regard de ces résultats et de l'analyse détaillée à la section 6.4.3 du volume 1, l'importance de l'impact du projet sur la modification d'habitat, le dérangement et la mortalité des chauves-souris sera faible. À la suite de l'application des mesures d'atténuation proposées à la section 6.4.3 du volume 1, l'impact résiduel sur les chauves-souris a été évalué comme étant peu important.

6.4.6. Espèces fauniques à statut particulier

QC-43 Le choix des sites pour l'implantation des éoliennes devrait inclure une analyse qui tienne compte des effets négatifs sur toutes les composantes valorisées, incluant les oiseaux migrateurs et les oiseaux migrateurs en péril. Or, aucune analyse de variantes de projet où les oiseaux migrateurs auraient été inclus dans l'analyse concernant les sites retenus pour l'implantation des éoliennes ne semble avoir été réalisée pour ce projet.

Dans le cadre du présent projet et en raison de la présence d'espèce en péril, une telle analyse est nécessaire afin de démontrer la capacité de l'initiateur à éviter, atténuer et compenser les effets de son projet sur la faune aviaire et les espèces en péril.

Cette analyse doit minimalement suivre les étapes suivantes pour le choix de l'emplacement :

- **Identifier les sites alternatifs réalisables sur le plan technique et économique;**
- **Déterminer les impacts associés à chacun des sites (notamment sur l'avifaune et les espèces en péril, dont le Pluvier siffleur et le Grèbe esclavon);**
- **Choisir une approche pour l'identification du site à privilégier;**

- Évaluer les impacts à l'aide de cette approche pour déterminer le site à privilégier (solutions de moindre impact).

Ainsi, l'initiateur doit procéder à une analyse de sites alternatifs pour l'implantation des éoliennes afin de tenir compte des impacts sur la faune aviaire et les espèces en péril, dont le Pluvier siffleur et le Grèbe esclavon, notamment afin de s'assurer que les sites alternatifs permettent de conserver l'intégrité des habitats essentiels de ces espèces.

R.-43 La sélection du site pour l'implantation du projet du Parc éolien de Grosse Île a fait l'objet d'une analyse détaillée, prenant en considération un ensemble de paramètres visant à optimiser la productivité du parc éolien, tout en réduisant ou éliminant les impacts anticipés sur l'environnement et les utilisateurs du milieu. Ces paramètres incluent :

- les critères techniques, incluant les vents et l'étude d'intégration d'Hydro-Québec;
- les paramètres environnementaux (physiques, biologiques et humains) décrits au chapitre 2 du volume 1;
- les règlements applicables listés à la section 2.5 du volume 1;
- les préoccupations et intérêts des acteurs locaux consultés, résumés au chapitre 4 du volume 1.

Les impacts sur les oiseaux, incluant les oiseaux migrateurs et les oiseaux migrateurs en péril sont analysés en détail aux sections 6.4.2. et 6.4.6. du volume 1. Le projet a été configuré de manière à éviter les habitats fauniques reconnus, tel que l'habitat du grèbe esclavon, et les occurrences de pluvier siffleur recensées par le CDPNQ. Toutes les infrastructures du projet sont situées à plus de 120 m de l'occurrence du pluvier siffleur. Ainsi, aucune infrastructure du projet n'est prévue dans l'occurrence de ces espèces.

QC-44 L'initiateur doit réévaluer les impacts sur les oiseaux en considérant l'état des populations à statut qui nichent aux Îles-de-la-Madeleine et leur potentiel de rétablissement, notamment pour le Pluvier siffleur et le Grèbe esclavon et à la lumière des taux de mortalité élevés d'oiseaux découlant du suivi du parc éolien Dune-du-Nord.

Selon la carte 8 du volume 2 de l'ÉI, les deux éoliennes localisées dans l'encadré A se trouveraient à moins de 150 m de l'habitat du Grèbe esclavon. Il est important de conserver l'intégrité de ces habitats dans une perspective de rétablissement de l'espèce. Principalement, en s'assurant de ne pas installer d'infrastructures qui pourraient représenter un risque (collision, perturbation par le bruit de la structure, et sa taille imposante qui rendrait l'habitat non-propice) pour cette espèce en voie de disparition même si l'espèce n'a pas été répertoriée lors des inventaires réalisés par l'initiateur.

De plus, on constate dans l'encadré B de la même carte que cinq éoliennes sont situées à proximité de l'habitat du Pluvier siffleur. L'ÉI ne précise pas si l'initiateur s'engage à éviter tous travaux et toute circulation en période de nidification à l'extérieur de l'habitat. Cette mesure d'atténuation doit être incluse à l'ÉI. De plus, l'initiateur doit s'assurer qu'il y ait au moins une dune entre l'habitat potentiel de nidification du pluvier et la zone des travaux.

- R.-44 Les connaissances disponibles concernant l'état des populations des espèces à statut potentiellement présentes dans la zone d'étude sont présentées à la section 2.3.2.7. du volume 1. Ces données, ainsi que les résultats du suivi de la mortalité effectué dans le parc éolien de la Dune du Nord, ont été prises en considération dans l'évaluation des impacts du projet sur les espèces à statut particulier.

Grèbe esclavon

Il existe deux populations nicheuses en Amérique du Nord : la population de l'Ouest et une petite population isolée aux Îles-de-la-Madeleine. La population de l'Ouest a vu ses effectifs diminuer de 45 %; elle fait l'objet d'un plan de gestion dont l'objectif consiste à maintenir les effectifs et la répartition actuelle de la population au Canada (Gouvernement du Canada, 2022). Le grèbe esclavon, population des Îles-de-la-Madeleine, est désigné espèce en voie de disparition depuis 2011 en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2013). Son aire de répartition est restreinte à l'archipel des Îles-de-la-Madeleine, principalement à l'île Brion et à l'île de l'Est, et sa population est estimée à une quinzaine de couples.

La zone d'étude comprend 23,78 ha d'habitat pour le grèbe esclavon, défini par le *Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r. 18 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune)* (volume 2, carte 5). Cet habitat faunique comprend un réseau d'étangs ayant un potentiel de nidification, des sites où l'espèce a été vue s'alimentant et des sites où elle est susceptible d'avoir niché (Gouvernement du Canada, 2022).

En 2017, un inventaire des étangs de la zone d'étude présentant un potentiel d'utilisation par cette espèce a été effectué, sans qu'aucun individu n'y soit observé. Les dernières mentions de l'espèce dans les habitats de la Dune-du-Nord datent de 2004, où six adultes et un nid ont été observés, d'après la banque de données du suivi des espèces en péril du Regroupement QuébecOiseaux. Ce site a fait l'objet d'un suivi à huit reprises entre 2005 et 2015 et aucun individu n'a été observé.

En 2022, aucun grèbe esclavon n'a été observé parmi les 12 plans d'eau visités dans les habitats fauniques légaux associés à cette espèce (volume 3, étude 5). En 2023, aucun grèbe esclavon n'a été observé lors des inventaires spécifiques effectués dans la zone d'étude (annexe B du présent volume). Selon les informations fournies par le promoteur du parc éolien de la Dune du Nord, aucune espèce à statut particulier n'a été découverte lors de la première année de suivi de la mortalité dans le parc éolien de la Dune du Nord.

Le grèbe esclavon niche en eau douce et occasionnellement en eau saumâtre, dans des étangs de moins d'un hectare, d'une profondeur maximale de 2 m. Le climat et la prédation constituent les menaces naturelles pour cette espèce. Aux Îles-de-la-Madeleine, l'arrivée du grèbe bigarré occasionne une compétition pour les étangs disponibles. De plus, la modification des habitats et le dérangement par les activités anthropiques peuvent occasionner l'abandon des sites de nidification (Gouvernement du Canada, 2013).

Le projet du Parc éolien de Grosse Île a été configuré de manière à éviter l'habitat du grèbe esclavon défini par le *Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r. 18 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune)*. Ainsi, aucune infrastructure du projet n'est présente dans cet habitat, ni dans les milieux hydriques.

Afin de conserver l'intégrité des habitats de cette espèce, l'Initiateur s'engage à mettre en œuvre les mesures suivantes :

- Aucune infrastructure dans l'habitat du grèbe esclavon;
- Aucune aire d'implantation d'éolienne n'est prévue à moins de 60 m d'un milieu hydrique;
- Réalisation des travaux de préparation des superficies requises en dehors, autant que possible, de la période de nidification (qui s'étend du 15 avril au 31 août);
- À chaque phase du projet (construction, exploitation, démantèlement), les véhicules et le personnel de chantier circuleront uniquement sur les emprises des chemins et des aires de travail, afin d'éviter le dérangement de la faune;
- L'Initiateur s'engage à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique;
- Les mesures citées au RADF seront appliquées lors de la construction des chemins afin de protéger le milieu aquatique;
- Le nettoyage de la machinerie à plus de 60 m des plans d'eau et de la ligne de rivage permettra de protéger le milieu hydrique;
- Utiliser, lorsque cela s'avérera nécessaire, des dispositifs afin de limiter la dispersion de sédiments à l'extérieur de la zone de travail : digue antisédiment, utilisation de paille de recouvrement et d'abat-poussières;
- Munir la machinerie lourde de trousse d'intervention en cas de déversement;
- Éviter de ravitailler en produits pétroliers et de laver les véhicules et la machinerie à moins de 60 m des plans d'eau et de la ligne de rivage;
- Gérer les huiles et les graisses usées conformément à la réglementation en vigueur;
- Stabiliser les talus, les dunes et les sources d'apport de sédiments aux milieux humides et hydriques dans la bande utilisée pour les aires de travail. Au besoin, les talus seront recouverts de sol et ensemencés afin de favoriser la reprise de la

végétation. Des espèces indigènes seront privilégiées pour la végétalisation des sols. Les travaux de stabilisation des dunes et de revégétalisation rapide des talus permettront d'éviter la propagation des EEE;

- Mettre en place des mesures d'ajustement des opérations éoliennes lors de conditions de brouillard. Ces mesures d'atténuation tiendront compte des avancées technologiques disponibles et concerneront les deux éoliennes les plus proches de l'habitat du grèbe esclavon, soit les éoliennes 6 et 7. Ces mesures seront incluses au programme de surveillance environnementale, qui sera transmis lors du dépôt de la première demande visant l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

Compte tenu de l'absence du grèbe esclavon dans la zone d'étude depuis 20 ans, de la présence d'habitats potentiels pour l'espèce dans le secteur de la Dune-du-Nord et du temps de rétablissement d'une population, aucun impact sur le rétablissement de la population n'est attendu sur un horizon de 30 ans, soit la durée de vie du parc éolien.

Pluvier siffleur

La population nord-américaine de pluvier siffleur a connu un important déclin, difficile à déterminer. Au Québec, il niche uniquement sur les plages des Îles-de-la-Madeleine, où l'on dénombre moins de 50 couples. Le CDPNQ recense des occurrences (sites de reproduction) de pluvier siffleur sur les plages ouest de la zone d'étude. L'île Wreck, située à environ 3 km au sud de la zone d'étude, constitue un habitat faunique pour le pluvier siffleur (Gouvernement du Québec, 2023).

La dernière mention de l'espèce à proximité de la Dune-du-Nord date de 2014, où deux nids ainsi que des adultes et des jeunes individus avaient été observés, d'après la banque de données du suivi des espèces en péril du Regroupement QuébecOiseaux. Ce site a fait l'objet d'un suivi en 2015 et en 2016; aucun pluvier siffleur n'y a été observé.

Aucun pluvier siffleur n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2017, en 2022 et 2023 (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). Selon les informations fournies par le promoteur du parc éolien de la Dune du Nord, aucune espèce à statut particulier n'a été découverte lors de la première année de suivi de la mortalité dans le parc éolien de la Dune du Nord.

Le projet du Parc éolien de Grosse Île a été configuré de manière à éviter les occurrences du pluvier siffleur recensées par le CDPNQ. Ainsi, aucune infrastructure du projet n'est présente dans ces zones d'occurrence.

Afin de conserver l'intégrité des habitats de cette espèce, l'Initiateur s'engage à mettre en œuvre les mesures suivantes :

- À chaque phase du projet (construction, exploitation, démantèlement), les véhicules et le personnel de chantier circuleront uniquement sur les emprises des chemins et des aires de travail, afin d'éviter le dérangement de la faune;
- Aucune infrastructure du projet et aucun banc d'emprunt n'est situé dans les occurrences de pluvier siffleur;
- Toutes les infrastructures du projet sont situées à plus de 120 m des occurrences de pluvier siffleur recensées par le CDPNQ. Une dune sépare les occurrences de pluvier siffleur de la zone de travaux, excepté pour la plateforme de l'éolienne 2. Cette éolienne est située à 181 m des occurrences de pluvier siffleur;
- Aucune emprise du projet n'est située dans le cordon dunaire séparant les occurrences de pluvier siffleur de la zone de travaux;
- Les travaux localisés au niveau de l'éolienne 2 seront effectués en dehors de la période de nidification;
- L'Initiateur s'engage à mettre en place les mesures citées à la réponse 35, lors de l'éventuelle réalisation de travaux en période de nidification.

QC-45 À la page 128 du volume 1 de l'ÉI, l'initiateur indique que le projet « est configuré de manière à éviter les habitats fauniques d'espèces à statut particulier. Aucune emprise du projet n'est prévue dans ces habitats ». Cette affirmation semble incohérente avec les renseignements fournis au tableau 35 où des impacts sur l'habitat des espèces en péril sont identifiés, incluant des pertes permanentes ou temporaires associées à l'empiétement des infrastructures. À ce sujet, l'initiateur s'engage d'ailleurs à effectuer une « recherche des nids d'oiseaux à statut particulier présents dans les emprises prévues au projet, localisées dans les habitats propices à ces espèces, avant le début des travaux ».

Toutefois, les habitats potentiels de chacune des espèces en péril susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude n'ont pas été identifiés et cartographiés. Cette information permet notamment de vérifier si les résultats d'inventaires sont représentatifs de chacune de ces espèces qui sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. Elle permet également de déterminer les impacts sur les habitats de ces espèces, de même que l'identification et la mise en œuvre des mesures d'atténuation et de surveillance appropriées.

- A.** L'initiateur doit fournir une cartographie des habitats potentiels de chacune des espèces aviaires en péril inscrites à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (L.C. 2002, ch.29) et des espèces ayant obtenu un statut particulier par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Pour les espèces visées par la LEP ou par le COSEPAC, se référer au programme de

rétablissement, plan d'action, plan de gestion ou rapport COSEPAC sur la situation de l'espèce pour obtenir une description des habitats potentiels. Ces documents sont accessibles sur le Registre public des espèces en péril à l'adresse suivante : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>.

B. L'initiateur doit fournir également sur ces cartes :

- L'emplacement de l'habitat essentiel et de la résidence lorsqu'ils sont connus (espèces visées par la LEP);
- Les mentions de chacune de ces espèces;
- Les stations d'inventaires en précisant celles dont la ou les espèces ont été confirmées;
- Les limites de l'empreinte maximale du projet (construction ou exploitation) en identifiant toutes les infrastructures temporaires et permanentes.

C. Le cas échéant, l'initiateur doit revoir, pour chaque phase du projet, les impacts potentiels sur chacune des espèces aviaires en péril :

- Quantifier les pertes temporaires et permanentes d'habitat potentiel;
- Pour les espèces aviaires en péril, fournir notamment une estimation du nombre de couples nicheurs qui pourraient être affectés par les pertes d'habitat.

D. L'initiateur doit démontrer que les habitats perdus ou dégradés pourront être remplacés par d'autres habitats similaires et disponibles près du secteur du projet pour les différentes espèces en péril qui seront affectées par le projet.

E. L'initiateur doit identifier les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi applicables pour chacune des espèces aviaires en péril et leur habitat potentiel pour éviter ou amoindrir les impacts du projet sur cette composante. Décrire et évaluer les impacts résiduels du projet sur chacune de ces espèces aviaires en péril et sur leur habitat.

R.-45-A La cartographie des habitats potentiels de chacune des espèces aviaires en péril inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) (L.C. 2002, ch.29) et des espèces ayant obtenu un statut particulier par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) est présentée à la carte QC-45 en annexe A du présent volume. Ces habitats potentiels ont été définis selon les caractéristiques biophysiques mentionnées aux plans de rétablissement et aux plans de gestion, disponibles au *Registre public des espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2022).

- R.-45-B La carte QC-45 et le tableau associé (annexe A du présent volume) présentent les habitats fauniques reconnus, les occurrences recensées par le CDPNQ, les stations d'inventaires et les mentions des espèces présentes dans la zone d'implantation du projet, ainsi que l'empreinte maximale du projet.
- R.-45-C L'Initiateur confirme qu'aucune emprise du projet n'est prévue dans les habitats fauniques d'espèces à statut particulier tels qu'ils sont définis par le *Règlement sur les habitats fauniques (chapitre C-61.1, r. 18 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune)*. Le tableau 35 du volume 1 synthétise l'évaluation des impacts sur les espèces en péril, en tenant compte, pour chaque espèce, des connaissances en termes de répartition des populations, de besoins en habitat, ainsi que des résultats d'inventaire effectués dans la zone d'étude.

Une évaluation des pertes temporaires et permanentes d'habitat potentiel, ainsi qu'une estimation du nombre de couples nicheurs concernés par le projet est détaillée, pour chaque espèce, à la réponse 45-E ci-dessous.

- R.-45-D Une évaluation du potentiel de remplacement des habitats perdus ou dégradés est détaillée, pour chaque espèce, à la réponse 45-E ci-dessous.
- R.-45-E L'Initiateur s'engage à mettre en place les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi énumérées dans le volume 1, ainsi que les mesures citées à la réponse 35 du présent document. L'Initiateur réitère son engagement à effectuer un suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris lors de l'exploitation du parc éolien, comme il est exigé pour chaque parc éolien au Québec. Une attention particulière sera portée aux espèces en péril au cours de ce suivi. Ce suivi sera complété par une étude du comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien. Les méthodes de suivi seront conformes aux protocoles de référence des ministères concernés (Environnement Canada, 2007; MDDEFP, 2013; MRNF, 2008).

Les mesures spécifiques à chacune des espèces aviaires en péril sont détaillées ci-dessous :

Arlequin plongeur (population de l'est)

L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires réalisés en 2017, 2022 et 2023 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

L'espèce niche le long des cours d'eau et des sites estuariens côtiers, puis rejoint les régions côtières pour les périodes de mue et d'hivernage. Aucun habitat potentiel de l'arlequin plongeur n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

Aucune emprise du projet n'est prévue dans un milieu hydrique et les sites d'implantation des éoliennes sont éloignés de plus de 90 m de la ligne de rivage.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat potentiel dans la zone d'implantation du projet.

Barge hudsonienne

L'espèce a été observée à deux reprises en période de nidification au cours des inventaires effectués en 2017, 2022 et 2023 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

L'espèce niche au sol et utilise les milieux humides et hydriques côtiers, les marais et les marécages. En migration, l'espèce utilise une grande variété de milieux côtiers, incluant les plages. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 11,2 ha d'habitat potentiel pour la nidification et la migration de la barge hudsonienne (carte QC-45 du présent volume). Le projet prévoit l'empiètement dans 0,2 ha de ces habitats potentiels, ce qui représente une perte de 2,0 % de l'habitat potentiel disponible dans la zone d'implantation du projet. L'aire de reproduction de la barge hudsonienne étant principalement située en région boréale du Canada, la probabilité que cette espèce niche dans la zone d'étude est faible, le cas échéant, il est estimé que 0,1 couple nicheur pourrait être perturbé par la modification de l'habitat.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé peu important, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité et des efforts d'évitement des milieux humides et hydriques mis en œuvre.

Bécasseau maubèche (sous-espèce rufa)

L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires réalisés en 2017, 2022 et 2023 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

L'aire de reproduction du bécasseau maubèche est située en région boréale du Canada. L'espèce fréquente Îles-de-la-Madeleine durant ses haltes migratoires et y fréquente les habitats côtiers, majoritairement les plages de sable. Les sites d'implantation des éoliennes sont éloignés de plus de 90 m de la ligne de rivage. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 3,64 ha d'habitat potentiel pour la migration du bécasseau maubèche (carte QC-45 du présent volume). Le projet prévoit l'empiètement dans moins de 0,01 ha de ces habitats potentiels, ce qui représente une perte de 0,07 % de l'habitat potentiel disponible dans la zone d'implantation du projet.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité.

Bruant de Nelson

Au total, un individu de bruant de Nelson a été observé pendant la période de nidification lors des inventaires de 2017, 2022 et 2023 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

Le bruant de Nelson niche dans les marais salés ou saumâtres le long des côtes ou des îles. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 2,1 ha d'habitat potentiel pour le bruant de Nelson (carte QC-45 du présent volume). Aucune emprise du projet n'est prévue dans ces habitats potentiels.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé peu important, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'évitement des habitats potentiels, de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité et des efforts d'évitement des milieux humides et hydriques mis en œuvre.

Faucon pèlerin

Au total, le faucon pèlerin a été observé à huit reprises, en périodes de nidification et de migration automnale, lors des inventaires de 2017, de 2022 et de 2023 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

Aucun habitat de nidification (falaises, corniches, bâti propice) n'est présent dans la zone d'implantation du projet. La zone d'implantation du projet comprend 10,3 ha de marais, soit des habitats pouvant être propices à l'alimentation du faucon pèlerin. Le projet prévoit un empiètement de moins de 0,1 ha dans ces marais.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé peu important, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat de nidification propice à l'espèce et de la disponibilité en habitat d'alimentation de remplacement à proximité.

Grèbe esclavon (population des Îles-de-la-Madeleine)

Les mesures d'atténuation mises en œuvre en relation avec le grèbe esclavon et ses habitats sont détaillées à la réponse 44 du présent volume.

Grive de Bicknell

L'espèce n'a pas été observée dans la zone d'étude lors des inventaires de 2017, de 2022 et de 2023 (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). La grive de Bicknell n'a pas été observée depuis 10 ans aux Îles-de-la-Madeleine. Aucun habitat potentiel pour cette espèce n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

Aucun impact n'est anticipé sur cette espèce, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat potentiel dans la zone d'implantation du projet.

Gros-bec errant

L'espèce a été observée dans la zone d'étude en 2022, en dehors des inventaires spécifiques (volume 3, étude 5). L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires effectués dans la zone d'étude en 2017 et en 2023 (annexe B du présent volume).

Le gros-bec errant niche dans les forêts mixtes matures et ouvertes, dominées par le sapin ou l'épinette blanche. Aucun habitat potentiel pour cette espèce n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat de nidification propice à l'espèce dans la zone d'implantation du projet.

Hibou des marais

Aucun hibou des marais n'a été observé lors des inventaires spécifiques effectués en 2017, en 2022, en 2023 et en 2024 dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexes B et C du présent volume). La dernière mention de l'espèce à la Dune-du-Nord date de 1990, d'après la banque de données du suivi des espèces en péril du Regroupement QuébecOiseaux.

L'espèce fréquente les marais, prairies humides et terres agricoles. La zone d'implantation du projet comprend 10,3 ha de marais. Le projet prévoit un empiètement de moins de 0,1 ha dans des marais. L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

Aucun impact n'est anticipé sur cette espèce, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement dans la zone d'implantation du projet.

Hirondelle de rivage

L'espèce a été observée à 265 reprises en 2023, en périodes de nidification et de migration printanière, dans la zone d'étude (annexe B du présent volume). Toutes les hirondelles de rivage ont été observées autour de la baie de la Grosse Île. L'espèce avait été observée à deux reprises en période de nidification lors des inventaires dans la zone d'étude en 2017. Aucune hirondelle de rivage n'avait été observée lors des inventaires effectués 2022 (volume 3, étude 5).

L'espèce niche dans les talus verticaux, sur des substrats composés d'un mélange de sable et de limon. L'excavation des dunes lors de la construction du parc éolien et de l'exploitation des bancs d'emprunt pourrait s'avérer propice à la nidification de l'hirondelle de rivage. Conséquemment, advenant la réalisation de travaux d'excavation des dunes ou d'exploitation des bancs d'emprunt pendant la période de nidification, l'Initiateur prendra en compte les recommandations formulées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) dans *L'Hirondelle de rivage (Riparia riparia) : dans les sablières et les gravières* et mettra en place les mesures suivantes :

- L'hirondelle de rivage sera ajoutée au programme de surveillance environnementale;
- Un contrôle des talus, à la recherche de terriers, sera effectué en période de nidification sur le chantier de construction du parc éolien et aux sites d'exploitation des bancs d'emprunt;
- Une recherche des terriers d'hirondelle de rivage sera effectuée dans les dunes à excaver et les talus prévus pour l'exploitation de bancs d'emprunt, avant la période de nidification (soit avant le 15 avril);
- À la suite de cet inventaire, l'Initiateur sélectionnera les bancs d'emprunt exploitables en privilégiant les zones exemptes de terrier;
- Dans les zones exploitées et les emprises du projet, les talus seront profilés avec une pente de moins de 70 degrés. Ce profilage sera effectué avant le 15 avril, afin de rendre les talus non propices à l'installation de colonies. Cette pente de moins de 70 degrés sera maintenue tout au long de la période de construction du parc éolien et d'exploitation des bancs d'emprunt;
- Advenant la colonisation d'un banc d'emprunt exploité au cours de la période de nidification, l'Initiateur cessera toute activité d'excavation dans la zone colonisée et une zone de protection de 50 m sera délimitée autour de la colonie.

Au regard des mesures mises en œuvre, l'impact du projet sur cette espèce est jugé peu important.

Hirondelle rustique

L'espèce a été observée à une reprise, en migration printanière, lors de l'inventaire de 2023 dans la zone d'étude. L'espèce n'avait pas été recensée dans la zone d'étude lors des inventaires de 2017 et de 2022.

L'habitat potentiel de l'hirondelle rustique comprend les périmètres urbains et les zones habitées. Aucun habitat potentiel de cette espèce n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, compte tenu de l'absence d'habitat de nidification propice à l'espèce dans la zone d'implantation du projet.

Océanite cul-blanc

Aucun océanite cul-blanc n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2017, 2022 et 2023. Aux Îles-de-la-Madeleine, le CDPNQ recense deux sites de reproduction : à l'île de Brion et aux alentours de Cap-aux-Meules et de L'Étang-du-Nord (Gouvernement du Québec, 2023). Ces sites de reproduction sont tous situés à plus de 27 km des infrastructures prévues au projet. Aucun habitat potentiel pour cette espèce n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

L'Initiateur réitère son engagement énuméré à la réponse 38 du présent volume : advenant la découverte d'un nid d'une espèce mentionnée à l'annexe 1 du *Règlement sur les oiseaux migrants (DORS/2022-105)*, telle que l'océanite cul-blanc, l'Initiateur communiquera avec ECCC afin de définir les mesures à mettre en œuvre.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat de nidification propice à l'espèce dans la zone d'implantation du projet.

Petit chevalier

Le petit chevalier a été observé à 19 reprises en 2023 et à 26 reprises en 2022, en période de nidification, dans la zone d'étude (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume).

L'espèce niche au sol et utilise les milieux humides et hydriques côtiers, les marais et les marécages. En migration, l'espèce utilise une grande variété de milieux côtiers, incluant les plages. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 11,2 ha d'habitat potentiel pour la nidification et la migration du petit chevalier (carte QC-45 du présent volume). Le projet prévoit l'empiétement dans 0,2 ha de ces habitats potentiels,

ce qui représente une perte de 2,0 % de l'habitat potentiel disponible dans la zone d'implantation du projet. L'aire de reproduction du petit chevalier étant principalement située en région boréale du Canada, la probabilité que cette espèce niche dans la zone d'étude est faible, le cas échéant, il est estimé que 0,9 couple nicheur pourrait être perturbé par la modification de l'habitat.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité et des efforts d'évitement des milieux humides et hydriques mis en œuvre.

Pluvier siffleur

Au Québec, l'espèce niche uniquement sur les plages des Îles-de-la-Madeleine. La carte QC-45 du présent volume illustre des occurrences de pluvier siffleur recensées par le CDPNQ, ainsi que les habitats potentiels de l'espèce. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 3,64 ha d'habitat potentiel pour l'espèce.

Aucune emprise du projet n'est prévue dans les occurrences du CDPNQ. Le projet prévoit l'empiétement dans moins de 0,01 ha des habitats potentiels cartographiés, ce qui représente une perte de 0,07 % de l'habitat potentiel disponible dans la zone d'implantation du projet, des habitats de remplacement sont ainsi disponibles à proximité.

Les mesures d'atténuation mises en œuvre en relation avec le pluvier siffleur et ses habitats sont détaillées à la réponse 44 du présent volume.

Pygargue à tête blanche

Aucun pygargue à tête blanche n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires de 2017, de 2022 et de 2023 (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). La zone d'implantation du projet ne compte aucun habitat propice à la nidification du pygargue à tête blanche.

Aucun impact n'est anticipé sur cette espèce, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat potentiel pour cette espèce dans la zone d'implantation du projet.

Quiscale rouilleux

L'espèce a été observée à deux reprises en 2022 et à 4 reprises en 2023 dans la zone d'étude, en période migratoire (printemps et automne) (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). Les habitats potentiels de cette espèce comprennent les milieux humides. La zone d'implantation du projet comprend 14,3 ha de milieux humides. Le projet prévoit un empiètement de 0,2 ha dans des milieux humides, soit 1,6 % des habitats potentiels de l'espèce présents dans la zone d'implantation du projet.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé peu important, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité et des efforts d'évitement des milieux humides et hydriques mis en œuvre.

Râle jaune

Aucun râle jaune n'a été détecté dans la zone d'étude lors des inventaires de 2017, de 2022 et de 2023 (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). L'espèce fréquente les marais d'eau douce et d'eau saumâtre. Il est estimé que la zone d'implantation du projet comporte 4,6 ha d'habitat potentiel pour la nidification du râle jaune (carte QC-45 du présent volume). Le projet prévoit l'empiètement dans 0,01 ha de ces habitats potentiels, ce qui représente une perte de 0,2 % de l'habitat potentiel disponible dans la zone d'implantation du projet. Des habitats de remplacement sont disponibles à proximité.

L'Initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Les efforts d'évitement des milieux humides sont détaillés à la section 6.6 du volume 1.

L'impact du projet sur cette espèce est jugé non significatif, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de la disponibilité en habitat de remplacement à proximité et des efforts d'évitement des milieux humides et hydriques mis en œuvre.

Sterne de Dougall

Aucune sterne de Dougall n'a été observée dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 (étude 5 du volume 3 et annexe B du présent volume). L'espèce niche en colonie sur de petites îles littorales. Aucun habitat potentiel de la sterne de Dougall n'est présent dans la zone d'implantation du projet.

Aucun impact n'est anticipé sur cette espèce, comme il est indiqué au tableau 35 du volume 1, compte tenu de l'absence d'habitat potentiel pour cette espèce dans la zone d'implantation du projet

QC-46 Selon la carte 8 du volume 2 de l'ÉI, des bancs d'emprunt seraient localisés directement dans des habitats dunaires du Pluvier siffleur. À part cette mention, l'ÉI ne traite pas du besoin pour le projet d'exploiter des bancs d'emprunt.

- A.** L'initiateur doit fournir la source d'information sous-jacente à l'identification des bancs d'emprunt de la carte 8 du volume 2, s'il s'agit de zones déjà exploitées pour l'excavation de matériaux.
- B.** L'initiateur doit clarifier si des bancs d'emprunt seront exploités pour la réalisation du projet et s'il prévoit utiliser les habitats dunaires illustrés à la carte 8 du volume 2. Le cas échéant

R.-46-A L'identification des bancs d'emprunt provient des données topographiques du Canada (série CanVec) (Gouvernement du Canada, [s. d.]).

R.-46-B Aucun banc d'emprunt ne sera situé dans les occurrences de pluvier siffleur recensées par le CDPNQ. La carte QC-46 du présent volume localise les bancs d'emprunt qui pourront être exploités.

6.6. Protection des milieux humides et hydriques

6.6.3. Eaux souterraines et eau potable

QC-47 À la section 6.6.3 du volume 1 de l'ÉI, il est mentionné que la nappe phréatique constitue la seule source d'eau potable pour le secteur de Grosse-Île. Toutefois, l'initiateur prévoit prélever de cette eau pour ses travaux sans spécifier l'emplacement de l'usine mobile de béton et des sites de prélèvement d'eau. Cette nappe phréatique est très vulnérable à la salinisation engendrée par une surexploitation. Selon : « l'Étude par modèle mathématique des nappes souterraines de la Grosse Île et de l'Île de la Grande Entrée »¹⁰, le maximum exploitable serait de 20-27 m³/h dans le secteur le moins fragile (à l'est de la Grosse-Île), soit le secteur le plus éloigné du site.

¹⁰ Sylvestre, M. (1979). Étude par modèle mathématique des nappes souterraines de la Grosse Île et de l'Île de la Grande Entrée, Îles-de-la-Madeleine. Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Direction générales des eaux, Service des eaux souterraines, 143 pages, https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/nappes_phreatiques_%C3%AEles-de-la-madeleine/documents/DB36.pdf.

L'initiateur doit préciser quelles mesures il prévoit mettre en place pour éviter d'affecter, à court et long terme, l'approvisionnement en eau potable de la Grosse-Île.

R.-47 Comme il est mentionné à la section 3.5.3 du volume 1, le béton sera fabriqué à un site à proximité du parc éolien, soit au site existant de Béton Provincial Fatima. L'eau servant à faire le béton ne sera donc pas prélevée sur le chantier.

QC-48 Toujours en lien avec l'usine mobile de béton, l'initiateur doit détailler la gestion des eaux lors des nettoyages des dalles de coulée et des tambours des bétonnières.

R.-48 Sur chacun des sites d'éoliennes et au poste de raccordement, une petite excavation sera réalisée pour y rincer les bétonnières et les accessoires ayant servi à la coulée. Il s'agira d'un rinçage sommaire et non d'un lavage complet. L'eau utilisée pour ces rinçages proviendra d'un réservoir à même la bétonnière. Les volumes de béton et d'eau utilisés seront minimes et entièrement dirigés dans l'excavation. À la suite de ces rinçages, une période de quelques jours sera nécessaire pour permettre la décantation des résidus de béton. Si les surplus d'eau accumulés ne s'évaporent pas d'eux-mêmes, les eaux seront transportées vers un site autorisé. Les résidus accumulés et séchés dans l'excavation seront récupérés et déposés dans les remblais à proximité de l'excavation. Le lavage complet des bétonnières sera réalisé à l'extérieur du chantier, sur un site autorisé.

Au poste de raccordement, le fond de l'excavation (bassin de rinçage) sera recouvert d'une membrane imperméable (de type PEHD, soit Texel, Siplast ou équivalent) afin d'éviter que les eaux de rinçage ne s'égouttent dans le sol.

6.7. Lutte aux changements climatiques

QC-49 La quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) présentée dans le volume 3 de l'ÉI présente de manière satisfaisante les calculs et données utilisés pour chacune des sources d'émission du projet, à l'exception de la section sur la perte de séquestration carbone. La valeur retenue pour le taux annuel de croissance de la biomasse aérienne, soit 1 tms/ha/année associée à un système de steppes subtropicales en Amérique du Nord (>20 ans) n'est pas adéquate par rapport au milieu dans lequel sera réalisé le projet.

L'initiateur doit modifier le calcul de la perte de séquestration carbone en utilisant le taux annuel de croissance de la biomasse aérienne associé à une végétation de type steppes tempérées en Amérique du Nord de 1,43 tms/ha/année¹¹.

¹¹ 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4. Chapitre 4 : Terres forestières. Tableau 4.9, https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch04_Forest%20Land.pdf

R.-49 Les calculs de perte de séquestration carbone ont été mis à jour en utilisant le taux annuel de croissance de la biomasse aérienne associé à une végétation de type steppes tempérées en Amérique du Nord de 1,43 t_{ms}/ha/année. La perte de capacité de séquestration annuelle du carbone à la suite de la construction du projet est estimée à 71 t éq CO₂ / année pour la variante à quatre éoliennes, et à 140 t éq CO₂ / année pour la variante à sept éoliennes.

En considérant la durée de vie du projet, c'est-à-dire 30 ans, la perte nette de séquestration de CO₂ sur cette période est estimée à 2 144 t éq. CO₂ pour la variante à quatre éoliennes, et à 4 214 t éq. CO₂ pour la variante à sept éoliennes.

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 requise :
 - variante à quatre éoliennes : 5,8 ha,
 - variante à sept éoliennes : 11,4 ha;
- Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne : 1,43 t_{ms}/ha/année associée à un système de steppes tempérées en Amérique du Nord;
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : $T_x = 4 \text{ t}_{\text{ms racines}} / \text{t}_{\text{ms pousses}}$ associée à la prairie;
- Contenu en carbone du bois : $CC = 0,47 \text{ t}_{\text{carbone}} / \text{t}_{\text{ms}}$, valeur par défaut associée à un arbre entier.

QC-50 Les trois mesures d'atténuation des émissions de GES présentées par l'initiateur sont jugées satisfaisantes par la Direction de l'expertise en décarbonation et efficacité énergétique étant donné l'ampleur modérée des émissions de GES du projet et que les perturbations projetées sont limitées sur les milieux naturels. Également, lorsqu'il sera en exploitation, il est prévu que le parc éolien de Grosse-Île réduise d'environ 30 000 T éq./CO₂/année les émissions de la centrale thermique de Cap-aux-Meules par une réduction de l'utilisation du mazout.

L'initiateur doit produire un plan de surveillance des émissions de GES, à tout le moins, pour la phase de construction de son projet.

R.-50 Puisque les émissions de GES du projet seront faibles, les gains potentiels associés à l'application d'un plan de surveillance des émissions seraient négligeables sur le bilan global. Il ne sera donc pas nécessaire d'établir un plan de surveillance dans cette optique.

6.9. Maintien des usages du territoire

6.9.2. Infrastructures d'utilité publique

QC-51 L'initiateur décrit la route 199 comme étant : « l'unique axe routier reliant les municipalités de Grosse-Île et Cap-aux-Meules ». Cependant, l'ÉI devrait considérer la vulnérabilité exceptionnelle de la route 199. C'est-à-dire qu'il devrait appréhender tous les impacts possibles qui pourraient perturber l'utilisation de cette route. Le maintien de la circulation des personnes et des marchandises sur le réseau routier est primordial.

L'initiateur doit évaluer les impacts possibles, peu importe leur nature, et proposer des mesures d'atténuation qui contribueraient à diminuer ou idéalement annuler ces impacts.

Les informations suivantes doivent être fournies :

- les distances minimales à respecter qui séparent les éoliennes de la route nationale (tableau 24);
- les distances prévues entre les éoliennes et la route nationale 199;
- la caractérisation du sol afin de s'assurer que les installations éoliennes n'affectent pas l'intégrité de la route nationale;
- les mesures concrètes mises en place pour protéger les usagers de la route;
- les engagements de l'exploitant du parc en période de production d'énergie éolienne pour assurer la sécurité des usagers de la route nationale 199, en cas de bris d'équipement ou de projection de glaces en période hivernale ou de verglas.

R.-51 La distance minimale à respecter entre la route et les éoliennes sera précisée dans la réglementation de Grosse-Île. Selon les discussions tenues avec la CMIM, cette distance serait de 150 m, soit environ la hauteur de l'éolienne, disposition pouvant être levée selon certaines conditions :

- Rapport d'ingénieur démontrant la sécurité pour les usagers de la route;
- Études d'intégration de l'environnement visuel;
- Ne peut jamais être en deçà de 30 m.

La distance prévue entre les éoliennes et la route nationale 199 pourrait varier entre 100 m et 150 m, selon la réglementation de Grosse-Île, et elle pourra être ajustée par la CMIM selon les discussions en cours.

L'installation des éoliennes n'affectera pas l'intégrité de la route nationale.

Les éoliennes possèdent un mécanisme qui leur permet de se protéger en cas de tempête. Les éoliennes seront dotées d'un détecteur de glace, ce qui permet à l'éolienne de s'arrêter lors de ces événements. L'Initiateur exploite un parc éolien à proximité et aucun incident n'est survenu depuis les trois années d'exploitation du parc.

L'Initiateur s'engage à transmettre son plan de gestion de la circulation à la fin de la période d'information publique.

6.10. Maintien de la qualité de vie et des paysages

6.10.1. Air (sable et poussières)

QC-52 L'initiateur doit tenir compte du soulèvement de poussières lors de la construction, l'usage et l'entretien des routes non pavées et des chemins d'accès. Il peut éviter le soulèvement de poussière en appliquant de l'eau ou en utilisant un produit conforme à la norme BNQ 2410-300. Si l'initiateur utilise de l'eau, des détails sur sa provenance ainsi que sur la quantité à utiliser doivent y être mentionnés.

R.-52 Une limite de vitesse pourrait atténuer les soulèvements de poussière lors de la construction, l'usage et l'entretien des chemins non pavés. L'Initiateur se conformera aux normes en vigueur (BNQ 2410-300) et la fiche du produit utilisé sera fournie lors du dépôt de la demande d'autorisation. L'Initiateur fera part de son plan lors du dépôt des autorisations en vertu de la LQE.

6.15. Un projet respectant les principes du développement durable

QC-53 Au tableau 44 de l'ÉI, sous le pont 15 Pollueur-payeur, les coûts du projet devraient inclure des mesures d'atténuation pour la gestion des matières résiduelles en favorisant les avenues de réemploi et de recyclage, tant à l'étape de la construction que lors de la fin de vie du projet.

R.-53 L'Initiateur s'engage à assumer les coûts associés à la mise en place des mesures d'atténuation pour la gestion des matières résiduelles citées au volume 1 et aux sections 3.7 et 7.1 du présent volume.

7. Surveillance environnementale

7.1. Programme de surveillance environnementale

QC-54 La Direction adjointe du 3RVE a produit un document général pour guider l'analyse de différents projets soumis à la procédure d'évaluation environnementale. Ce document a pour but d'identifier les renseignements que doit fournir l'initiateur concernant la gestion des matières résiduelles non dangereuses durant toutes les phases du projet (construction, exploitation, démantèlement) et vise à favoriser le respect de la hiérarchie des 3RVE (réduction, réemploi, recyclage et valorisation énergétique).

L'analyse de l'ÉI révèle que peu ou pas d'information n'est fournie quant à la gestion des matières résiduelles non dangereuses pour les différentes étapes du projet. Ainsi, l'initiateur doit bonifier son ÉI en prenant compte les différentes informations mentionnées ci-bas.

- A.** Il existe un ordre de priorité dans les modes de gestion des matières résiduelles dans la LQE. L'application du principe des 3RV devrait être respectée soit : la réduction, le réemploi, le recyclage, y compris par traitement biologique ou épandage sur le sol; la valorisation (toute opération de valorisation par laquelle des matières résiduelles sont traitées pour être utilisées comme substitut à des matières premières ou à des fins utiles); la valorisation énergétique et l'élimination.
- B.** L'initiateur doit tenir compte du fait que les débris de construction et de démolition, notamment ceux constitués de béton ou d'asphalte, devraient être valorisés et respecter les critères contenus dans les Lignes directrices relatives à la valorisation de résidus de béton, de brique, d'enrobée bitumineux, du secteur de la pierre de taille et de la pierre concassée résiduelle¹² du MELCCFP. Pour les matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle, il faut se référer au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction¹³ du MELCCFP. Pour les autres matières résiduelles non dangereuses provenant des activités de construction et de démolition ou générées pendant l'exploitation, elles doivent être acheminées à un lieu autorisé à les recevoir à des fins de valorisation ou d'élimination.

¹² <https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/beton-brique-asphalte.htm>

¹³ https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/inorganique/index.htm

- C. Une liste des matières résiduelles générées lors de la construction et l'exploitation de tout projet doit être fournie de même qu'un plan de gestion de ces matières résiduelles favorisant leur valorisation. Cette liste doit inclure l'ensemble des matières résiduelles générées (métaux, plastiques, fibres, verre, bois, pneus, produits électroniques, etc.), incluant les solides récupérés par l'unité de traitement des eaux domestiques, notamment les boues septiques, les quantités ainsi que les modes de gestion envisagés.
- D. L'initiateur de projet doit évaluer le potentiel de traitement des matières organiques putrescibles contenues dans les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères afin d'obtenir un compost. À cet effet, il devrait être informé de la possibilité d'utiliser de petits équipements thermophiles.
- E. Pour les matières résiduelles qui ne pourront faire l'objet d'une valorisation, il faut estimer leur quantité et déterminer leur mode d'élimination en fonction de leur nature (matières résiduelles dangereuses et non dangereuses, débris de construction ou de démolition, sols contaminés, etc.). Le ou les lieux autorisés à recevoir ces matières résiduelles doivent être fournies, s'il y a lieu. De plus, le mode de transport des matières résiduelles, la distance à parcourir de même que le nombre de camions par semaine doivent être précisés.
- F. Lorsqu'une restauration de couverture végétale est nécessaire, il faut prévoir dans une perspective de développement durable, l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (incluant du compost) pour la mise en végétation et non seulement de la terre végétale. Dans la même perspective, l'initiateur de projet doit prévoir, autant que possible et en respect des exigences, l'utilisation de matières résiduelles en remplacement de matières premières neuves pour les phases de construction et d'exploitation. Les lignes directrices et le guide mentionnés précédemment ainsi que le Règlement concernant la valorisation des matières résiduelles (Q-2, r. 49) sont des références utiles pour cet aspect. Un complément d'information à ce sujet doit être fourni dans l'ÉI.
- G. Pour l'utilisation de produits pour abattre la poussière, le promoteur doit tenir compte que le MELCCFP ne juge acceptable pour l'environnement que les produits certifiés conformes par le Bureau de normalisation du Québec à la norme BNQ 2410-300.
- H. Pour le démantèlement d'infrastructure, le promoteur doit déposer au MELCCFP un plan de démantèlement avant la réalisation des travaux. Ce plan doit comprendre une liste des matières résiduelles générées et leurs modes de gestion en favorisant leur valorisation. Le promoteur devrait se référer à la version la plus récente du Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement¹⁴.

¹⁴ environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/vehicules/guide-bonnes-pratiques-vhu.pdf

- R.-54-A L'Initiateur s'engage à respecter l'ordre de priorité dans les modes de gestion des matières résiduelles dans la LQE.
- R.-54-B L'Initiateur vous remercie de cette information.
- R.-54-C L'Initiateur s'engage à fournir une liste des matières résiduelles générées pour les phases de construction et d'exploitation du projet de même qu'un plan de gestion de ces matières résiduelles favorisant leur valorisation. Cette liste sera incluse dans le plan de démantèlement, transmis au MELCCFP avant la réalisation des travaux.
- R.-54-D L'Initiateur s'engage à évaluer le potentiel de traitement des matières organiques putrescibles contenues dans les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères afin d'obtenir un compost. L'Initiateur s'engage à évaluer la possibilité d'utiliser des équipements thermophiles.
- R.-54-E Pour les matières résiduelles qui ne pourront faire l'objet d'une valorisation, l'Initiateur s'engage à estimer leur quantité et déterminer leur mode d'élimination en fonction de leur nature et à fournir le ou les lieux autorisés à recevoir ces matières résiduelles, le mode de transport des matières résiduelles, la distance à parcourir de même que le nombre de camions par semaine.
- R.-54-F L'Initiateur s'engage à évaluer la possibilité de réutiliser la couche de terre végétale qui aura été déplacée. Il est possible que cette terre permette de réduire l'importation et l'utilisation de matériaux situés ailleurs que sur le site du projet, ce qui naturellement, aura des conséquences positives sur l'émission des gaz à effet de serre, en réduisant la distance de transport à parcourir.
- R.-54-G L'Initiateur vous remercie de cette information.
- R.-54-H L'Initiateur s'engage à fournir un plan de démantèlement au MELCCFP avant la réalisation des travaux, comprenant une liste des matières résiduelles générées et leurs modes de gestion, en favorisant leur valorisation.

7.2. Plan des mesures d'urgence en cas d'accident et de défaillance

QC-55 L'initiateur doit noter qu'en plus de la transmission du plan des mesures d'urgence à la municipalité de Grosse-Île, il serait souhaitable que l'harmonisation du plan des mesures d'urgence se fasse avec celui de la municipalité de Grosse-Île.

R.-55 L'Initiateur prend en note cette demande et communiquera avec la municipalité pour harmoniser son plan de mesure d'urgence.

QC-56 Le tableau 45 du volume 1 de l'ÉI fait état des mesures de prévention qui seront prises quant aux risques de projection de glace. L'initiateur prévoit certaines mesures, notamment à l'égard des travailleurs, mais n'aborde pas de mesures prenant en compte les autres utilisateurs du territoire, tels les motoneigistes.

L'initiateur doit aborder les risques anticipés pour ces usagers ainsi que des mesures de prévention, telle une distance minimale à respecter entre un individu et une éolienne.

R.-56 L'Initiateur a communiqué avec la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine afin d'obtenir les tracés mis à jour des sentiers de motoneige et de VTT. Ils sont respectivement situés à 700 m et à 3,5 km des plateformes d'éoliennes les plus proches (carte QC-46 du présent volume).

Au regard des distances entre ces sentiers et les infrastructures du projet, aucun risque associé à la présence des éoliennes n'est anticipé pour les usagers.

8. Suivi environnemental

8.2. Oiseaux et chauves-souris

QC-57 À la section 8.2 de l'ÉI, l'initiateur mentionne qu'il procédera à un suivi environnemental et que, pour les oiseaux et les chauves-souris, le suivi se limitera à la recherche de carcasses. Il précise que le suivi serait développé selon des méthodes conformes aux protocoles de référence des ministères concernés et que le suivi serait réalisé les trois premières années d'exploitation et par la suite tous les dix ans. Aucun autre détail n'est fourni quant aux moments où les suivis des oiseaux seraient réalisés (par exemple les migrations, conditions climatiques, saison de reproduction, etc.).

Étant donné le contexte particulier des Îles-de-la-Madeleine et la présence d'espèces d'oiseaux migrateurs en péril à proximité des sites d'implantation des éoliennes, l'initiateur doit présenter un programme de suivi environnemental pour les oiseaux qui va servir à mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation et pas seulement la mortalité liée aux collisions. Ce programme doit contenir des objectifs de suivi qui devront être explicites, réalisables, mesurables et vérifiables.

- R.-57 Comme indiqué au chapitre 8 du volume 1, l'Initiateur s'engage à effectuer un suivi de la mortalité d'oiseaux et de chauves-souris. Ce suivi sera complété par une étude du comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien. Les méthodes de suivi seront conformes aux protocoles de référence des ministères concernés (Environnement Canada, 2007; MDDEFP, 2013; MRNF, 2008).

Le suivi du comportement et de la mortalité sera effectué durant les trois premières années d'exploitation du parc éolien et, par la suite, à tous les dix ans. Un rapport sera produit et déposé au MELCCFP après chaque année de suivi. Le programme de suivi environnemental détaillé sera déposé avant la demande visant à l'obtention d'une autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE.

8.3. Paysage

- QC-58 L'initiateur s'engage à intégrer la composante paysage dans son programme de suivi environnemental, visant entre autres à « évaluer l'impact ressenti par les résidents et les touristes et de valider l'évaluation de l'impact sur le paysage. L'impact ressenti par la population sera mesuré au moyen d'un sondage effectué à la suite de la mise en service du parc éolien ». Bien qu'il est précisé que le suivi sera effectué à l'aide d'un sondage dans l'année suivant la mise en service du parc éolien et validé au moyen de photographies prises après la construction de ce dernier, l'initiateur doit présenter de façon plus détaillée les principaux renseignements suivants : l'échantillon de la population visée par la démarche ou les acteurs et les groupes d'acteurs à rencontrer, la démarche de l'enquête par sondage envisagée (invitation, pré-test, types de questions, etc.), le but et les objectifs poursuivis et l'échéancier prévu.**

- R.-58 Le sondage (en version francophone) sera mis à la disposition des citoyens au bureau de la CMIM. Des annonces radio et dans les journaux locaux seront diffusées pour inviter la population à se procurer le sondage. Celui-ci sera aussi mis à la disposition du Comité de liaison, qui diffusera l'information, et distribué dans certains commerces, afin de rejoindre le plus grand nombre de citoyens possible.

De plus, ce sondage (en version anglophone) sera envoyé par la poste aux habitants de Grosse-Île et publié sur le groupe Facebook de la municipalité.

Les réponses pourront être adressées, en anglais ou en français, en complétant le sondage papier ou sa version numérique, disponible sur le site Internet de Parc éolien de Grosse Île.

Les objectifs de ce sondage seront de:

- évaluer l'impact ressenti par les résidents, les utilisateurs et les touristes;
- valider l'évaluation de l'impact sur le paysage en comparant les simulations visuelles avec des photos des éoliennes en exploitation.

Le sondage sera effectué après la première année d'exploitation du parc éolien.

9. Effet de l'environnement et changements climatiques

9.3. Évaluation des risques pour le projet ou son milieu et mesures d'adaptation

QC-59 L'ÉI ne présente pas la prise en compte des changements climatiques de manière satisfaisante pour l'ensemble des aléas liés aux changements climatiques identifiés comme susceptible d'entraîner des répercussions sur le projet et son milieu d'implantation. Bien que les projections de températures, de précipitations et de vents soient appropriées, et que l'appréciation et le traitement des risques posés par ces aléas soient pertinents, la prise en compte des risques posés par l'érosion et la submersion côtières pour la durée de vie du projet (30 ans) soulève des questionnements.

Les notes descriptives de Fraser et Bernatchez (2023) citées dans le volume 3 de l'ÉI font état d'un environnement côtier particulièrement dynamique caractérisé par des taux d'érosion historiques importants et en augmentation au cours des dernières années, ainsi que par un relief bas majoritairement sous les 4 mètres d'élévation. De plus, le tableau 48 du volume 1 de l'ÉI souligne l'importance forte des risques liés à l'érosion côtière pendant la phase d'exploitation du projet. Il est donc primordial de bien caractériser, selon les balises précisées dans le document Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention de l'initiateur de projet¹⁵ l'évolution du trait de côte en tenant compte, tout au long de la durée de vie de projet, des changements projetés, en fonction de scénarios de réchauffement climatique et non du climat historique, dans les différents paramètres environnementaux (couvert de glace, tempête, niveau marin relatif, budget sédimentaire, etc.) ayant un impact significatif sur les taux d'érosion et les risques de submersion du site.

¹⁵ <https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guide-intention-initiateur-projet.pdf>

Un des paramètres déterminant des risques d'érosion et de submersion côtières est l'augmentation du niveau marin relatif (NMR). Le tableau 48 du volume 1 de l'ÉI indique que l'augmentation du niveau marin global pourrait être de 26 à 98 centimètres pour la période 2081-2100 par rapport à la période 1986-2005, selon différents scénarios climatiques. Les notes descriptives de Fraser et Bernatchez (2023) citées dans le volume 3 de l'ÉI réfèrent à une étude qui indique que le NMR devrait quant à lui augmenter de 87 à 146 centimètres pour l'horizon 2100 selon le scénario RCP 8,5 aux Îles-de-la-Madeleine, mais sans donner de période de référence. Pour le projet à l'étude, le NMR est l'intrant à privilégier dans l'appréciation des risques d'érosion et de submersion puisqu'il prend en compte l'ajustement isostatique et d'autres particularités régionales en lien avec les niveaux d'eau. Un ouvrage récent réalisé par Ressources Naturelles Canada permet de visualiser les NMR projetés selon différents scénarios et horizons temporels (James et al., 2021)¹⁶.

- A. L'initiateur doit mentionner quelles sont les valeurs projetées de l'augmentation du niveau marin relatif pour le site à l'étude et pour la durée de vie du projet, soit jusqu'en 2055.
- B. L'initiateur doit détailler les données du NMR dans le tableau 48 du volume 1 de l'ÉI et préciser quels scénarios RCP et percentiles ont été utilisés. Dans le cas où aucun scénario RCP n'a été utilisé, l'initiateur doit expliquer la raison de son choix et spécifier quelle méthode alternative et équivalente a été utilisée.

R.-59-A Les projections de la hausse du niveau moyen de la mer, pour la station de Grande-Entrée aux Îles-de-la-Madeleine à l'horizon 2060, par rapport à la période 1995-2014, sont les suivantes (NASA, [s. d.]):

- limite médiane en 2060 = 0,42 m (25 – 61) (Gouvernement du Canada, 2023b);
- l'intervalle entre parenthèses correspond à l'écart entre les 17^e et 83^e percentiles de ces simulations.

Ces calculs de hausse du niveau marin sont basés sur le scénario RCP-8.5 aux Îles-de-la-Madeleine (Representative Concentration Pathways), développé par le GIEC dans le cadre du Programme mondial de recherche sur le climat (Cubasch et al., 2013).

¹⁶ James, T.S., Robin, C., Henton, J.A., and Craymer, M., 2021. Relative sea-level projections for Canada based on the IPCC Fifth Assessment Report and the NAD83v70VG national crustal velocity model; Geological Survey of Canada, Open File 8764, 1 .zip file, <https://doi.org/10.4095/327878>

Les différents modèles RCP représentent les scénarios futurs d'émissions de GES et permettent de modéliser la réponse du niveau marin aux changements climatiques. Le RCP-8.5 correspond au scénario de plus fortes émissions mondiales de GES envisagé par le GIEC, qui prévoit un réchauffement climatique plus prononcé. Plusieurs articles scientifiques et rapports d'organismes internationaux montrent que la hausse du niveau marin en 2100 pourrait surpasser les valeurs maximales prédites par le GIEC (Garner *et al.*, 2018; Horton *et al.*, 2020).

R.-59-B Le tableau a été mis à jour avec les données citées ci-dessus (tableau 7).

Tableau 7. Évaluation des risques associés aux effets de l'environnement et aux changements climatiques pour le projet du Parc éolien de Grosse Île ou son milieu et mesures d'adaptation

Aléa	Projection concernant l'aléa (durant la durée de vie du projet)	Conséquence sur le projet ou son milieu	Impact sur le projet	Mesure d'adaptation
Températures				
Augmentation des températures ambiantes	+ 2,2 °C à 3,1 °C de la température annuelle moyenne	Risque de coups de chaleur pour les travailleurs Risque d'incendie	Dégradation des équipements pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes et une perte de production électrique	Mesures de prévention (santé et sécurité des travailleurs) Procédures d'urgence
Augmentation des vagues de chaleur	Vagues de chaleur plus longues	Dégradation des équipements en raison des écarts de température	Arrêt temporaire des éoliennes lors du dépassement des seuils de température tolérés	Sélection d'un modèle d'éolienne conçu pour résister et fonctionner par températures extrêmes
Évènements de gel-dégel plus fréquent en hiver	+ 9 à 10 jours par année	Dégradation du réseau de chemins par les épisodes de gel-dégel	Augmentation des activités d'entretien	Conception du réseau de chemins adaptée aux projections climatiques
Précipitations				
Pluies abondantes plus intenses et plus fréquentes	+ 72 mm à 138 mm des précipitations annuelles moyennes	Dépassement des capacités de drainage du réseau de chemins et érosion des fossés	Inondation des aires de travail et infrastructures	Conception du réseau de chemins adaptée aux projections climatiques Drainage des sols par écoulement naturel Séquence « éviter-minimiser-compenser » pour les milieux humides et hydriques
Orages plus fréquents	Aucune projection connue	Risques d'incendie et endommagement des équipements par la foudre	Endommagement des infrastructures par la foudre pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes	Système de mise à la terre pour dévier le courant vers le sol en cas de foudre
Verglas plus fréquent	Projections peu précises Diminution probable des épisodes de givre	Formation de dépôt de glace sur les pales des éoliennes	Réduction des performances des éoliennes	Système de détection du glaçage sur les pales qui, au-delà d'un certain seuil, entraîne leur arrêt Éoliennes possiblement équipées de systèmes de dégivrage des pales

Aléa	Projection concernant l'aléa (durant la durée de vie du projet)	Conséquence sur le projet ou son milieu	Impact sur le projet	Mesure d'adaptation
Vents				
Vents extrêmes plus puissants et plus fréquents	Augmentation de la fréquence des cyclones post-tropicaux Accélération du processus d'érosion côtière Modification des régimes de vent : réduction des vents en été et faible augmentation des vents en hiver	Endommagement des équipements	Endommagement des équipements pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes	Éloignement des infrastructures du projet à plus de 90 m de la ligne de rivage Sélection d'un modèle d'éolienne possédant un dispositif d'arrêt en cas de vents extrêmes Les composantes du modèle qui sera sélectionné par l'Initiateur (pale, nacelle, tour et fondation) seront conçues de manière à résister à des vents plus forts.

Aléa	Projection concernant l'aléa (durant la durée de vie du projet)	Conséquence sur le projet ou son milieu	Impact sur le projet	Mesure d'adaptation
Érosion des côtes (horizon 2060)	Les cartes fournissant les limites de retrait et marges de recul sont fournies à l'annexe G.	Érosion et affouillement des fondations d'éoliennes et des infrastructures Endommagement des infrastructures par les vagues (fondation des éoliennes, chemins d'accès, poste de raccordement, etc.)	Endommagement des équipements pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes	Respecter le <i>Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)</i> dans la configuration du projet. Construire le poste de raccordement à plus de 250 m de la ligne de rivage. Définir des mesures de protection du littoral, durant toute la durée de vie du projet et en concertation au sein du <i>Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières</i> de la CMIM. Ces mesures pourront inclure, par exemple, la recharge de plage, la restauration dunaire, la végétalisation ainsi que la mise en place d'épis et/ou brise-lames, d'enrochements, de géotubes ou de solutions mixtes/hybrides. Un programme de suivi pourra être proposé afin de vérifier l'efficacité de ces mesures, en utilisant par exemple la technologie LIDAR, les bornes de l'UQAR, ou des suivis par drone. Entretien et suivi régulier des infrastructures du projet.

Aléa	Projection concernant l'aléa (durant la durée de vie du projet)	Conséquence sur le projet ou son milieu	Impact sur le projet	Mesure d'adaptation
Montée du niveau de la mer				
Submersion des côtes (horizon 2060)	+ 42 cm (25 – 61); à l'horizon 2060, par rapport à la période 1995-2014, selon le scénario RCP-8.5 aux îles-de-la-Madeleine. L'intervalle entre parenthèses correspond à l'écart entre les 17 ^e et 83 ^e percentiles de ces simulations. Les cartes de submersion sont fournies à l'annexe G pour l'horizon 2060.	Inondation partielle des chemins d'accès de façon temporaire (quelques heures) durant les événements de tempête. Dépassement des capacités de drainage du réseau de chemins et érosion des fossés.	Submersion partielle et temporaire des aires de travail et des infrastructures. Endommagement partiel et temporaire des infrastructures par de faibles vagues. Érosion et affouillement potentiel.	Protection des câbles contre les inondations. Poste de raccordement et bases d'éoliennes surélevés par rapport au sol et protégés contre l'érosion. La hauteur de surélévation et le type de protection seront définis à la suite des résultats des études géotechnique et d'ingénierie. Entretien et suivi régulier des infrastructures du projet.
Activités sismiques				
Séismes	Zone à risque sismique relatif : probabilité faible d'occurrence de fortes secousses sismiques	Endommagement des équipements	Dégradation des équipements pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes et une perte de production électrique	Conception des fondations des éoliennes en considérant la zone sismique et les recommandations du Code national du bâtiment
Incendie	Accroissement de la fréquence des incendies, causé par le réchauffement climatique	Endommagement des équipements	Dégradation des équipements pouvant entraîner l'arrêt des éoliennes et une perte de production électrique	La mise à nu des surfaces autour des éoliennes contribuera à diminuer ce risque. La nacelle de l'éolienne étant prévue à environ 99 m de hauteur et la végétation étant limitée à la strate arbustive dans la zone d'implantation du projet, le feu ne pourra pas l'atteindre. De plus, le mât sera composé de béton et d'acier, un matériau résistant à de hautes températures.

Sources : (Ouranos, 2010-2023)

QC-60 L'initiateur indique comme mesure d'adaptation face aux risques importants en lien avec l'érosion côtière qu'il va maintenir une distance de 90 mètres par rapport à la ligne de rivage sur la base des notes descriptives de Fraser et Bernatchez (2023) citées dans le volume 3 de l'ÉI. L'initiateur doit mentionner comment cette distance a été calculée en :

- Précisant si ce calcul intègre l'accélération des taux d'érosion de 2008 à 2022 mentionné dans le volume 3 de l'ÉI;
- Mentionnant si l'impact du rehaussement du NMR projeté a été intégré à ce calcul afin d'estimer les taux d'érosion côtière pour la durée de vie du projet;
- Énonçant si l'impact de l'amplification potentielle de la fréquence et de l'importance des tempêtes, notamment en lien avec la diminution projetée du couvert de glace, a été intégré à ce calcul afin d'estimer les taux d'érosion côtière pour la durée de vie du projet;
- Spécifiant si ce calcul considère l'aléa de la submersion côtière pour la délimitation de la marge minimale dans le climat futur.

R.-60 Le *Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)* du ministère de la Sécurité publique (MSP) a été respecté lors de la configuration du parc éolien (figure 4). Ce cadre normatif a été défini pour l'horizon 2060, à partir de la ligne de rivage délimitée en 2008 par l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). Dans cette étude, les marges de sécurité ont été calculées, pour chaque type de côte (falaise meuble ou rocheuse, tombolo, terrasse de plage), à partir des moyennes mesurées aux Îles-de-la-Madeleine, et tiennent compte des processus géomorphologiques importants tels que les brèches de tempête ou la mobilité du système côtier.

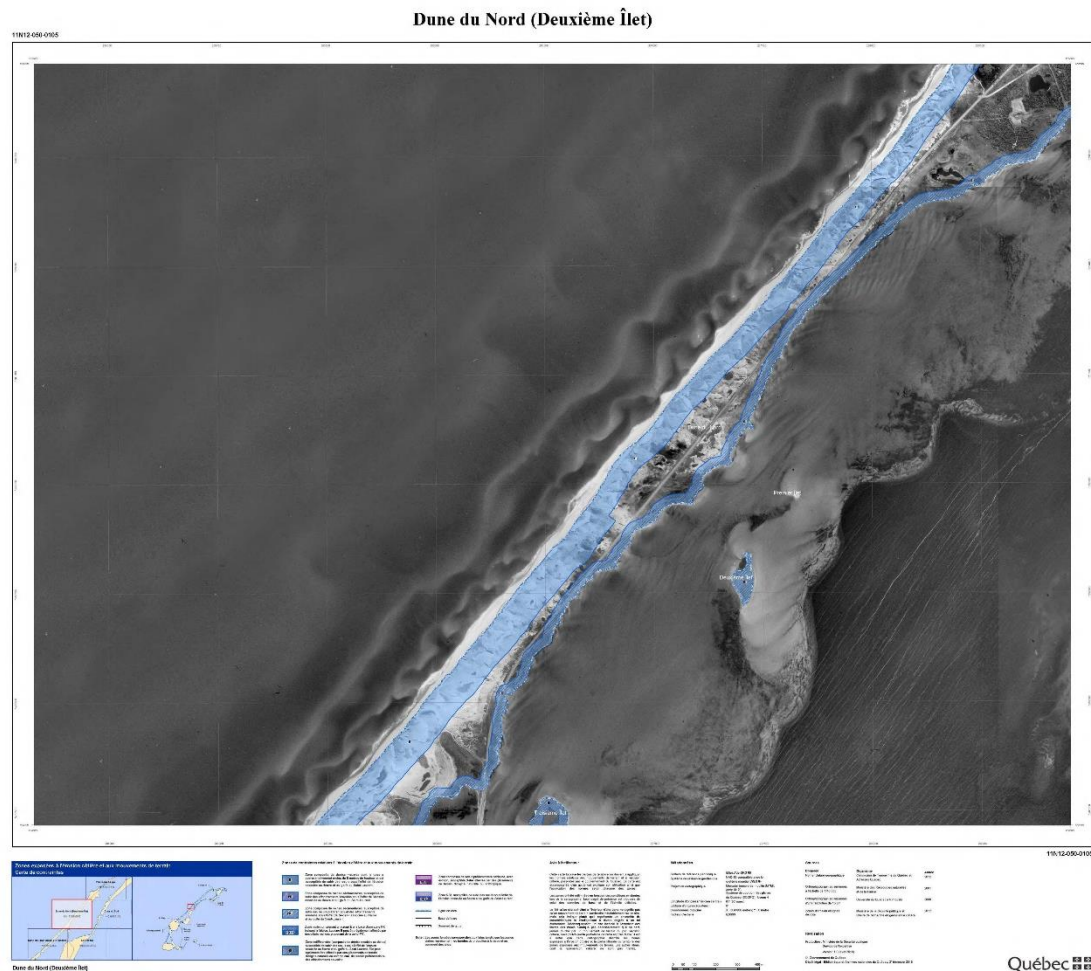


Figure 4. Extrait du Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)

Afin d'intégrer les données les plus récentes, l'Initiateur a effectué une évaluation du risque d'érosion côtière en climat actuel (2024) et futur (2050-2060) (annexe G). Cette évaluation établit par cartographie les limites de retrait et marges de recul projetées, relatives aux différents scénarios, et les distances de sécurité résultantes.

L'approche utilisée pour établir ces limites de retrait et marges de recul pour l'horizon 2060 intègre la projection du NMR (et donc l'impact de la submersion côtière), ainsi que l'impact de l'absence du couvert de glace dans le golfe (solicitation par les vagues tous les mois de l'année). À ce jour, la communauté scientifique est unanime sur le fait que le régime des tempêtes dans le golfe (intensité et fréquence) sera modifié en climat futur, sans pouvoir quantifier l'impact sur les sollicitations et les taux d'érosion projetés, ni émettre une

recommandation spécifique ou un facteur de pondération permettant de majorer l'effet de tempêtes. Le régime de tempête a tout de même été considéré dans la cartographie produite à l'annexe G, par la réalisation d'analyses pour un scénario dit « pessimiste ». Cette approche de calcul conservatrice permet une appréciation du risque selon des conditions plus extrêmes.

Les résultats de cette étude (annexe G) pour l'horizon 2060 indiquent que ces phénomènes entraîneront un retrait des côtes, dont les distances avec les infrastructures du projet (marges de recul), selon les différents scénarios, seront les suivantes :

Horizon 2060 (figure 4-5, annexe G)

- **E1 à E5 (côté golfe)** : les marges de sécurité résultantes sont de l'ordre de 20 à 30 m selon le scénario réaliste, et nulles (valeur de 0 m) pour toutes les éoliennes pour le scénario pessimiste.
- **E1 à E5 (côté lagune)** : la route 199 agit comme structure de protection et, dans l'hypothèse où celle-ci serait entretenue et maintenue par le MTMD durant toute la durée de vie du parc éolien, les structures d'éoliennes demeureront protégées contre l'érosion par le lien routier. Ainsi, aucune marge de sécurité n'a été calculée.
- **E6 & E7 (côté golfe)** : la route 199 agit comme structure de protection et, dans l'hypothèse où celle-ci sera entretenue et maintenue par le MTMD durant toute la durée de vie du parc éolien, les structures d'éoliennes demeureront protégées contre l'érosion par le lien routier. Ainsi, aucune marge de sécurité n'a été calculée.
- **E6 & E7 (côté lagune)** : les marges de sécurité résultantes sont de l'ordre de 20 à 45 m selon le scénario réaliste, et nulles ou quasi nulles (valeur de 0 et 10 m) pour le scénario pessimiste.

Marges de sécurité résultantes horizons 2050 et 2060 (figure 4-5, annexe G)

Marges de sécurité résultantes ¹ – Horizons 2050 et 2060				
Éoliennes	Scénario réaliste (m)		Scénario pessimiste (m)	
	2050	2060	2050	2060
E1 (côté golfe)	44	32	6	0
E2 (côté golfe)	76	65	40	0
E3 (côté golfe)	129	112	64	0
E4 (côté golfe)	37	24	0	0
E5 (côté golfe)	72	56	2	0
E6 (côté lagune)	30 ²	22	30 ²	10
E7 (côté lagune)	80 ²	45	80 ²	0
¹ Les marges de sécurité pour les éoliennes E1 à E5 ont été calculées du côté golfe et celles de E6 et E7 du côté lagune. Aucune marge de sécurité n'a été calculée en présence du lien routier, soit du côté lagune pour E1 à E5 et du côté golfe pour E6 et E7. ² Les marges de sécurité sont identiques pour les scénarios réaliste et pessimiste. Pour fins de visualisation, le trait pessimiste a été légèrement décalé localement le long de l'étang.				

À l'échelle du parc éolien et, comme il est indiqué au volume 1, les aires de travail seront restaurées et les dunes à proximité des infrastructures du projet seront stabilisées afin d'assurer la reprise rapide de la végétation. Les dunes fixées seront stabilisées à l'aide de tapis de coco, puis ensemencées d'ammophile à ligule courte. Les dunes mobiles seront restaurées à l'aide de fascines ou de ganivelles permettant de piéger de grandes quantités de sable. Les caoudeyres seront remplies de sable (provenant du matériel excavé de la construction) ou seront stabilisées à l'aide de tapis de branchage installés derrière les dunes concernées afin de fixer les sédiments et le sable. Un état des lieux, avant et après l'implantation du parc éolien, sera effectué sur les zones ayant fait l'objet d'une restauration ou d'une stabilisation, afin de vérifier l'efficacité de ces mesures.

Durant la phase d'ingénierie civile et électrique, l'Initiateur tiendra compte des résultats des différentes études réalisées, de la réglementation en vigueur et des recommandations fournies par les parties prenantes du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM. La consultation de ce dernier permettra de définir les modalités de conception du projet les plus adaptées aux caractéristiques du site d'implantation, à la planification 2023-2033 de la CMIM et aux aléas climatiques. Ces modalités de conception pourront comprendre, par exemple :

- le choix d'une fondation des éoliennes adaptée à la topographie et à la capacité portante des sols. Il pourra s'agir, par exemple, de fondation circulaire, de structure plane sur le roc, ou de fondation profonde permettant la répartition des forces jusqu'aux couches portantes ou d'une protection en enrochement avec clé anti-affouillement;

- le dimensionnement d'un système de drainage adapté aux précipitations maximales projetées à l'horizon 2060;
- l'utilisation de machinerie munie de chenilles de caoutchouc, afin de réduire l'effet de compaction du sol;
- le poste de raccordement sera situé à plus de 250 m de la ligne de rivage et surélevé par rapport au sol afin de prévenir les risques de submersion;
- le réseau collecteur sera adapté et enfoui afin de prévenir les risques de dégradation des équipements en cas de submersion;
- les chemins d'accès et les plateformes d'éoliennes seront surélevés et régulièrement entretenus, tout au long de la durée de vie du projet, et à la suite de potentielles submersions ponctuelles;
- les infrastructures du projet seront entretenues régulièrement tout au long de la durée de vie du projet.

Enfin, l'Initiateur s'engage à collaborer avec la CMIM, le MTMD, le MSP et le MAMH afin de définir les mesures de protection et de stabilisation du littoral aux abords du parc éolien, qui s'avèreraient nécessaires au cours de la vie du projet. À cet effet, l'Initiateur joindra les collaborateurs de la planification décennale 2023-2033 du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM (annexe H), qui permettra de déterminer, de façon concertée, les mesures à mettre en œuvre afin de protéger et de stabiliser le littoral et les infrastructures publiques. Un programme de suivi et d'entretien sera associé à ces mesures et pourra inclure un suivi des éventuels risques de changement de topographie locaux ou de formation de brèches, voire une mise à jour du risque de submersion et d'érosion côtières.

Ces mesures pourront comprendre, par exemple, la recharge de plage, la restauration dunaire, la végétalisation, la mise en place d'épis et/ou de brise-lames, d'enrochements et de géotubes ou l'élaboration de solutions hybrides. La zone à protéger, le type de solutions à prioriser, les sources d'approvisionnement en matériaux, l'échéancier de réalisation ainsi que l'effort de suivi et de maintenance seront définis en collaboration avec les différentes parties prenantes impliquées au *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières*.

QC-61 Les mesures de stabilisation du trait de côte présentes dans la cellule hydrosédimentaire de la région de Pointe-aux-Loups (enrochements) contribuent négativement au bilan sédimentaire du site à l'étude. La route 199 étant régulièrement menacée par l'érosion et la submersion côtière, des travaux de stabilisation des berges devront nécessairement être réalisés au cours des trente prochaines années.

L'initiateur doit clarifier si l'impact des travaux de stabilisation des berges sur le bilan sédimentaire est pris en compte dans son projet.

- R.-61 Des travaux de stabilisation des berges seront effectués par le MTMD au cours des 30 prochaines années puisque la route 199 représente un lien routier essentiel pour la CMIM. Advenant que la portion de la route soit enrochée jusqu'à Pointe-aux-Loups, une diminution des sédiments disponibles pour le secteur à l'étude est anticipée. A contrario, si l'intervention consiste en une recharge de sable, alors un apport en sédiments est anticipé dans la cellule hydrosédimentaire à proximité du parc éolien.

Comme il est décrit à la R-60, l'Initiateur joindra les collaborateurs de la planification décennale 2023-2033 du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM afin d'évaluer l'ensemble des enjeux en collaboration avec la CMIM, le MTMD, le MSP et le MAMH. Toutes les mesures de protection et de stabilisation du littoral mises en œuvre dans la zone d'étude seront concertées afin d'assurer leur viabilité au cours de la durée de vie du parc éolien, et de minimiser les impacts sur la cellule hydrosédimentaire de la pointe aux Loups.

L'Initiateur prendra connaissance des conclusions d'une éventuelle mise à jour du risque de submersion et d'érosion côtières, en lien avec l'avancement des connaissances et des projections climatiques. La planification décennale 2023-2033 du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières*, et les programmes de suivi qui en découlent, permettra de déceler des changements de topographie locaux non prévisibles, d'apprécier le recul du littoral, d'anticiper les modifications de l'apport sédimentaire et de mettre en place des mesures de protection du littoral adaptées.

Localement, les enjeux relatifs à la restauration et à la stabilisation de la dune aux abords des emprises du parc éolien ont été considérés à la section 6.5 du volume 1. À l'échelle du parc éolien, les mesures suivantes seront prises en considération et discutées dans le contexte des consultations avec la CMIM, notamment pour minimiser les impacts sur la dynamique sédimentaire :

- Respect du *Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)* dans la configuration du projet;
- Respect du *Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)*, qui exige notamment la réalisation d'une étude géologique pour les interventions dans les zones de contraintes relatives à l'érosion côtière et au mouvement de terrain, définies dans le règlement de zonage no 2016-08;
- Restauration des aires de travail;
- Adaptation des méthodes de protection et de stabilisation des dunes, et de restauration des aires de travail aux caractéristiques morphologiques du système dunaire concerné;

- Réduction de l'effet de compaction du sol par l'utilisation, si possible, de machinerie munie de chenilles de caoutchouc;
- Entretien régulier des infrastructures du projet et des infrastructures de protection, tout au long de la durée de vie du projet.

Ces mesures, applicables aux abords des emprises du parc éolien, sont indiquées à la section 8 du volume 1 : les aires de travail feront l'objet d'un suivi, après la construction, afin de vérifier l'efficacité des mesures de restauration et de stabilisation des systèmes dunaires mises en œuvre. Un état des lieux, avant et après l'implantation du parc éolien, sera effectué sur les systèmes dunaires concernés par les emprises du projet. Les zones stabilisées (à l'aide de tapis de fibre de coco, d'ensemencement d'ammophile à ligule courte, de remplissage des caoudeyres ou d'insertion de fascines ou ganivelles) feront l'objet d'un suivi. Un rapport sera produit et déposé au MELCCFP.

QC-62 La topographie du site est peu élevée. En effet, l'élévation est de moins de 4 mètres sur la majorité du site et 20 % du site a moins de 2 mètres d'élévation. De plus, de nombreuses brèches sont présentes dans le système dunaire.

- **L'initiateur doit mentionner comment le risque de submersion, fréquence et submersion, a été évalué sur la durée de vie totale du projet.**
- **L'initiateur doit préciser comment la marge minimale de 90 mètres protégera le projet des risques de submersion.**
- **L'initiateur doit expliquer si les zones de brèches de tempête sont incluses dans la marge minimale suggérée de Bernatchez et coll. (2012) dans le volume 3 de l'ÉI.**

R.-62 Afin d'intégrer les données les plus récentes quant au risque et à la fréquence de submersion, l'Initiateur a effectué une évaluation de ce risque (incluant une cartographie des niveaux d'eau extrêmes et leur probabilité d'occurrence) en climat actuel (2024) et futur (2050-2060) (annexe G). Cette évaluation considère les données LIDAR les plus récentes.

La création de brèches de tempête et les variations locales qu'elles engendrent dans la topographie représentent un phénomène difficilement prévisible. L'apparition d'une brèche pourrait modifier localement l'élévation du terrain et exposer les infrastructures à la submersion et à l'érosion. Ce phénomène est apprécié dans la cartographie de submersion présentée à l'annexe G, laquelle est principalement gouvernée par l'élévation du terrain (configuration du site et topographie du secteur).

Par ailleurs et comme il est indiqué aux réponses 60 et 61 du présent volume, l'Initiateur joindra les collaborateurs de la planification décennale 2023-2033 du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM (annexe H), qui permettra de déterminer, de façon concertée, les mesures à mettre en œuvre afin de protéger et de stabiliser le littoral et les infrastructures publiques. Un programme de suivi et d'entretien sera associé

à ces mesures et pourra inclure un suivi des éventuels risques de changement de topographie locaux ou de formation de brèches, voire une mise à jour du risque de submersion et d'érosion côtières.

QC-63 L'Initiateur doit confirmer si les mesures d'adaptation recommandées par le consultant et celles présentées au tableau 48 du volume 1 de l'ÉI sont intégrées au projet.

R.-63 L'Initiateur confirme que les mesures citées au tableau mis à jour dans le présent volume (tableau 6, réponse 59) sont intégrées au projet.

QC-64 L'Initiateur doit définir quelle sera la distance entre la ligne de rivage et les éoliennes et spécifier l'année de la fixation de la ligne de rivage.

R.-64 L'Initiateur s'engage à respecter le *Cadre normatif pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones exposées à l'érosion côtière et aux mouvements de terrain le long de l'estuaire du fleuve et du golfe Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine)* du MSP dans la configuration du projet.

Afin d'intégrer les données les plus récentes, l'Initiateur a effectué une évaluation du risque de submersion et d'érosion côtières en climat actuel (2024) et futur (2050-2060). Cette évaluation considère différents scénarios d'évolution du trait de côte à l'horizon 2050-2060 (annexe G). Cette étude sera présentée aux collaborateurs du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM et les mesures d'atténuation adéquates seront définies en concertation au sein de ce cadre d'intervention.

QC-65 Parmi les mesures d'adaptation présentées dans le tableau 48, il est question de la conception du réseau de chemins adaptés aux projections climatiques. L'initiateur doit détailler comment la localisation, la conception et/ou la gestion des chemins, incluant le système de drainage, seront adaptés aux changements climatiques et selon quel scénario d'émission de gaz à effet de serre.

R.-65 L'étude jointe à l'annexe G du présent volume est basée sur le scénario élevé RCP-8.5 (*Representative Concentration Pathways*), développé par le GIEC dans le cadre du *Programme mondial de recherche sur le climat* (Ouranos, [s. d.]).

Comme il est indiqué à la réponse 62 du présent volume, une étude géotechnique a été effectuée afin d'aider à définir les modalités de conception du projet les plus adaptées aux caractéristiques du site d'implantation et aux changements climatiques. De plus, l'Initiateur a effectué une évaluation du risque de submersion et d'érosion côtières en climat actuel (2024) et futur (2050-2060) (annexe G). Les résultats de cette étude seront considérés par l'ingénierie civile et électrique afin d'adapter le mode de conception des installations du projet aux changements climatiques.

Considérant que le réseau collecteur sera enfoui sous les emprises des chemins, aucun impact n'est anticipé sur cette composante lors d'une éventuelle submersion du site. Le poste de raccordement sera situé à plus de 250 m de la ligne de rivage et surélevé par rapport au sol afin de prévenir les risques de submersion. Les chemins d'accès et les plateformes d'éoliennes seront régulièrement entretenus tout au long de la durée de vie du projet, et à la suite de potentielles submersions ponctuelles.

Enfin, l'Initiateur s'engage à collaborer avec la CMIM, le MTMD, le MSP et le MAMH afin de définir les mesures de protection et de stabilisation du littoral aux abords du parc éolien, qui s'avèreraient nécessaires au cours de la vie du projet. À cet effet, l'Initiateur joindra les collaborateurs de la planification décennale 2023-2033 du *Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières* de la CMIM (annexe H), qui permettra de déterminer, de façon concertée, les mesures à mettre en œuvre afin de protéger et de stabiliser le littoral et les infrastructures publiques.

10. Bibliographie

- Agglomération des Îles-de-la-Madeleine (2010). *Schéma d'aménagement et de développement révisé* (adopté à la séance du conseil d'agglomération des Îles-de-la-Madeleine le 11 mai 2010 par le règlement A-2010-07).
- Cubasch, U., D. Wuebbles, D. Chen, M. C. Facchini, D. Frame, N. Mahowald, et al. (2013). *Introduction. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Cambridge University Press.
- Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.
- Garner, A. J., J. L. Weiss, A. Parris, R. E. Kopp, R. M. Horton, J. T. Overpeck, et al. (2018). Evolution of 21st Century Sea Level Rise Projections. *Earth's Future*, 6 (11): 1603-1615.
- Gouvernement du Canada (2013). *Grèbe esclavon (Podiceps auritus), population des îles de la Madeleine : programme de rétablissement 2013*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/programmes-retablissement/grebe-esclavon-iles-madeleine.html> en février 2023.
- Gouvernement du Canada (2022). *Loi sur les espèces en péril : plans de gestion*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/plans-gestion.html> en octobre 2022.
- Gouvernement du Canada (2023a). *Données historiques*. Repéré à https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html en novembre 2023.
- Gouvernement du Canada (2023b). *Outil canadien d'adaptation aux niveaux d'eau extrêmes (OCANEE)*. Repéré à <https://gis.dfo-mpo.gc.ca/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=39b77f2331b24522841ba7d4289a0b2f&locale=fr> en janvier 2025.
- Gouvernement du Canada ([s. d.]). *Données topographiques du Canada - Série CanVec*. Repéré à <https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/8ba2aa2a-7bb9-4448-b4d7-f164409fe056> en décembre 2023.
- Gouvernement du Québec (2023). *Données sur les espèces en situation précaire*. Repéré à <https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c134432> en février 2023.
- Gouvernement du Québec ([s. d.]). *Données Québec*. Repéré à https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/apercu-gc/?context=mtq&visiblelayers=circulation_routier en novembre 2023.

- Horton, B. P., N. S. Khan, N. Cahill, J. S. H. Lee, T. A. Shaw, A. J. Garner, et al. (2020). Estimating global mean sea-level rise and its uncertainties by 2100 and 2300 from an expert survey. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 3 (18).
- Hydro-Québec (1996-2023). *Raccordement des Îles-de-la-Madeleine au réseau de transport d'électricité*. Repéré à <https://www.hydroquebec.com/projets/raccordement-iles-de-la-madeleine/> en juin 2023.
- Hydro-Québec (2022). *Plan d'approvisionnement 2023-2032 des réseaux autonomes - Complément d'informations*.
- MDDEFP (2013). *Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – Novembre 2013*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Secteur faune. 20 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.
- MERN (2015). *Plan d'affectation du territoire public de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine* (élaboré par la Table de concertation gouvernementale sur l'affectation du territoire public de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine). Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
- 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.
- NASA ([s. d.]). National Aeronautics and Space Administration. *Projected Sea Level Rise Under Different SSP Scenarios*. Repéré à https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool?lat=47&lon=%20-62&data_layer=scenario en janvier 2024.
- Ouranos (2010-2023). *Portraits climatiques. Version 1.3*. Repéré à <https://www.ouranos.ca/fr/portraits-climatiques#/> en décembre 2022 à février 2023.
- Ouranos ([s. d.]). *Portraits climatiques*. Repéré à <https://portraits.ouranos.ca/fr/> en novembre 2023.

Annexe A. Documents cartographiques répondant aux questions du MELCCFP

La carte QC-6 est fournie sous pli confidentiel.



- Zone de projet
- Habitats potentiels d'espèces à statut particulier**

Barge Hudsonienne et Petit Chevalier

Bécasseau Maubèche (*rufa*) et habitat propice au Pluvier Siffleur

Râle Jaune

Bruant de Nelson

Quiscale rouilleux

Pluvier siffleur *melodus* (CDPNQ)

Grèbe esclavon (CDPNQ)
- Inventaire d'oiseaux en 2023**

Point d'écoute d'oiseaux terrestres réalisé en 2023

Transect pour les oiseaux terrestres réalisé en 2023

Site d'inventaire du hibou des marais réalisé en 2023

Site d'inventaire de la sauvagine et du grèbe esclavon réalisé en 2023

Site d'inventaire de rapaces réalisé en 2023
- Inventaire d'oiseaux en 2022**

Point d'écoute d'oiseau terrestre réalisé en 2022

Station d'inventaire de la sauvagine réalisée en 2022

Station d'inventaire pour le hibou des marais réalisée en 2022
- Infrastructures du projet (7 éoliennes)**

Éolienne

Chemin existant à améliorer

Chemin à construire

Réseau collecteur

Sous-station

Empreinte du projet
- Hydrographie**

Cours d'eau à écoulement permanent

Cours d'eau à écoulement intermittent

Plan d'eau
- Autres éléments**

Installation portuaire

Mines Seleine

Ligne électrique

Route nationale

Projet du Parc éolien de Grosse Île

Sources :
AQréseau+, 2022
Attention Fragile, 2022
CDPNQ, 2023
CMHPQ, 2019
Habitat floristique, 2022
HAFA, 2021
RDE, 2023
SDA, 2022
Imagerie du gouvernement

QC-45

Habitats potentiels d'espèces à statut particulier

0150300 m

NAD 83, MTM, fuseau 4

15 janvier, 2024



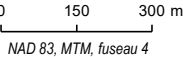


- Zone de projet
- Infrastructures du projet (7 éoliennes)**
 - Éolienne
 - Chemin existant à améliorer
 - Chemin à construire
 - Réseau collecteur
 - Sous-station
 - Empreinte du projet
- Tenure**
 - Privée
 - Publique
 - Indéterminée
 - Non illustrée
- Baux**
 - Fins industrielles
 - Titre actif
 - Banc d'emprunt
- Paramètres de configuration**
 - Sentier de motoneige
 - Grèbe esclavon (CDPNQ)
 - Pluvier siffleur *melodus* (CDPNQ)
- Zones de protection**
 - Éloignement de la ligne de rivage (90 m)
 - Hydrographie (50 m)
 - Route 199 (50 m)
 - Sentier de motoneige (50 m)
- Hydrographie**
 - Cours d'eau à écoulement permanent
 - Plan d'eau
 - Milieu humide (PESCA, 2023)
- Autres éléments**
 - Installation portuaire
 - Mines Seleine
 - Route nationale
 - Ligne électrique

Projet du Parc éolien de Grosse Île

Sources :
AQRéseau+, 2022
CDPNQ, 2023
CMHPQ, 2019
GESTIM, 2023
MERN, 2023
RDE, 2023
SDA, 2022
UQAR, 2023

Carte QC-46
Paramètres de
configuration



6 décembre, 2023

PESCA

Annexe B. Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

PARC ÉOLIEN DE GROSSE ÎLE S.E.C.

Projet du Parc éolien de Grosse Île



Février 2024

Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

PESCA

Parc éolien de Grosse Île S.E.C.
Projet du Parc éolien de Grosse Île
Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023
2024-02-16

Responsable client : Mme Herminie Rocan, responsable en environnement et relations avec le milieu, Valeco Énergie Québec inc.

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

N/Réf. : 2833

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.....	2
3	MÉTHODOLOGIE	2
3.1	Rapaces	7
3.2	Oiseaux terrestres et côtiers	8
3.2.1	Transects	8
3.2.2	Points d'écoute	9
3.3	Oiseaux à statut précaire	9
3.4	Sauvagine	10
3.4.1	Visite de plans d'eau.....	10
3.4.2	Inventaires non spécifiques	11
3.5	Traitement des données	11
3.5.1	Rapaces.....	12
3.5.2	Oiseaux terrestres et côtiers.....	12
3.5.3	Oiseaux à statut précaire.....	12
3.5.4	Sauvagine	13
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	13
4.1	Rapaces	13
4.1.1	Migration printanière	13
4.1.1.1	Indice d'abondance et nombre d'espèces.....	13
4.1.1.2	Altitude et direction de vol	16
4.1.1.3	Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski	17
4.1.2	Migration automnale	18
4.1.2.1	Indice d'abondance et nombre d'espèces.....	18
4.1.2.2	Altitude et direction de vol	19
4.1.2.3	Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac	20
4.2	Oiseaux terrestres et côtiers	20
4.2.1	Migration printanière	20
4.2.2	Nidification	22
4.2.3	Migration automnale	24
4.3	Oiseaux à statut précaire	26
4.4	Sauvagine	27
4.5	Espèces à statut particulier	27

4.6	Comparaison avec les inventaires antérieurs	28
5	CONCLUSION.....	30
	BIBLIOGRAPHIE	31

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île	2
Tableau 2	Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux terrestres et côtiers en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île	8
Tableau 3	Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	13
Tableau 4	Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	15
Tableau 5	Altitude de vol des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	16
Tableau 6	Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	18
Tableau 7	Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	19
Tableau 8	Altitude de vol des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	19
Tableau 9	Densité de couples nicheurs d'oiseaux terrestres et côtiers estimée durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude	23
Tableau 10	Sauvagine observée lors de la visite des plans d'eau durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude	27
Tableau 11	Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans la zone d'étude	28
Tableau 12	Variation de l'abondance des rapaces en 2017, 2022 et 2023.....	29
Tableau 13	Effort d'inventaire pour la recherche des espèces à statut précaire en 2017, 2022 et 2023	29
Tableau 14	Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2017, 2022 et 2023	30

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023	5
Figure 2	Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	16
Figure 3	Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski	17
Figure 4	Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	20
Figure 5	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres et côtiers observées durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	21
Figure 6	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude	22
Figure 7	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	25
Figure 8	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude	26

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Description des sites d'inventaire de la faune avienne visités en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île
Annexe B	Conditions météorologiques lors des inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île
Annexe C	Oiseaux observés lors d'inventaires spécifiques et non spécifiques réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île
Annexe D	Statut de résidence des oiseaux observés lors des inventaires réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

1 Introduction

Parc éolien de Grosse Île S.E.C. développe un projet éolien aux Îles-de-la-Madeleine, en périphérie du parc éolien de la Dune du Nord. Ce projet impliquera l'implantation de quatre à sept éoliennes. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser les inventaires d'oiseaux permettant de compléter le portrait de la faune avienne dans la zone d'étude.

L'inventaire effectué en 2023 est complémentaire à ceux réalisés en 2017 et en 2022 à proximité de la Dune-du-Nord et permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île. Les inventaires d'oiseaux de proie effectués en 2023 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). Le gouvernement fédéral a élaboré le document *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux* (Environnement Canada, 2007).

Le protocole spécifique au projet du Parc éolien de Grosse Île a été transféré au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) le 5 juin 2023.

Les inventaires effectués en 2023 avaient pour objectifs de :

- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les rapaces en périodes de migration (printanière et automnale) et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux terrestres en périodes de migration (printanière et automnale) et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par la sauvagine en périodes de migration printanière et de nidification;
- Décrire l'utilisation de la zone d'étude par les espèces à statut précaire en périodes de migration (printanière et automnale) et de nidification;
- Confirmer la nidification de quatre espèces à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude (grèbe esclavon, hibou des marais, pluvier siffleur et quiscal rouilleux) et de documenter le patron de déplacement de ces quatre espèces.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude relative au projet du Parc éolien de Grosse Île a une superficie de 924,3 ha. Elle est située le long de la route 199, sur le territoire des municipalités des Îles-de-la-Madeleine et de Grosse-Île (figure 1). Elle se trouve sur un tombolo bordé par le golfe du Saint-Laurent au nord-ouest et par la lagune de la Grande Entrée au sud-est. La zone d'étude est principalement située en milieu ouvert. Elle est constituée de dunes mobiles, ainsi que de dunes fixées composées de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. L'altitude y varie entre 0 m et 90 m.

Une partie de la zone d'étude est située dans l'habitat floristique de la Dune-du-Nord. Cet habitat vise la protection du corème de Conrad, une espèce menacée protégée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (MELCCFP, 2023).

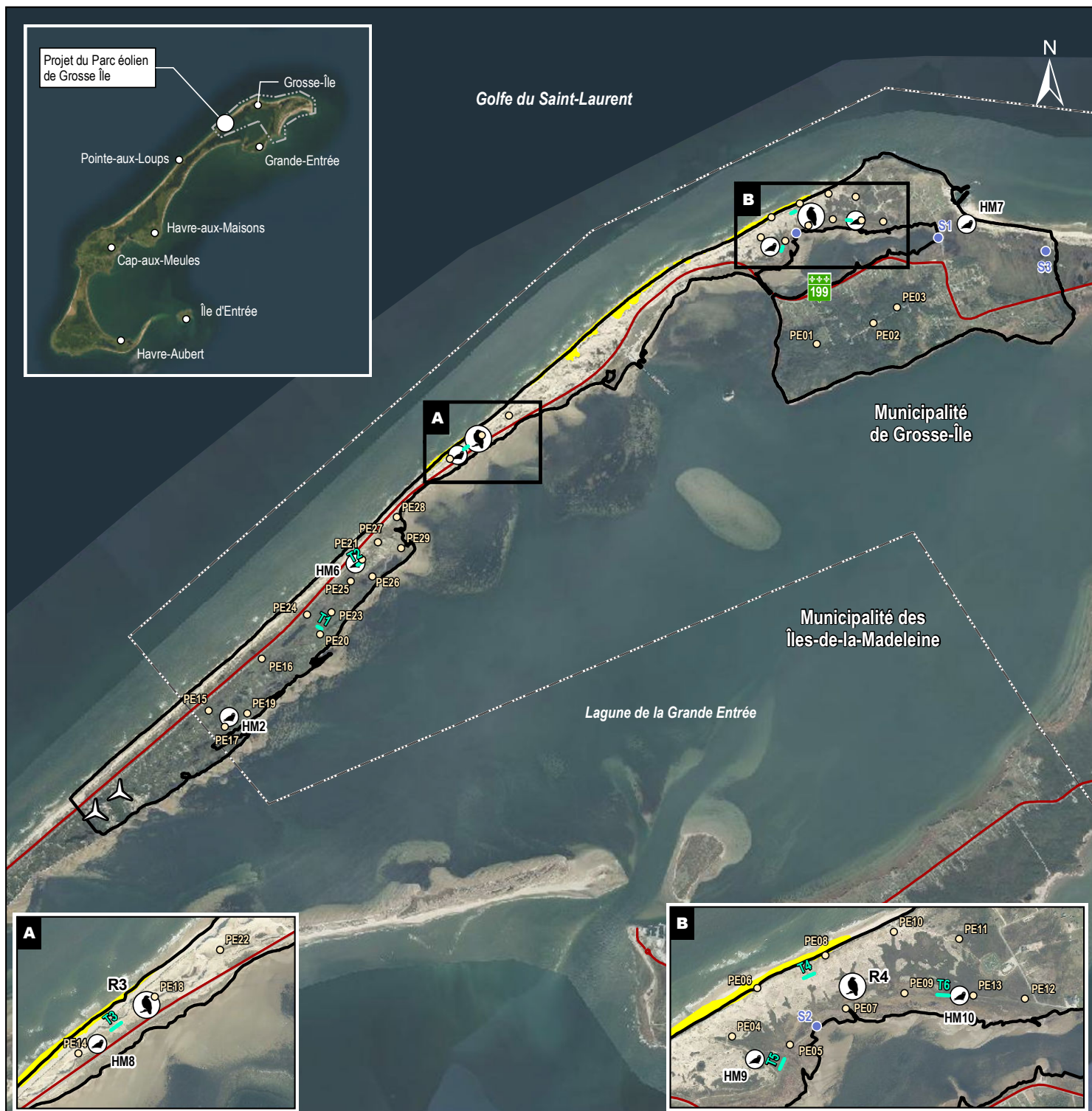
3 Méthodologie

Les inventaires ont été réalisés selon six méthodes choisies en fonction des périodes d'inventaire et des groupes d'oiseaux ciblés (tableau 1). Les inventaires ont totalisé 174,5 h d'observation, réparties de façon à couvrir les périodes de migrations et de nidification en 2023.

Tableau 1 *Effort et méthodes utilisées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île*

Groupe d'oiseaux	Méthode d'inventaire spécifique	Migration printanière (h)	Nidification (h)	Migration automnale (h)	Total (h)
Rapaces	Points d'observation	70,0	-	63,0	133,0
Oiseaux terrestres et côtiers	Transects d'écoute	13,2	-	7,7	20,8
	Points d'écoute	-	9,7	-	9,7
Oiseaux à statut précaire	Grèbe esclavon	-	Voir sauvagine	-	-
	Hibou des marais	-	3,1	-	3,1
	Pluvier siffleur	-	5,3	-	5,3
	Quiscale rouilleux	Voir transects d'écoute	Voir points d'écoute	Voir transects d'écoute	-
Sauvagine	Visite de plans d'eau	-	2,7	-	2,7
	Inventaires non spécifiques à ce groupe (points d'observation et transects)	Voir rapaces et oiseaux terrestres et côtiers	-	Voir rapaces et oiseaux terrestres et côtiers	0,0
Total	-	83,2	20,7	70,7	174,5

Les groupes d'oiseaux ciblés sont les rapaces, les oiseaux terrestres et côtiers ainsi que la sauvagine. Des inventaires spécifiques ont été réalisés pour le grèbe esclavon, le hibou des marais, le quiscal rouilleux et le pluvier siffleur. 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 terrestres et côtiers désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux et les pics. Les oiseaux marins et de rivage ont également été rassemblés dans cette catégorie. 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**
- Point d'observation de rapaces
- Station d'inventaire du hibou des marais
- Site d'inventaire de la sauvagine et du grèbe esclavon
- Point d'écoute d'oiseaux terrestres
- Transect pour les oiseaux terrestres
- Plage inventoriée pour le pluvier siffleur

- Infrastructure existante**
- Parc éolien de la Dune du Nord
- Autres éléments**
- Route nationale
- Limites municipales

Projet du Parc éolien de Gros Île

Figure 1
Inventaires d'oiseaux réalisés en 2023

Sources :
AOréseau+, 2022
SDA, 2022
Vivid, 2018
Imagerie du gouvernement du Québec

0 600 1 200 m
NAD 83, MTM, fuseau 4

3 décembre 2023

PESCA
ENVIRONNEMENT

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.

3.1 Rapaces

Un inventaire de rapaces a été réalisé en périodes de migrations printanière et automnale à partir de deux points d'observation. Ces points sont localisés à des endroits accessibles et ouverts, offrant une vue dégagée sur les alentours, afin de couvrir la plus grande superficie de territoire possible. 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 régulièrement au cours des périodes de migration pendant 3,5 h consécutives, en alternant les après-midis et les matinées d'une semaine à l'autre. Les observations ont été effectuées entre 8 h 30 et 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 deux visites durant lesquelles du brouillard ou de faibles précipitations ont été notés par moment, tout en offrant de bonnes conditions de visibilité (annexe B). Les observateurs étaient munis de jumelles et d'un télescope.

L'inventaire durant la migration printanière des rapaces s'est déroulé du 30 mars au 13 juin 2023 et a couvert un total de 70,0 h d'observation, soit 35,0 h pour chaque point d'observation. L'inventaire durant la migration automnale s'est déroulé du 9 septembre au 6 novembre 2023 et a couvert un total de 63 h d'observation, soit 31,5 h pour chaque point d'observation.

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

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

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

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

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

3.2 Oiseaux terrestres et côtiers

Dans le contexte du présent inventaire, les oiseaux terrestres et côtiers désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine. Ils regroupent principalement les espèces de passereaux ainsi que les oiseaux marins et de rivage.

Conformément aux protocoles recommandés (Environnement Canada, 2007), les transects (migrations printanière et automnale) et les points d'écoute (nidification) ont été répartis dans l'habitat majeur de la zone d'étude.

Les relevés par transects et points d'écoute ont été réalisés le matin, dès le lever du soleil, dans des conditions de vitesse de vent inférieure ou égale à 3 (19 km/h) ou à 4 (28 km/h) sur l'échelle de Beaufort aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée. Les inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire sans pluie ni brouillard, à l'exception d'une matinée au cours de laquelle du brouillard a été noté pendant les visites de points d'écoute (annexe B). Des vitesses de vent de 5 (38 km/h) sur l'échelle de Beaufort ont été enregistrées lors de la visite de deux transects pendant la migration printanière.

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 200 m chacun ont été répartis dans la zone d'étude (figure 1). Les caractéristiques des transects sont décrites à l'annexe A.

Au printemps, les six transects ont été visités 6 à 7 fois chacun pour un total de 13,2 h d'inventaire entre le 27 avril et le 13 juin 2023. À l'automne, les six transects ont été visités 4 à 5 fois chacun pour un total de 7,7 h d'inventaire entre le 10 septembre et le 11 octobre 2023. Le tableau 2 présente l'effort d'inventaire des oiseaux terrestres et côtiers durant les migrations printanière et automnale.

Tableau 2 *Effort d'inventaire durant les migrations printanière et automnale des oiseaux terrestres et côtiers en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île*

Habitat majeur	Transect	Nombre de visites au printemps	Nombre de visites à l'automne	Nombre total de visites
Dunes mobiles et dunes fixées	T1	7	4	11
	T2	7	4	11
	T3	6	4	10
	T4	6	5	11
	T5	6	5	11
	T6	6	5	11
Total	-	38	27	65

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 c'était possible (0-25 m, 25-50 m, 50-75 m, 75-100 m, 100 m et plus).

Les données météorologiques ont aussi été notées lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1 et annexe B).

3.2.2 Points d'écoute

L'inventaire des oiseaux terrestres et côtiers en période de nidification s'est déroulé entre le 21 juin et le 13 juillet 2023 en utilisant une méthode d'inventaire par points d'écoute. Cette méthode consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe pendant une période de 10 minutes, en prenant soin d'éviter de compter deux fois un même individu. Un total de 29 points d'écoute, espacés d'au moins 250 m les uns des autres, ont été répartis dans la zone d'étude (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 58 visites. Les visites ont eu lieu entre 4 h 51 et 9 h 32, pour un total de 9,7 h d'écoute réparties sur 3 jours.

Les informations notées lors des inventaires par points d'écoute ont été les mêmes que lors des inventaires par transects (section 3.2.1). Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1). Les coordonnées géographiques correspondant aux différents points d'écoute sont indiquées à l'annexe A.

3.3 Oiseaux à statut précaire

Grèbe esclavon

Les inventaires de grèbe esclavon ont été effectués conjointement aux inventaires de sauvagine (section 3.4). Les habitats fauniques légaux associés au grèbe esclavon ont été visités en 2022. L'inventaire effectué en 2023 vient compléter le portrait de l'utilisation de la zone d'étude par le grèbe esclavon, en mettant l'accent sur les sites d'observation dans les habitats propices à cette espèce.

Hibou des marais

Les inventaires spécifiques au hibou des marais en période de nidification se sont déroulés le 23 mai et le 13 juin 2023. Six points d'observation répartis dans des habitats ouverts d'intérêt pour l'espèce ont été visités à deux reprises entre 19 h 55 et 21 h 25 pour un total de 3,1 h d'observation. L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables.

Les informations notées lors des inventaires de hibou des marais ont été les mêmes que lors des inventaires par transects (section 3.2.1). Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1). Les coordonnées géographiques correspondant aux différents points d'observation sont indiquées à l'annexe A.

Pluvier siffleur

Les inventaires spécifiques au pluvier siffleur en période de nidification se sont déroulés le 27 mai, le 21 juin et le 22 juin 2023. Les inventaires ont été réalisés conformément à méthode privilégiée en Amérique du Nord (Elliott-Smith *et al.*, 2015). La plage longeant la zone d'étude, en bordure du golfe du Saint-Laurent a été visitée à trois reprises entre 10 h 00 et 15 h 00 pour un total de 5,3 h d'observation. Les inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables.

Les informations notées lors des inventaires de pluvier siffleur ont été les mêmes que lors des inventaires par transects (section 3.2.1). Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1). Les coordonnées géographiques correspondant au transect sont indiquées à l'annexe A.

Quiscale rouilleux

La présence de cette espèce a été notée lors des inventaires d'oiseaux terrestres et côtiers (points d'écoute et transects) et lorsqu'elle a été observée au cours des autres inventaires effectués dans la zone d'étude (rapaces, sauvagine et espèces à statut particulier bénéficiant d'un inventaire spécifique).

3.4 Sauvagine

3.4.1 Visite de plans d'eau

L'inventaire de la sauvagine a été réalisé par la visite de plans d'eau durant la période de nidification (Environnement Canada, 2007). Les sites d'observation se trouvaient dans des habitats propices à la sauvagine et au grèbe esclavon. Au total, 3 plans d'eau ont été visités dans la zone d'étude (figure 1). Les observations ont été effectuées à partir de points situés en milieu terrestre et offrant une vue sur l'ensemble du milieu, de manière à pouvoir dénombrer les individus et les espèces de sauvagine présentes. Les observateurs étaient équipés de jumelles et de télescopes.

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

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

Toute autre information pouvant être utile à l'analyse des résultats (p. ex. : comportements de reproduction, présence de nids) a été notée. Les données météorologiques ont aussi été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1 et annexe B).

3.4.2 Inventaires non spécifiques

Les espèces de sauvagine observées lors des inventaires de rapaces et d'oiseaux terrestres et côtiers (points d'observation, points d'écoute et transects) ont aussi été notées. Les informations consignées ont été les mêmes que lors des visites de plans d'eau. Les données météorologiques ont été inscrites lors de ces visites et correspondent aux mêmes types d'informations que lors des inventaires spécifiques aux rapaces (section 3.1 et annexe B).

3.5 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 distinctement 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.

3.5.1 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 551 km à l'ouest 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 608 km à l'ouest de la zone d'étude.

3.5.2 Oiseaux terrestres et côtiers

La densité d'oiseaux terrestres et côtiers (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 200 m lors des inventaires spécifiques. La superficie couverte est de 5,57 ha à chaque transect.

La densité d'oiseaux terrestres et côtiers (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.

3.5.3 Oiseaux à statut précaire

Toutes les observations d'oiseaux à statut précaire effectuées au cours des inventaires, qu'ils aient été spécifiques à ces espèces ou non, ont été notées. Ces données ont servi à décrire l'utilisation de la zone d'étude par ces espèces.

3.5.4 Sauvagine

Toutes les observations de sauvagine effectuées 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, 90 espèces aviennes ont été répertoriées lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 dans la zone d'étude (annexe C). Les inventaires spécifiques aux rapaces, aux oiseaux terrestres et côtiers et à la sauvagine ont permis d'identifier 71 espèces. Dix-neuf 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, 6 espèces de rapaces ont été observées, pour un total de 42 observations (tableau 3). Le busard des marais a été l'espèce la plus abondante avec 45,2 % des observations (tableau 4). Dans une moindre mesure, le faucon émerillon et la crécerelle d'Amérique ont été fréquemment observés avec respectivement 24,4 % et 19,0 % des observations.

Tableau 3 *Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Points d'observation		Total
	R3	R4	
Durée d'observation (h)	35,0	35,0	70
Busard des marais	9	10	19
Crécerelle d'Amérique	5	3	8
Épervier brun	0	2	2
Faucon émerillon	6	3	9
Faucon pèlerin	2	0	2
Faucon sp.	0	1	1
Hibou moyen-duc	0	1	1
Total d'observations	22	20	42
Total d'espèces	4	5	6
Indice d'abondance (observation/h)	0,6	0,6	0,6

L'indice d'abondance a été de 0,6 observation/h pour les deux points d'observation au cours de la migration printanière, pour un indice général de 0,6 observation/h au cours de cette période (tableau 4). L'indice d'abondance est demeuré faible tout au long de la migration printanière, variant de 0,0 à 1,6 observation/h. Les rapaces ont plus fréquenté la zone d'étude pendant les semaines du 16 avril au 21 mai 2023 qui ont connu des indices d'abondance variant de 0,9 à 1,6 observation/h. L'indice d'abondance a été inférieur ou égal à 0,6 observation/h pendant les autres semaines d'inventaire. La semaine du 21 mai a connu la plus grande diversité d'espèces de rapaces avec 4 espèces.

Le faucon pèlerin, une espèce à statut particulier, a été observé à deux reprises pendant la migration printanière (tableaux 3 et 4). Ces observations ont eu lieu au point d'observation R3 pendant les semaines du 9 avril et du 21 mai 2023.

Tableau 4 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jj/mm)											Proportion (%)
	26-mars	02-avr	09-avr	16-avr	07-mai	14-mai	21-mai	28-mai	04-juin	11-juin	Total	
Durée d'observation (h)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	70	
Busard des marais	0	0	0	5	2	5	5	1	1	0	19	45,2
Crécerelle d'Amérique	0	0	0	1	5	1	1	0	0	0	8	19,0
Épervier brun	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4,8
Faucon émerillon	0	0	3	0	4	0	0	1	1	0	9	21,4
Faucon pèlerin	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4,8
Faucon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2,4
Hibou moyen-duc	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2,4
Nombre total d'observations	0	0	4	8	11	6	8	2	2	1	42	100,0
Nombre total d'espèces	0	0	2	3	3	2	4	2	2	0	6	-
Indice d'abondance (observations/h)	0,0	0,0	0,6	1,1	1,6	0,9	1,1	0,3	0,3	0,1	0,6	-

4.1.1.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration printanière, la majorité des rapaces a été observée dans la classe d'altitude 0-50 m où 76,2 % des individus ont été observés (tableau 5). Le busard des marais représente une part importante des rapaces observés dans cette classe d'altitude (14/32). Une proportion significative des rapaces volait également dans les classes 50-100 m (11,9 % des observations) et > 200 m (7,1 % des observations). Aucun rapace n'a été observé dans la classe d'altitude 150-200 m.

Tableau 5 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		>200	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Busard des marais	14	43,8	3	60,0	2	100,0	0	-	0	0,0
Crécerelle d'Amérique	8	25,0	0	0,0	0	0,0	0	-	0	0,0
Épervier brun	1	3,1	1	20,0	0	0,0	0	-	0	0,0
Faucon émerillon	7	21,9	0	0,0	0	0,0	0	-	2	73,3
Faucon pèlerin	1	3,1	0	0,0	0	0,0	0	-	1	36,7
Faucon sp.	1	3,1	0	0,0	0	0,0	0	-	0	0,0
Hibou moyen-duc	0	0,0	1	20,0	0	0,0	0	-	0	0,0
Total	32	76,2	5	11,9	2	4,8	0	0,0	3	7,1

Les rapaces observés au cours de la migration printanière se dirigeaient principalement vers le nord-est (40,5 %) et l'est (23,8 %). Des mouvements de moins grande ampleur ont été observés en direction du nord et du sud-ouest (14,3 %). Les autres directions totalisent 7,1 % des observations (figure 2).

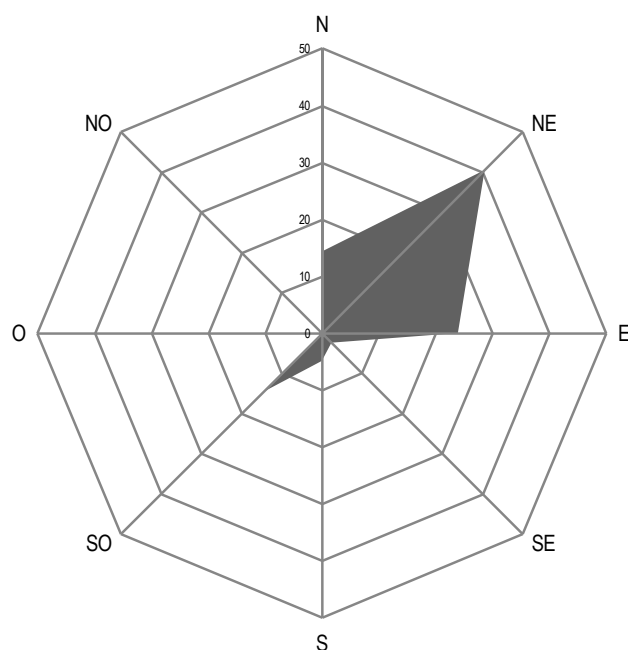


Figure 2 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

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 16 mars au 31 mai 2023. 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. Les indices d'abondance sont aussi plus élevés du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski que dans la zone d'étude. L'indice d'abondance total a été de 12,3 observations/h à l'observatoire et de 0,6 observation/h dans la zone d'étude (figure 3).

Entre le 10 avril et le 23 mai 2023, 18 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 5 pics d'abondance de 1 détection/h ou plus au cours de la migration printanière. Ils sont tous survenus entre le 19 avril et le 24 mai 2023.

L'indice d'abondance le plus élevé a été enregistré le 30 avril 2023 du côté de l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski et le 19 avril dans la zone d'étude.

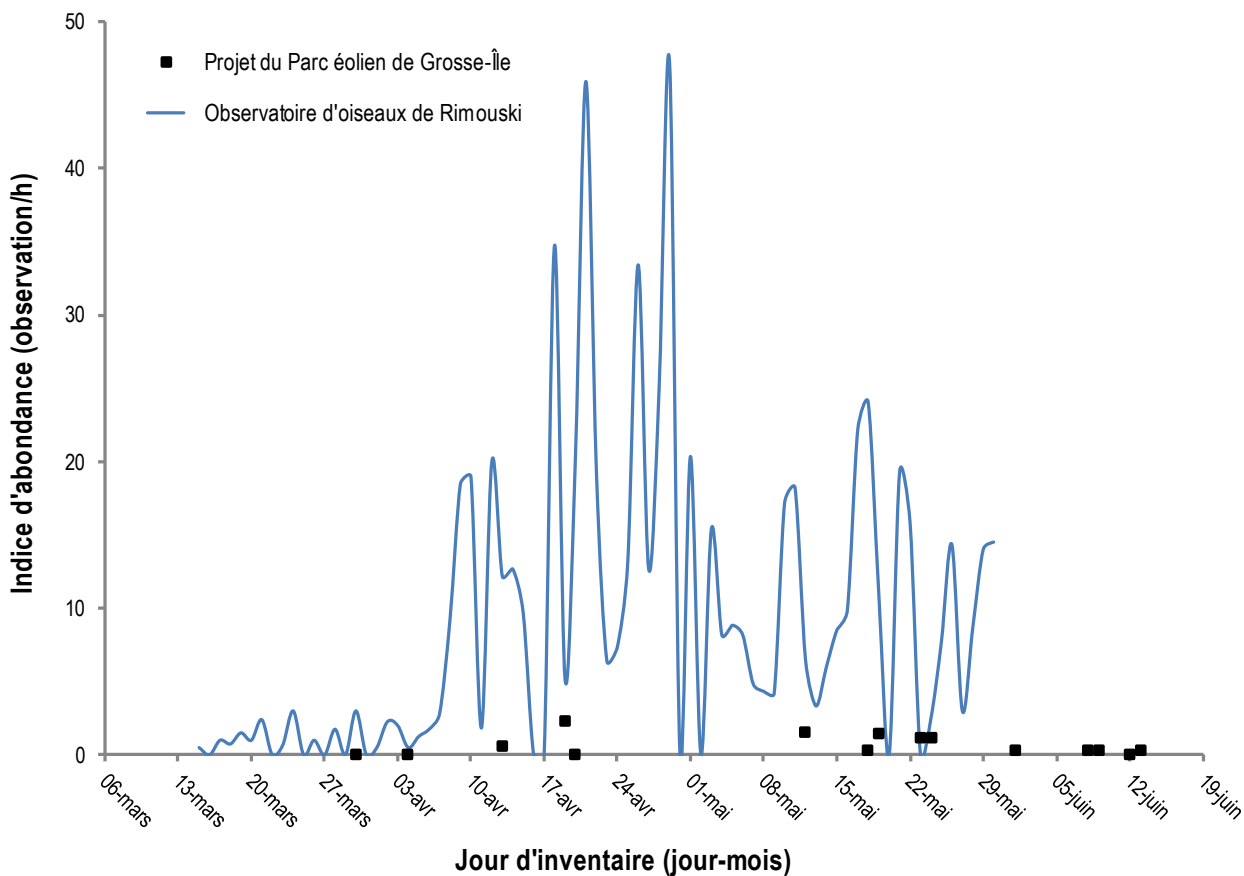


Figure 3 Indices d'abondance des rapaces observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude et à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski

4.1.2 Migration automnale

4.1.2.1 Indice d'abondance et nombre d'espèces

À l'automne, 4 espèces de rapaces ont été observées pour un total de 18 observations (tableau 6). Le busard des marais et la crécerelle d'Amérique ont été les espèces les plus fréquemment observées avec respectivement 10 et 6 observations. L'indice d'abondance a varié entre 0,0 et 1,1 détection/h au cours de la migration automnale, pour un indice moyen de 0,3 détection/h au cours de cette période (tableau 7).

Tableau 6 *Variation spatiale de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Points d'observation		Total
	R3	R4	
Durée d'observation (h)	31,5	31,5	63
Balbusard pêcheur	1	0	1
Busard des marais	1	9	10
Crécerelle d'Amérique	3	3	6
Faucon pèlerin	0	1	1
Total d'observations	5	13	18
Total d'espèces	3	3	4
Indice d'abondance (observation/h)	0,2	0,4	0,3

La semaine du 1^{er} octobre a connu l'indice d'abondance le plus élevé (1,1 détection/h; tableau 7). L'abondance des autres semaines est demeuré faible, variant entre 0,0 et 0,4 détection/h. La diversité d'espèce a varié de 0 à 3 espèces par semaine.

Les deux points d'observation présentent des indices d'abondance similaires, soit 0,2 et 0,4 détection/h (tableau 6). Il en est de même pour la diversité d'espèces qui a été de 3 espèces de rapaces pour chaque point pendant la migration automnale.

Le faucon pèlerin, une espèce à statut précaire, a été observé une fois au cours de la migration automnale (tableaux 6 et 7). Cette observation a été faite au point d'observation R4 pendant la semaine du 1^{er} octobre 2023.

Tableau 7 Variation temporelle de l'abondance des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le (jj/mm)								Proportion (%)
	03-sept	10-sept	24-sept	01-oct	08-oct	22-oct	05-nov	Total	
Durée d'observation (heure)	7	3,5	14	7	7	14	10,5	63	
Balbusard pêcheur	1	0	0	0	0	0	0	1	5,6
Busard des marais	1	1	1	6	0	1	0	10	55,6
Crécerelle d'Amérique	0	0	4	1	1	0	0	6	33,3
Faucon pèlerin	0	0	0	1	0	0	0	1	5,6
Nombre total d'observations	2	1	5	8	1	1	0	18	100,0
Nombre total d'espèces	2	1	2	3	1	1	0	4	-
Indice d'abondance (observations/h)	0,3	0,3	0,4	1,1	0,1	0,1	0,0	0,3	-

4.1.2.2 Altitude et direction de vol

Durant la migration automnale, les rapaces ont été observés dans les classes d'altitude allant de 0 à 150 m. Ils ont majoritairement été observés à une altitude de 0-50 m (44,4 % des observations), et ont fréquemment volé à des altitudes de 50-100 m et de 100-150 m (27,8 %; tableau 8). Le faucon pèlerin a été observé dans la classe d'altitudes 50-100 m.

Tableau 8 Altitude de vol des rapaces observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

Espèce	Classe d'altitude (m)									
	0-50		50-100		100-150		150-200		> 200	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Balbusard pêcheur	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-	0	-
Busard des marais	1	12,5	1	20,0	5	100,0	0	-	0	-
Crécerelle d'Amérique	4	50,0	3	60,0	0	0,0	0	-	0	-
Faucon pèlerin	3	37,5	1	20,0	0	0,0	0	-	0	-
Total	8	44,4	5	27,8	5	27,8	0	0,0	0	0,0

Les rapaces observés se dirigeaient principalement vers le nord (33,3 %) et l'ouest (16,7 %) au cours de la migration automnale (figure 4). Au regard de la faible quantité d'individus et des différentes directions de vol observées, aucun axe de migration automnale n'est confirmé dans la zone d'étude.

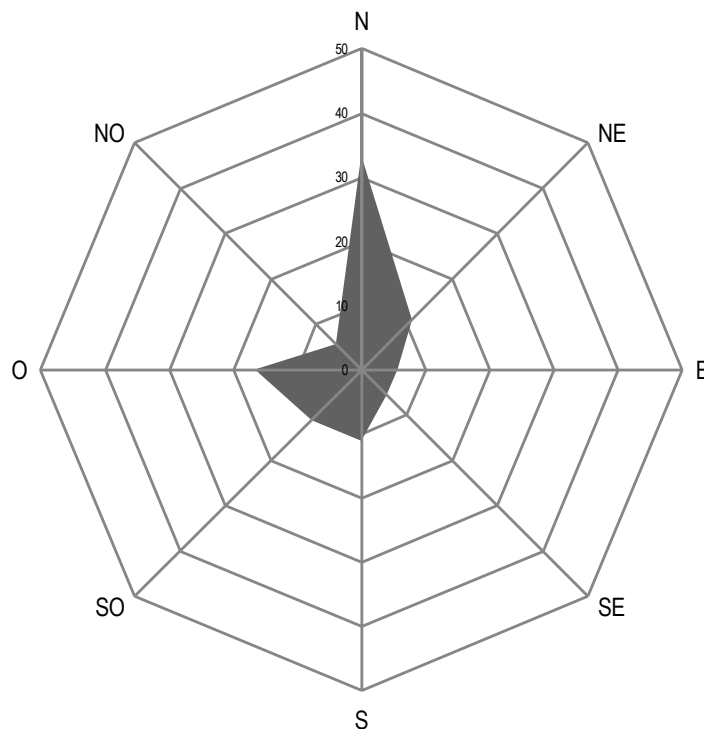


Figure 4 Direction de vol des rapaces (en pourcentage) observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

4.1.2.3 Comparaison avec l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac

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

4.2 Oiseaux terrestres et côtiers

4.2.1 Migration printanière

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres et côtiers, réalisé par transects, a permis de confirmer la présence de 42 espèces lors de la migration printanière. Au total, 1 841 oiseaux terrestres et côtiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. La totalité d'entre eux étaient des nicheurs migrateurs, c'est-à-dire des espèces qui nichent au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hivernent à l'extérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification. Le statut de résidence des espèces répertoriées est présenté à l'annexe D. L'hirondelle de rivage, une espèce à statut particulier, a été détectée (80 individus; annexe C).

Les espèces les plus fréquemment observées ont été le cormoran à aigrette (401 individus), le bruant des prés (224 individus), le goéland marin (193 individus), la sterne pierregarin (192 individus), le fou de Bassan (165 individus) et l'hirondelle de rivage (80 individus).

La densité des oiseaux terrestres et côtiers a varié au cours de l'inventaire. Elle a atteint 6,31 observations/ha (valeur maximale) lors de la semaine du 21 mai 2023 et 2,75 observations/ha (valeur minimale) au cours de la semaine du 11 juin 2023 (figure 5). Les densités élevées de la semaine du 21 mai 2023 ont été influencées par une forte proportion de cormorans à aigrette (88 individus) de bruant des prés (55) et de goélants marins (29 individus). Au cours de la migration printanière, la densité moyenne des oiseaux terrestres et côtiers a été de 4,44 observations/ha.

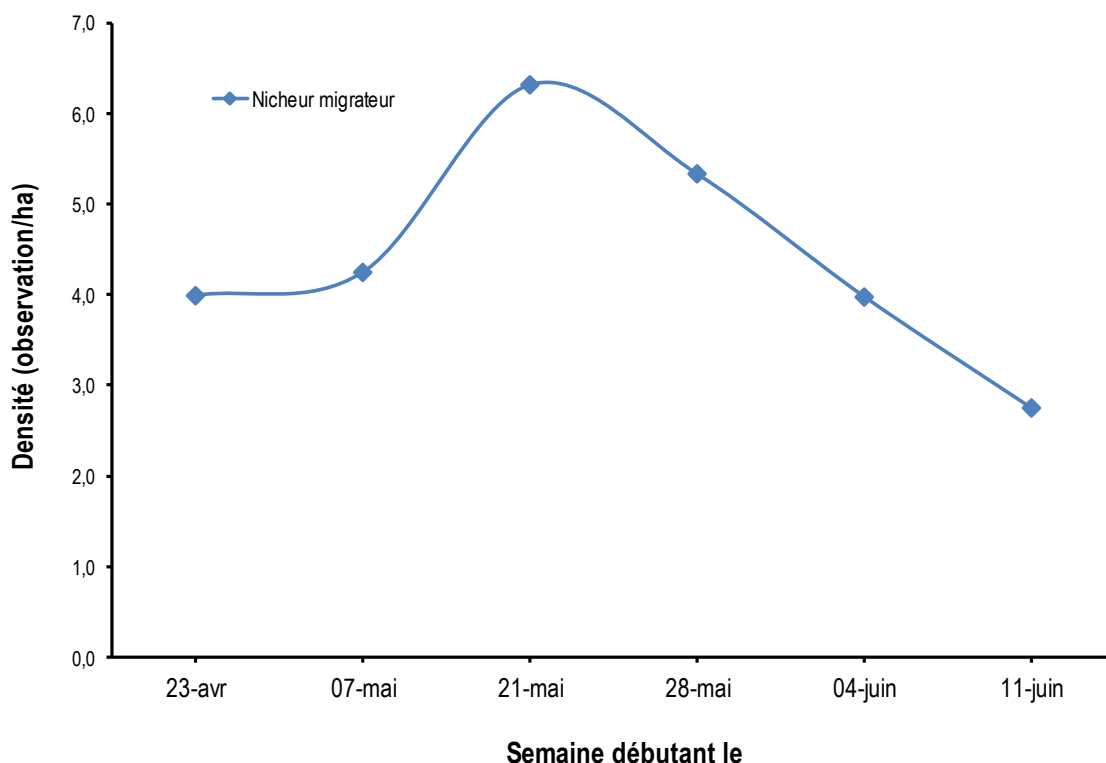


Figure 5 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres et côtiers observées durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

La diversité d'espèces d'oiseaux terrestres et côtiers a été relativement stable au cours de la migration printanière, variant de 12 à 21 espèces observées par semaine. La première semaine d'inventaire (23 avril) a connu la diversité la plus faible avec 12 espèces observées. La plus grande diversité d'espèces a été observée pendant la semaine du 28 mai avec 21 espèces observées (figure 6). Au total, la diversité des espèces observées à moins de 100 m de part et d'autre du transect s'élève à 35 espèces.

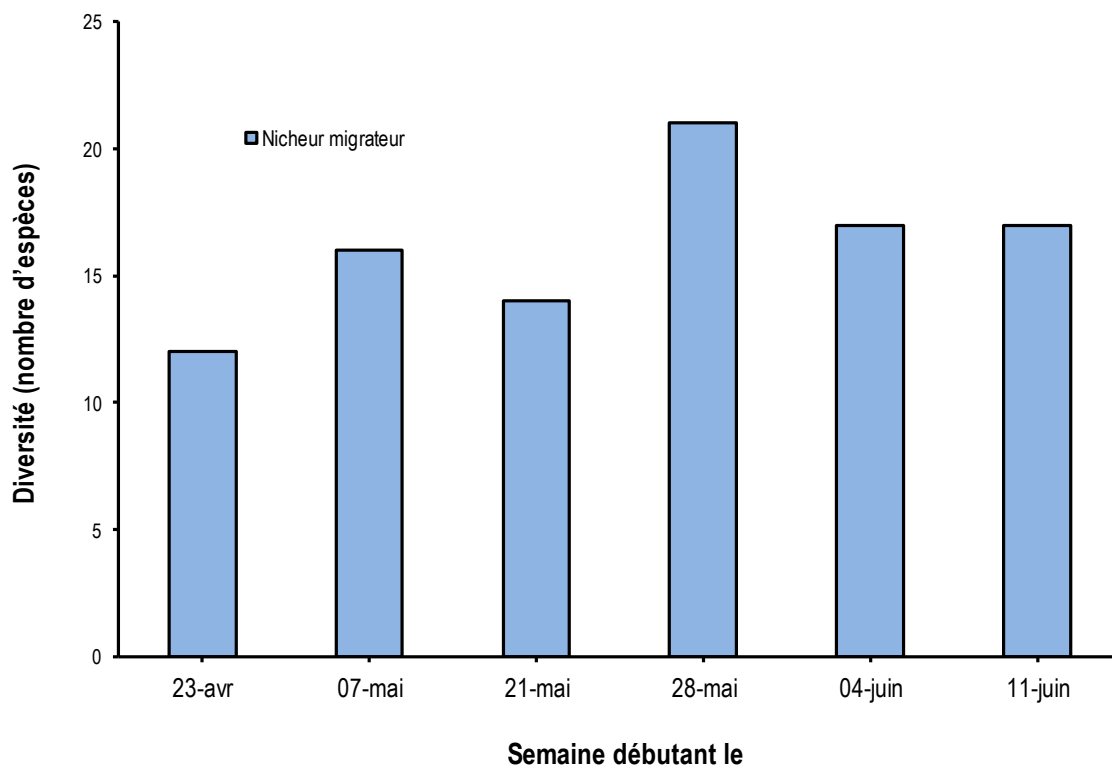


Figure 6 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration printanière en 2023 dans la zone d'étude

4.2.2 Nidification

En période de nidification, 43 espèces d'oiseaux terrestres et côtiers ont été détectées et 1 715 oiseaux ont été vus ou entendus lors de cet inventaire (annexe C). Les observations retenues pour le calcul de densité des couples nicheurs, réalisées dans un rayon de 100 m des points d'écoute, concernent 42 espèces et 1 308 oiseaux vus ou entendus (tableau 9). La présence de trois espèces à statut particulier a pu être confirmée lors de cette période : l'hirondelle de rivage (181 individus), le petit chevalier (19 individus) et le bruant de Nelson (1 individu). Le tableau 9 présente la densité de couples nicheurs estimée dans l'habitat majoritaire de la zone d'étude.

La densité moyenne de couples nicheurs par hectare a été de 6,46 (tableau 9). Le bruant des prés a été l'espèce qui a présenté la densité la plus élevée avec une moyenne de 1,45 couple nicheur / ha.

Le statut de nidification a été déterminé à partir des données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* dans la région des Îles-de-la-Madeleine (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 9 *Densité de couples nicheurs d'oiseaux terrestres et côtiers estimée durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs / ha	
		Dunes mobiles et fixées	
		Moyenne	Écart-type
Bécasseau sp.	s. o.	0,01	0,03
Bécassine de Wilson	Probable	0,12	0,17
Bec-croisé bifascié	Possible	0,01	0,06
Bruant à gorge blanche	Confirmée	0,05	0,12
Bruant chanteur	Confirmée	0,32	0,34
Bruant de Nelson	Probable	0,01	0,06
Bruant des marais	Confirmée	0,12	0,26
Bruant des prés	Confirmée	1,45	1,18
Bruant familier	Possible	0,11	0,15
Bruant fauve	Confirmée	0,14	0,28
Carouge à épaulettes	Confirmée	0,12	0,22
Chardonneret jaune	Probable	0,07	0,12
Chevalier semipalmé	Confirmée	0,01	0,04
Cormoran à aigrettes	Confirmée	0,37	0,52
Corneille d'Amérique	Confirmée	0,11	0,18
Étourneau sansonnet	Confirmée	0,37	0,96
Fou de Bassan	Confirmée	0,09	0,29
Geai bleu	Probable	0,03	0,09
Goéland argenté	Confirmée	0,05	0,10
Goéland marin	Confirmée	0,25	0,25
Goéland sp.	s. o.	0,02	0,07
Grand chevalier	Possible	0,02	0,07
Grand corbeau	Confirmée	0,13	0,25
Grand héron	Confirmée	0,03	0,08
Grimpereau brun	Possible	0,01	0,03
Grive solitaire	Confirmée	0,01	0,06
Hirondelle bicolore	Confirmée	0,02	0,12
Hirondelle de rivage	Confirmée	0,61	1,23
Marouette de Caroline	Confirmée	0,08	0,14
Merle d'Amérique	Confirmée	0,16	0,23
Mésange à tête brune	Confirmée	0,01	0,06
Moucherolle à ventre jaune	Possible	0,05	0,12
Paruline à croupion jaune	Confirmée	0,01	0,06
Paruline à tête cendrée	Probable	0,01	0,06
Paruline jaune	Confirmée	0,23	0,32
Paruline masquée	Confirmée	0,23	0,33
Paruline noir et blanc	Probable	0,02	0,08
Paruline rayée	Confirmée	0,22	0,31
Petit chevalier	Non disponible	0,10	0,50
Quiscale bronzé	Confirmée	0,02	0,07

Espèce	Statut de nidification	Nombre de couples nicheurs / ha	
		Dunes mobiles et fixées	
		Moyenne	Écart-type
Roitelet à couronne dorée	Confirmée	0,03	0,13
Roitelet à couronne rubis	Possible	0,01	0,06
Sterne pierregarin	Confirmée	0,57	0,93
Troglodyte des forêts	Probable	0,04	0,14
Nombre total de couples nicheurs / ha		6,46	3,93
Nombre total d'espèces		42	-

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

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

s. o. : sans objet.

4.2.3 Migration automnale

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres et côtiers, réalisé par transects, a permis de confirmer la présence de 26 espèces lors de la migration automnale (annexe C). Au total, 589 oiseaux terrestres et côtiers ont été vus ou entendus lors de cet inventaire. Le quiscal rouilleux, une espèce à statut particulier, a été détecté dans la zone d'étude (1 individu; annexe C). Les espèces les plus fréquemment observées ont été la paruline à croupion jaune (130 individus) et le bruant des prés (116 individus).

Le statut de résidence des espèces d'oiseaux répertoriées est présenté à l'annexe D. Les nicheurs migrateurs ont présenté la quasi-totalité des oiseaux terrestres et côtiers dans la zone d'étude au cours de la migration automnale (figure 7). Seul un migrateur de passage, le courlis corlieu, a été observé dans la zone d'étude. La densité des oiseaux terrestres et côtiers a varié considérablement au cours de l'inventaire. Elle a atteint 5,66 observations/ha (valeur maximale) au cours de la semaine du 8 octobre 2023 et 1,14 observation/ha (valeur minimale) lors de la semaine du 10 septembre 2023. Les densités élevées de la semaine du 8 octobre ont été influencées par une forte proportion de la paruline à croupion jaune (90 individus) et de bruant des prés (64). Les densités ont également été élevées pendant la semaine du 1^{er} octobre pendant laquelle un mouvement de parulines à couronne rousse a été observé (47 individus). Au cours de la migration automnale, la densité moyenne des oiseaux terrestres et côtiers a été de 3,77 observations/ha.

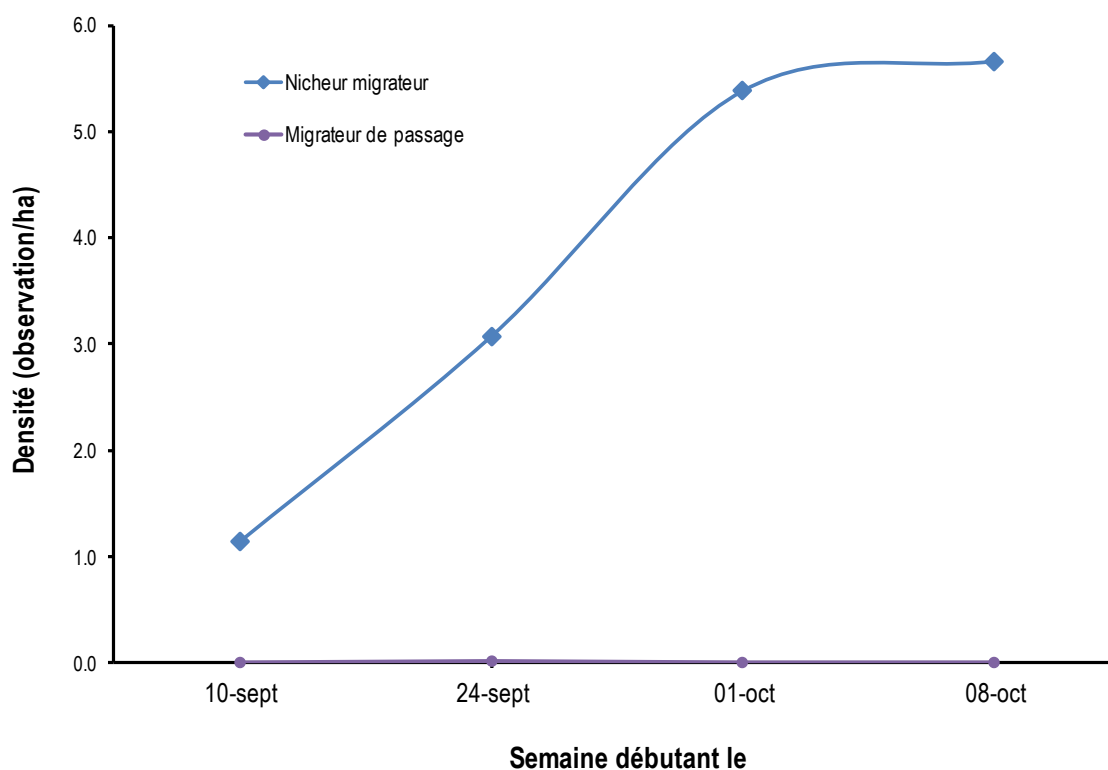


Figure 7 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

Durant la migration automnale, la diversité d'oiseaux terrestres et côtiers a été la plus faible pendant la semaine du 10 septembre 2023, durant laquelle 9 espèces ont été observées. La diversité la plus élevée a été obtenue lors de la semaine du 24 septembre 2023, durant laquelle 17 espèces ont été détectées (figure 8). Au total, la diversité des espèces observées à moins de 100 m de part et d'autre du transect s'élève à 25 espèces.

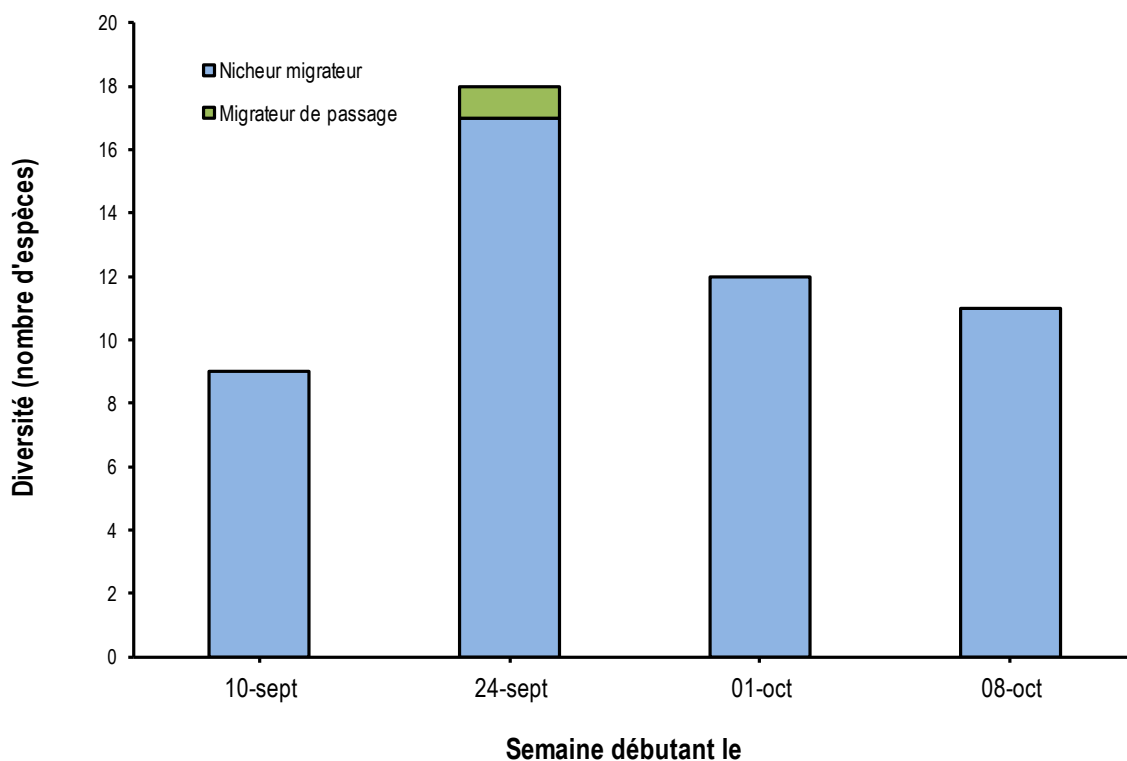


Figure 8 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres et côtiers observés durant la migration automnale en 2023 dans la zone d'étude

4.3 Oiseaux à statut précaire

Grèbe esclavon

Aucun grèbe esclavon n'a été observé dans la zone d'étude. Les inventaires spécifiques à cette espèce ont été effectués conjointement aux inventaires de sauvagine (section 4.4).

Hibou des marais

Aucun hibou des marais n'a été observé pendant l'inventaire spécifique par points d'observation en période de nidification.

Pluvier siffleur

Aucun pluvier siffleur n'a été observé dans la zone d'étude.

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux a été observé dans la zone d'étude. Trois individus ont été observés au point d'observation R4, lors de la migration printanière. Un individu a été observé au transect T4 lors de la migration automnale.

4.4 Sauvagine

En 2023, 12 espèces de sauvagine ont été répertoriées dans la zone d'étude, en comprenant les identifications réalisées lors de l'inventaire spécifique (3 espèces) et hors inventaire spécifique (12 espèces), pour un total de 554 individus (annexe C). Les espèces les plus fréquemment observées ont été le canard noir (99 observations, toutes lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine), le canard pilet (51 observations, dont 42 lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine) et le harle huppé (46 observations, toutes lors des inventaires non spécifiques à la sauvagine).

Le canard pilet a été l'espèce la plus fréquemment observée lors de ces visites (9 observations; tableau 10 et annexe C). Le site S03 a été l'endroit où le plus d'individus ont été observés lors de l'inventaire spécifique à la sauvagine (12 observations; tableau 10 et figure 1). Il s'agit également du site où la plus grande diversité d'espèces a été observée (3 espèces).

Tableau 10 Sauvagine observée lors de la visite des plans d'eau durant la nidification en 2023 dans la zone d'étude

Plan d'eau	Nombre d'individus observés par plan d'eau visité			Total
	Canard colvert	Canard pilet	Grèbe à bec bigarré	
S01	-	-	-	0
S02	-	2	-	2
S03	1	7	4	12
Total	1	9	4	14

4.5 Espèces à statut particulier

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2023 ont confirmé la présence de 6 espèces à statut particulier : 1 espèce de rapace et 5 espèces d'oiseaux terrestres et côtiers (tableau 11). L'hirondelle de rivage a été l'espèce la plus fréquemment vue, avec un total de 265 individus observés entre le 12 mai et le 13 juillet 2023. La plupart des hirondelles de rivage ont été observées au cours de la période de nidification aux points d'écoute PE05 (15 individus), PE07 (25), PE09 (27), PE10 (41), PE11 (47), PE12 (16), PE13 (10) ainsi qu'au point d'observation de sauvagine S2 (1 individu) et au transect d'observation de pluvier siffleur (1 individu). Certains individus ont été observés au cours de la migration printanière au transect T4 (80 individus) et au point d'observation R4 (2 individus). Toutes les observations d'hirondelle de rivage sont donc concentrées autour de la Baie de la Grosse Île.

Le petit chevalier a été la seconde espèce à statut particulier la plus abondante dans la zone d'étude avec 19 individus observés en période de nidification, le 13 juillet 2023, aux points d'écoute PE28 (17 individus, PE26 (1) et PE07 (1),

Au total, 4 quiscales rouilleux ont été observés dans la zone d'étude : 3 individus ont été observés lors la migration printanière, le 16 avril 2023, au point d'observation des rapaces R4 et 1 individu a été observé au cours de la migration automnale, le 27 septembre 2023 au transect T4.

Le faucon pèlerin a été observé à 3 reprises dans la zone d'étude, d'abord au printemps, le 13 avril 2023 et le 25 mai 2023, au point d'observation R3, puis au cours de la migration automnale le 7 octobre 2023 au point d'observation R4.

Un individu d'hirondelle rustique a été observé au cours de la migration printanière au point d'observation R3, le 13 juin 2023. Le bruant de Nelson a été observé une fois au point d'écoute PE05, le 13 juillet 2023.

Tableau 11 *Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2023 dans la zone d'étude*

Espèce	Statut particulier			Nombre d'individus observés
	Fédéral		Provincial	
	LEP	COSEPAC		
Bruant de Nelson	-	Non en péril	SDMV	1
Faucon pèlerin	-	Non en péril	SDMV	3
Hirondelle de rivage	Menacée	Menacée	-	265
Hirondelle rustique	Menacée	Préoccupante	-	1
Petit chevalier	-	Menacée	-	19
Quiscale rouilleux	Préoccupante	Préoccupante	SDMV	4

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

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

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

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

4.6 Comparaison avec les inventaires antérieurs

Rapaces

En 2017, 2022 et 2023, un total de 337 rapaces a été observé au cours des 298,5 h d'inventaire, répartis sur cinq sites d'observation. Au cours des trois années d'inventaire, l'indice d'abondance a varié entre 0,5 et 2,6 observations/heure selon les périodes, pour une moyenne de 1,1 observation/h. En 2017, l'indice d'abondance moyen des rapaces a été de 0,5 observation/h. En 2022, l'abondance a été de 1,1 observation/h au printemps et 2,6 observations/h en automne (tableau 12). En 2023, l'indice d'abondance a été de 0,6 observation/h au printemps et 0,3 observation/h en automne.

Tableau 12 Variation de l'abondance des rapaces en 2017, 2022 et 2023

Année	Période	Durée d'observation (h)	Nombre de rapaces	Indice d'abondance (observation/h)
2017	Printemps	-	-	-
	Automne	36,0	19	0,5
2022	Printemps	52,5	56	1,1
	Automne	77,0	202	2,6
2023	Printemps	70,0	42	0,6
	Automne	63,0	18	0,3
Total	-	298,5	337	1,1

Oiseaux terrestres et côtiers

En 2022 et 2023, un total de 8 628 oiseaux terrestres et côtiers appartenant à 97 espèces a été observé dans la zone d'étude au cours des 96,5 h d'inventaire. En période de migration, la densité des oiseaux terrestres et côtiers a varié entre 2,28 et 7,42 observation/ha au cours des deux années d'inventaire. En période de nidification, la densité de couples nicheurs a été de 5,34 couples nicheurs / ha en 2022 et 6,46 couples nicheurs / ha en 2023.

Inventaires spécifiques

En 2017, 2022 et 2023, des inventaires spécifiques ont été menés pour le grèbe esclavon, le hibou des marais et le pluvier siffleur. Aucune de ces espèces n'a été observée au cours des trois années d'inventaire. Au total, la durée d'inventaire a été de 21,0 h pour le grèbe esclavon, 18,1 h pour le hibou des marais et 19,3 h pour le pluvier siffleur (tableau 13).

Tableau 13 Effort d'inventaire pour la recherche des espèces à statut précaire en 2017, 2022 et 2023

Espèces	Durée d'observation (h)			Total
	2017	2022	2023	
Grèbe esclavon	14,5	3,8	2,7	21,0
Hibou des marais	12,0	3,0	3,1	18,1
Pluvier siffleur	8,5	5,5	5,3	19,3

Espèces à statut particulier

En 2017, 2022 et 2023, 8 espèces à statut particulier ont été observées dans la zone d'étude : 1 espèce de rapace et 7 espèces d'oiseaux terrestres et côtiers. L'hirondelle de rivage, particulièrement abondante en 2023, a été l'espèce la plus observée (tableau 14).

Tableau 14 *Espèces à statut particulier observées durant les inventaires de la faune avienne réalisés en 2017, 2022 et 2023*

Espèces	2017	2022	2023	Total
Barge hudsonienne	-	2	-	2
Bruant de Nelson	-	-	1	1
Faucon pèlerin	-	5	3	8
Gros-bec errant	-	2	-	2
Hirondelle de rivage	2	-	265	267
Hirondelle rustique	-	-	1	1
Petit chevalier	-	26	19	45
Quiscale rouilleux	-	2	4	6

5 Conclusion

Les inventaires de la faune avienne effectués en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse île ont permis de recenser 90 espèces d'oiseaux, pour un total de 5 225 observations.

Sept espèces de rapaces ont été identifiées lors des inventaires, pour 74 observations. Les espèces les plus fréquemment observées ont été le busard des marais et la crécerelle d'Amérique. Le busard des marais représente plus de la moitié des observations de rapaces dans la zone d'étude. L'abondance des rapaces a été faible (0,6 observation/h au printemps et 0,3 observation/h à l'automne). L'abondance de rapaces observée au printemps à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski est nettement supérieure à celle observée dans la zone d'étude.

Au total, 71 espèces d'oiseaux terrestres et côtiers ont été identifiées dans la zone d'étude, pour 4 597 observations. Les espèces les plus fréquemment observées ont été le cormoran à aigrette, le bruant des prés, le goéland marin, la sterne pierregarin et l'hirondelle de rivage.

Douze espèces de sauvagine ont été identifiées pendant les inventaires, pour 554 observations. Les espèces les plus fréquemment observées ont été le canard noir, le canard pilet et le harle huppé.

Aucun grèbe esclavon, hibou de marais ou pluvier siffleur n'a été observé dans la zone d'étude, que ce soit lors des inventaires spécifiques à ces espèces ou lors des autres inventaires.

Les inventaires d'oiseaux effectués en 2023 ont permis de confirmer la présence de six espèces à statut particulier, soit une espèce de rapace et cinq espèces d'oiseaux terrestres et côtiers.

Les informations acquises lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2023 permettent de dresser un portrait exhaustif de l'utilisation du territoire par la faune avienne. Ces informations, complémentaires à celles collectées en 2017 et en 2022, permettront de quantifier les impacts du projet du Parc éolien de Grosse Île sur la faune avienne.

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.
- Elliott-Smith, E., M. Bidwell, A. E. Holland & S. M. Haig (2015). *Data from the 2011 International Piping Plover Census*. U.S. Geological Survey Data Series 922. 296 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.
- 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 (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 2023 dans le contexte du projet
du Parc éolien de Grosse Île***

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

Point d'observation	Latitude	Longitude
R3	47,62541	-61,53581
R4	47,60389	-61,58342

Projection NAD 83, MTM 4

Tableau A. 2 Transects d'inventaire des oiseaux terrestres et côtiers en migration

Transect	Longueur (m)	Distance (m)	Latitude	Longitude	Type d'habitat
T1	200	0	47,58548	-61,60585	Dune arbustive
		200	47,58573	-61,60649	Dune arbustive
T2	200	0	47,59193	-61,60012	Dunes mobiles et fixées
		200	47,59168	-61,60075	Dunes mobiles et fixées
T3	200	0	47,60318	-61,58493	Dunes mobiles et fixées
		200	47,60289	-61,58554	Dunes mobiles et fixées
T4	200	0	47,62596	-61,53811	Dunes mobiles
		200	47,62576	-61,53875	Dunes mobiles
T5	200	0	47,62209	-61,54016	Dunes mobiles et fixées, Baie de la Grosse Île
		200	47,62251	-61,53989	Dunes mobiles et fixées, Baie de la Grosse Île
T6	200	0	47,62509	-61,53079	Dunes mobiles et fixées, Baie de la Grosse Île
		200	47,62507	-61,53009	Dunes mobiles et fixées, Baie de la Grosse Île

Projection NAD 83, MTM 4

Tableau A. 3 Points d'écoute des oiseaux terrestres et côtiers en période de nidification

Point d'inventaire	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Type d'habitat
PE01	47,61306	-61,53499	53	Dune arbustive
PE02	47,61510	-61,52688	40	Dune arbustive
PE03	47,61663	-61,52350	62	Dune arbustive
PE04	47,62339	-61,54299	3	Dune mobile ou fixée
PE05	47,62307	-61,53954	1	Dune mobile ou fixée
PE06	47,62535	-61,54150	7	Dune mobile ou fixée
PE07	47,62453	-61,53621	1	Dune mobile ou fixée
PE08	47,62666	-61,53743	7	Dune mobile ou fixée
PE09	47,62514	-61,53270	1	Dune mobile ou fixée
PE10	47,62762	-61,53334	2	Dune mobile ou fixée
PE11	47,62733	-61,52943	3	Dune mobile ou fixée
PE12	47,62493	-61,52551	2	Dune mobile ou fixée
PE13	47,62505	-61,52861	1	Dune mobile ou fixée
PE14	47,60194	-61,58746	4	Dune mobile ou fixée
PE15	47,57754	-61,62191	3	Dune arbustive
PE16	47,58258	-61,61438	3	Dune arbustive
PE17	47,57596	-61,61965	3	Dune arbustive
PE18	47,60422	-61,58291	5	Dune mobile ou fixée
PE19	47,57724	-61,61645	2	Dune arbustive
PE20	47,58494	-61,60603	2	Dune arbustive
PE21	47,59216	-61,59999	3	Dune mobile ou fixée
PE22	47,60611	-61,57902	3	Dune mobile ou fixée
PE23	47,58707	-61,60440	4	Dune arbustive
PE24	47,58682	-61,60791	1	Dune arbustive
PE25	47,59008	-61,60165	3	Dune arbustive
PE26	47,59055	-61,59857	1	Dune arbustive
PE27	47,59384	-61,59776	4	Dune mobile ou fixée
PE28	47,59627	-61,59508	2	Dune mobile ou fixée
PE29	47,59326	-61,59443	1	Dune mobile ou fixée

Projection NAD 83, MTM 4

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

Plan d'eau	Nom	Latitude	Longitude	Superficie (ha)
S1	Baie de la Grosse-Île	47,62335	-61,51758	80,36
S2	Baie de la Grosse-Île	47,62381	-61,53794	80,36
S3	Anse au Sable	47,62205	-61,50225	43,47

Projection NAD 83, MTM 4

Tableau A. 5 Points d'observation du hibou des marais en période de nidification

Point d'observation	Latitude	Longitude
HM2	47,57691	-61,61903
HM6	47,59178	-61,60098
HM7	47,62470	-61,51355
HM8	47,60232	-61,58633
HM9	47,62248	-61,54163
HM10	47,62505	-61,52942

Projection NAD 83, MTM 4

Tableau A. 6 Transects d'observation du pluvier siffleur en période de nidification

Transect	Latitude	Longitude	Type d'habitat
PS1	47,60433	-61,58418	Plage
	47,62449	-61,54360	Plage

Projection NAD 83, MTM 4

***Annexe B Conditions météorologiques lors des inventaires de la
faune avienne réalisés en 2023 dans le contexte du
projet du Parc éolien de Grosse île***

Tableau B. 1 Printemps 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-03-30	R3	9:00	10:00	60	-3	3	75-100	Moyen	0-1
2023-03-30	R3	10:00	11:00	60	-2	4	75-100	Bas	0-1
2023-03-30	R3	11:00	12:00	60	-2	4	75-100	Moyen	0
2023-03-30	R3	12:00	12:30	30	-1	4	50-75	Moyen	0
2023-03-30	R4	12:30	13:00	30	-1	4	75-100	Moyen	0
2023-03-30	R4	13:00	14:00	60	-1	4	75-100	Bas	0
2023-03-30	R4	14:00	15:00	60	0	3	50-75	Moyen	0
2023-03-30	R4	15:00	16:00	60	2	3	0-25	Haut	0
2023-04-04	R3	12:30	13:00	30	3	4	25-50	Haut	0
2023-04-04	R3	13:00	14:00	60	4	4	50-75	Haut	0
2023-04-04	R3	14:00	15:00	60	4	4	25-50	Haut	0
2023-04-04	R3	15:00	16:00	60	4	3	0-25	Haut	0
2023-04-04	R4	9:00	10:00	60	1	4	75-100	Haut	0
2023-04-04	R4	10:00	11:00	60	1	4	75-100	Haut	0
2023-04-04	R4	11:00	12:00	60	2	4	50-75	Haut	0
2023-04-04	R4	12:00	12:30	30	3	4	25-50	Haut	0
2023-04-13	R3	9:00	10:00	60	4	3	0-25	Haut	0
2023-04-13	R3	10:00	11:00	60	4	3	0-25	Haut	0
2023-04-13	R3	11:00	12:00	60	5	4	0-25	Haut	0
2023-04-13	R3	12:00	12:30	30	6	4	0-25	Haut	0
2023-04-13	R4	12:30	13:00	30	6	4	0-25	Haut	0
2023-04-13	R4	13:00	14:00	60	6	4	0-25	Haut	0
2023-04-13	R4	14:00	15:00	60	6	4	0-25	Haut	0
2023-04-13	R4	15:00	16:00	60	7	4	0-25	Haut	0
2023-04-19	R4	9:00	10:00	60	6	3	0-25	Haut	0
2023-04-19	R4	10:00	11:00	60	7	3	0-25	Haut	0
2023-04-19	R4	11:00	12:00	60	8	3	0-25	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-04-19	R4	12:00	12:30	30	8	3	25-50	Haut	0
2023-04-20	R3	12:00	13:00	60	3	5	75-100	Moyen	3-6
2023-04-20	R3	13:00	14:00	60	4	5	75-100	Moyen	3-6
2023-04-20	R3	14:00	15:00	60	3	4	75-100	Moyen	3-6
2023-04-20	R3	15:00	15:30	30	3	4	75-100	Moyen	3-6
2023-04-27	T1	6:35	6:55	20	1	2	75-100	Haut	0
2023-04-27	T2	7:02	7:20	18	1	2	75-100	Haut	0
2023-04-27	T3	7:28	7:50	22	2	2	75-100	Haut	0
2023-04-27	T4	8:10	8:30	20	2	2	75-100	Haut	0
2023-05-12	R3	12:30	13:00	30	12	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R3	13:00	14:00	60	11	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R3	14:00	15:00	60	12	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R3	15:00	16:00	60	12	3	0-25	Haut	0
2023-05-12	R4	9:00	10:00	60	9	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R4	10:00	11:00	60	9	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R4	11:00	12:00	60	10	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	R4	12:00	12:30	30	11	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	T1	5:20	5:53	33	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	T2	6:18	6:46	28	5	5	0-25	Haut	0
2023-05-12	T3	7:01	7:18	17	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	T4	7:30	7:47	17	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	T5	8:05	8:25	20	6	4	0-25	Haut	0
2023-05-12	T6	8:35	8:55	20	6	4	0-25	Haut	0
2023-05-18	R4	12:00	13:00	60	7	5	0-25	Haut	0
2023-05-18	R4	13:00	14:00	60	7	5	0-25	Haut	0
2023-05-18	R4	14:00	15:00	60	8	5	0-25	Haut	0
2023-05-18	R4	15:00	15:30	30	8	5	0-25	Haut	0
2023-05-19	R3	9:00	10:00	60	8	4	25-50	Haut	0
2023-05-19	R3	10:00	11:00	60	9	5	25-50	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-05-19	R3	11:00	12:00	60	10	5	25-50	Haut	0
2023-05-19	R3	12:00	12:30	30	11	5	25-50	Haut	0
2023-05-23	R4	9:00	10:00	60	7	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	R4	10:00	11:00	60	8	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	R4	11:00	12:00	60	8	2	0-25	Haut	0
2023-05-23	R4	12:00	12:30	30	8	2	0-25	Haut	0
2023-05-23	T1	8:44	9:00	16	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	T2	8:00	8:19	19	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	T3	7:25	7:46	21	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	T4	6:48	7:02	14	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	T5	5:55	6:15	20	3	2	0-25	Haut	0
2023-05-23	T6	5:15	5:40	25	3	3	0-25	Haut	0
2023-05-24	R3	12:30	13:00	30	9	5	0-25	Haut	0
2023-05-24	R3	13:00	14:00	60	10	5	0-25	Haut	0
2023-05-24	R3	14:00	15:00	60	11	4	0-25	Haut	0
2023-05-24	R3	15:00	16:00	60	11	4	25-50	Haut	0
2023-05-30	T1	5:07	5:28	21	5	4	75-100	Haut	0
2023-05-30	T2	5:40	6:10	22	5	4	75-100	Haut	0
2023-05-30	T3	6:28	6:46	18	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-30	T4	7:35	7:50	15	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-30	T5	7:00	7:17	17	5	4	0-25	Haut	0
2023-05-30	T6	8:17	8:32	15	6	5	0-25	Haut	0
2023-06-01	R3	9:00	10:00	60	16	1	0-25	Haut	0
2023-06-01	R3	10:00	11:00	60	18	2	0-25	Haut	0
2023-06-01	R3	11:00	12:00	60	19	2	25-50	Haut	0
2023-06-01	R3	12:00	12:30	30	17	2	25-50	Haut	0
2023-06-01	R4	13:00	14:00	60	19	2	50-75	Haut	0
2023-06-01	R4	14:00	15:00	60	18	2	50-75	Haut	0
2023-06-01	R4	15:00	16:00	60	18	2	50-75	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-06-01	R4	16:00	16:30	30	17	3	25-50	Haut	0
2023-06-01	T1	9:10	9:40	30	14	2	0-25	Haut	0
2023-06-01	T2	8:27	8:56	29	14	3	0-25	Haut	0
2023-06-01	T5	8:05	8:20	15	12	3	0-25	Haut	0
2023-06-01	T6	7:23	7:55	22	12	3	0-25	Haut	0
2023-06-08	R3	12:30	13:00	30	9	3	75-100	Moyen	0
2023-06-08	R3	13:00	14:00	60	9	3	75-100	Moyen	0
2023-06-08	R3	14:00	15:00	60	9	3	75-100	Moyen	0
2023-06-08	R3	15:00	16:00	60	8	3	75-100	Haut	0
2023-06-09	R4	9:00	10:00	60	8	3	75-100	Haut	0
2023-06-09	R4	10:00	11:00	60	8	3	75-100	Haut	0
2023-06-09	R4	11:00	12:00	60	9	3	50-75	Haut	0
2023-06-09	R4	12:00	12:30	30	7	3	75-100	Haut	0
2023-06-09	T1	5:05	5:33	28	5	3	75-100	Moyen	0
2023-06-09	T2	5:50	6:15	25	5	1	75-100	Bas	0
2023-06-09	T3	6:27	6:50	23	6	1	75-100	Bas	0
2023-06-09	T4	7:36	7:52	16	6	1	75-100	Bas	0
2023-06-09	T5	7:10	7:28	18	6	1	75-100	Bas	0
2023-06-09	T6	8:16	8:36	20	6	1	75-100	Bas	0
2023-06-12	R3	9:00	10:00	60	12	2	0-25	Haut	0
2023-06-12	R3	10:00	11:00	60	12	2	0-25	Haut	0
2023-06-12	R3	11:00	12:00	60	13	2	0-25	Haut	0
2023-06-12	R3	12:00	12:30	30	14	2	0-25	Haut	0
2023-06-13	R4	12:00	13:00	60	19	2	0-25	Haut	0
2023-06-13	R4	13:00	14:00	60	19	3	0-25	Haut	0
2023-06-13	R4	14:00	15:00	60	20	2	0-25	Haut	0
2023-06-13	R4	15:00	15:30	30	22	1	0-25	Haut	0
2023-06-13	T1	8:26	8:47	21	15	1	0-25	Haut	0
2023-06-13	T2	7:45	8:09	24	15	1	0-25	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-06-13	T3	7:10	7:30	20	15	1	0-25	Haut	0
2023-06-13	T4	6:15	6:35	20	13	1	0-25	Haut	0
2023-06-13	T5	5:47	6:03	16	13	1	0-25	Haut	0
2023-06-13	T6	5:05	5:30	25	12	1	0-25	Haut	0

A 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)

b 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

c 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

Tableau B. 2 Nidification 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-05-23	HM10	20 :25	20 :40	15	7	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	HM2	20 :04	20 :19	15	6	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	HM6	20 :33	20 :48	15	6	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	HM7	20 :50	21 :05	15	6	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	HM8	20 :56	21 :11	15	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-23	HM9	19 :55	20 :10	15	5	3	0-25	Haut	0
2023-05-27	PS1	11 :00	12 :00	60	9	4	0-25	Haut	0
2023-05-27	PS1	12 :00	13 :00	60	9	4	0-25	Haut	0
2023-05-27	PS1	13 :00	13 :15	15	9	4	0-25	Haut	0
2023-06-13	HM10	20 :37	20 :52	15	9	3	0-25	Haut	0
2023-06-13	HM2	21 :10	21 :25	15	9	3	0-25	Haut	0
2023-06-13	HM6	20 :39	20 :54	15	8	3	0-25	Haut	0
2023-06-13	HM7	20 :15	20:30	15	7	3	0-25	Haut	0
2023-06-13	HM8	20 :17	20 :32	15	7	3	25-50	Haut	0
2023-06-13	HM9	21 :03	21 :22	19	7	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE01	6 :26	6 :36	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE02	6 :49	6 :59	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE03	7 :08	7 :18	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE04	4 :56	5 :06	10	8	2	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE05	8 :06	8 :16	10	14	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE06	5 :17	5 :27	10	8	2	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE07	7 :47	7 :57	10	12	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE08	5 :38	5 :48	10	8	2	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE09	7 :25	7 :35	10	12	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE10	5 :59	6 :09	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE11	6 :23	6 :33	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE12	6 :49	6 :59	10	10	3	0-25	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-06-21	PE13	7 :08	7 :18	10	12	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE14	7 :35	7 :45	10	11	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE15	4 :51	5 :01	10	9	2	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE16	8 :45	8 :55	10	15	4	0-25	Haut	0
2023-06-21	PS1	13 :30	14 :00	30	17	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PS1	14 :00	15 :00	60	18	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	S2	7 :00	8 :30	90	14	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE17	5 :14	5 :24	10	9	2	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE18	7 :52	8 :02	10	11	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE20	7 :47	7 :57	10	13	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE21	6 :34	6 :44	10	13	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE22	8 :13	8 :23	10	11	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE23	8 :15	8 :25	10	13	4	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE24	7 :17	7 :27	10	13	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE25	6 :55	7 :05	10	13	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE26	6 :05	6 :15	10	10	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE27	5 :41	5 :51	10	8	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE28	4 :55	5 :05	10	8	3	0-25	Haut	0
2023-06-21	PE29	5 :19	5 :29	10	8	3	0-25	Haut	0
2023-06-22	S1	13 :10	13 :40	30	20	4	0-25	Haut	0
2023-06-22	S3	12 :20	13 :00	40	20	4	25-50	Haut	0
2023-06-22	PE19	5 :39	5 :49	10	9	2	0-25	Haut	0
2023-06-22	PS1	10:00	11:30	90	18	4	25-50	Haut	0
2023-07-13	PE01	6 :04	6 :14	10	16	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE02	6 :17	6 :27	10	16	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE03	6 :29	6 :39	10	16	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE04	5 :05	5 :15	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE05	7 :54	8 :04	10	17	1	75-100	Bas	1

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-07-13	PE06	5 :23	5 :33	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE07	7 :33	7 :43	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE08	5 :39	5 :49	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE09	7 :16	7 :26	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE10	6 :00	6 :10	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE11	6 :20	6 :30	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE12	6 :41	6 :51	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE13	7 :00	7 :10	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE14	7 :14	7 :24	10	16	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE15	4 :53	5 :03	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE16	9 :22	9 :32	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE17	5 :10	5 :20	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE18	6 :59	7 :09	10	16	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE19	5 :26	5 :36	10	17	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE20	8 :32	8 :42	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE21	7 :18	7 :28	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE22	6 :45	6 :55	10	16	1	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE23	8 :53	9 :03	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE24	8 :10	8 :20	10	16	3	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE25	7 :37	7 :47	10	17	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE26	6 :47	6 :57	10	18	0	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE27	6 :18	6 :28	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE28	5 :35	5 :45	10	18	2	75-100	Bas	1
2023-07-13	PE29	6 :00	6 :10	10	18	3	75-100	Bas	1

A 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)

b 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

c 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

Tableau B. 3 Automne 2023

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-09-09	R3	8:45	12:15	210	20	3	75-100	Bas	0
2023-09-09	R4	12:30	16:00	210	20	3	75-100	Moyen	0
2023-09-10	R4	9:00	12:30	210	18	1	75-100	Haut	0
2023-09-10	T1	7:00	7:35	35	17	1	75-100	Haut	0
2023-09-10	T2	8:09	8:22	13	17	1	75-100	Haut	0
2023-09-10	T3	8:41	8:51	10	17	1	75-100	Haut	0
2023-09-10	T6	12:10	12:22	12	18	2	75-100	Haut	0
2023-09-10	T4	12:32	12:43	11	18	2	75-100	Haut	0
2023-09-10	T5	12:50	13:02	12	18	2	75-100	Haut	0
2023-09-25	R3	12:30	16:00	210	12	4	50-75	Haut	0
2023-09-25	T5	6:57	7:07	10	12	3	50-75	Haut	0
2023-09-25	T6	7:16	7:25	9	12	3	50-75	Haut	0
2023-09-25	T4	7:40	7:55	15	12	3	50-75	Haut	0
2023-09-26	R4	12:30	16:00	210	14	2	0-25	Haut	0
2023-09-26	R3	8:30	12:00	210	13	2	0-25	Haut	0
2023-09-26	T1	6:58	7:08	10	10	2	0-25	Haut	0
2023-09-26	T2	7:20	7:30	10	10	2	0-25	Haut	0
2023-09-26	T3	7:40	7:48	8	10	2	0-25	Haut	0
2023-09-27	R4	8:30	12:00	210	13	1	75-100	Haut	0
2023-09-27	T6	7:00	7:13	13	12	1	75-100	Haut	0
2023-09-27	T4	7:25	7:36	11	13	1	75-100	Haut	0
2023-09-27	T5	7:46	7:56	10	14	1	75-100	Haut	0
2023-10-07	T2	7:20	7:42	22	14	2	0-25	Haut	0
2023-10-07	T1	7:53	8:07	14	14	2	0-25	Haut	0
2023-10-07	T3	8:10	8:30	20	15	3	0-25	Haut	0
2023-10-07	R4	12:30	16:00	210	17	2	75-100	Haut	0
2023-10-07	R3	8:43	12:13	210	15	3	0-25	Haut	0
2023-10-09	T4	7:21	7:54	33	14	2	0-25	Haut	0
2023-10-09	T5	8:02	8:22	20	12	1	75-100	Moyen	0
2023-10-09	T6	8:25	8:45	20	12	1	75-100	Moyen	0
2023-10-09	R4	8:50	12:10	210	12	1	75-100	Bas	0
2023-10-09	R3	12:30	16:00	210	14	1	50-75	Moyen	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2023-10-11	T3	7:15	7:35	20	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-11	T1	7:40	8:03	23	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-11	T2	8:10	8:40	30	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-11	T5	8:53	9:13	20	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-11	T6	9:16	9:40	24	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-11	T4	9:16	9:40	24	13	1	0-25	Haut	0
2023-10-23	R4	12:30	13:00	30	7	5	75-100	Moyen	0
2023-10-23	R4	13:00	14:00	60	7	5	75-100	Moyen	0
2023-10-23	R4	14:00	15:00	60	6	5	75-100	Moyen	0
2023-10-23	R4	15:00	16:00	60	6	5	75-100	Moyen	0
2023-10-24	R4	8:30	9:00	30	6	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R4	9:00	10:00	60	8,5	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R4	10:00	11:00	60	9,4	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R4	11:00	12:00	60	10	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R3	12:30	13:00	30	10	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R3	13:00	14:00	60	10	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R3	14:00	15:00	60	10	4	25-25	Moyen	0
2023-10-24	R3	15:00	16:00	60	9	4	25-25	Moyen	0
2023-10-25	R3	8:30	12:00	210	10	3	50-75	Moyen	0
2023-11-05	R4	8:30	12:00	210	7	1	50-75	Haut	0
2023-11-05	R3	12:30	16:00	210	6	3	25-50	Haut	0
2023-11-06	R3	8:30	12:00	210	3	3	0-25	Moyen	0

A 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)

b 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

c 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

Annexe C Oiseaux observés lors d'inventaires spécifiques et non spécifiques réalisés en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Rapaces						
Balbuzard pêcheur	0	0	1	1	0	1
Busard des marais	19	0	10	29	10	39
Crécerelle d'Amérique	8	0	6	14	0	14
Épervier brun	2	0	0	2	1	3
Faucon émerillon	9	0	0	9	2	11
Faucon pèlerin	2	0	1	3	0	3
Faucon sp.	1	0	0	1	0	1
Hibou moyen-duc	1	0	0	1	0	1
Rapace sp.	0	0	0	0	1	1
Rapaces nombre d'observations	42	0	18	60	14	74
Rapaces nombre d'espèces	6	0	4	7	3	7
Oiseaux terrestres et côtiers						
Alouette hausse-col	0	0	9	9	0	9
Bécasseau sanderling	0	0	15	15	4	19
Bécasseau sp.	0	1	0	1	1	2
Bécassine de Wilson	6	18	0	24	5	29
Bec-croisé bifascié	0	1	0	1	1	2
Bruant à couronne blanche	1	0	0	1	0	1
Bruant à gorge blanche	16	9	39	64	0	64
Bruant chanteur	49	48	17	114	4	118
Bruant de Nelson	0	1	0	1	0	1
Bruant des marais	15	14	21	50	4	54

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Bruant des prés	224	274	116	614	17	631
Bruant familial	1	11	0	12	0	12
Bruant fauve	39	37	0	76	6	82
Bruant sp.	3	0	0	3	1	4
Carouge à épaulettes	57	46	0	103	3	106
Chardonneret jaune	11	8	0	19	4	23
Chevalier grivelé	0	0	0	0	1	1
Chevalier semipalmé	0	3	0	3	0	3
Cormoran à aigrettes	401	269	5	675	133	808
Corneille d'Amérique	16	54	7	77	24	101
Courlis corlieu	0	0	1	1	2	3
Étourneau sansonnet	0	67	0	67	0	67
Fou de Bassan	165	59	17	241	22	263
Geai bleu	0	6	0	6	0	6
Goéland à bec cerclé	0	0	0	0	6	6
Goéland arctique	0	0	0	0	15	15
Goéland argenté	29	15	0	44	28	72
Goéland marin	193	149	2	344	32	376
Goéland sp.	34	6	0	40	1	41
Grand chevalier	5	3	52	60	5	65
Grand corbeau	2	40	0	42	18	60
Grand héron	26	14	2	42	18	60
Grimpereau brun	0	1	0	1	0	1
Grive solitaire	1	4	0	5	0	5
Guillemot à miroir	0	0	0	0	5	5
Guillemot marmette	0	0	0	0	4	4
Guillemot sp.	61	0	0	61	0	61

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Hirondelle bicolore	4	4	0	8	7	15
Hirondelle de rivage	80	181	0	261	4	265
Hirondelle rustique	0	0	0	0	1	1
Hirondelle sp.	15	0	0	15	0	15
Jaseur d'Amérique	5	0	0	5	1	6
Junco ardoisé	27	0	2	29	2	31
Marouette de Caroline	13	22	0	35	3	38
Merle d'Amérique	41	37	27	105	8	113
Mésange à tête brune	0	1	0	1	0	1
Moqueur chat	1	0	0	1	0	1
Moucherolle à ventre jaune	4	5	0	9	0	9
Moucherolle sp.	1	1	0	2	0	2
Mouette de Bonaparte	2	0	0	2	4	6
Mouette tridactyle	1	0	3	4	4	8
Paruline à couronne rousse	0	0	47	47	0	47
Paruline à croupion jaune	16	2	130	148	4	152
Paruline à gorge noire	1	0	0	1	0	1
Paruline à tête cendrée	0	1	0	1	0	1
Paruline jaune	37	44	0	81	1	82
Paruline masquée	6	28	3	37	0	37
Paruline noir et blanc	0	3	0	3	0	3
Paruline obscure	0	0	5	5	0	5
Paruline rayée	21	46	0	67	0	67
Passereau sp.	1	2	0	3	1	4
Petit chevalier	0	19	0	19	0	19
Petit pingouin	0	0	0	0	5	5
Pic flamboyant	0	0	0	0	1	1

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Pie-grièche boréale	0	0	0	0	2	2
Pipit d'Amérique	0	0	7	7	1	8
Plectrophane des neiges	0	0	0	0	6	6
Pluvier argenté	1	0	43	44	5	49
Pluvier semipalmé	0	0	15	15	2	17
Quiscale bronzé	5	10	0	15	4	19
Quiscale rouilleux	0	0	1	1	3	4
Roitelet à couronne dorée	1	4	1	6	3	9
Roitelet à couronne rubis	3	1	2	6	1	7
Roitelet sp.	3	0	0	3	0	3
Sterne pierregarin	192	137	0	329	15	344
Tourterelle triste	0	1	0	1	0	1
Troglodyte des forêts	3	8	0	11	0	11
Viréo aux yeux rouges	1	0	0	1	0	1
Viréo de Philadelphie	1	0	0	1	0	1
Oiseaux forestiers nombre d'observations	1 841	1 715	589	4 145	452	4 597
Oiseaux forestiers nombre d'espèces	42	43	26	61	46	71
Sauvagine						
Bernache du Canada	0	0	0	0	23	23
Canard colvert	0	1	0	1	9	10
Canard noir	0	0	0	0	99	99
Canard pilet	0	9	0	9	42	51
Canard sp.	0	0	0	0	246	246
Eider à duvet	0	0	0	0	30	30
Fuligule à collier	0	0	0	0	4	4
Garrot à oeil d'or	0	0	0	0	8	8
Grèbe à bec bigarré	0	4	0	4	1	5

Espèce observée	Inventaires spécifiques				Hors inventaires spécifiques	Somme globale
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total partiel		
Harle huppé	0	0	0	0	46	46
Macreuse à ailes blanches	0	0	0	0	1	1
Macreuse sp.	0	0	0	0	1	1
Plongeon catmarin	0	0	0	0	13	13
Plongeon huard	0	0	0	0	17	17
Sauvagine nombre d'observations	0	14	0	14	540	554
Sauvagine nombre d'espèces	0	3	0	3	12	12
Total nombre d'observations	42	1 729	607	4 219	1 006	5 225
Total nombre d'espèces	48	46	30	71	61	90

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 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark	Alaudidae	Nicheur migrateur
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Pandionidae	Nicheur migrateur
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	Sanderling	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	White-winged Crossbill	Fringillidae	Nicheur résident
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	Anatidae	Nicheur migrateur
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	White-crowned Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	White-throated Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Song Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Nelson's Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Swamp Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Savannah Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Bruant familier	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	Fox Sparrow	Passerellidae	Nicheur migrateur
Busard des marais	<i>Circus hudsonius</i>	Northern Harrier	Accipitridae	Nicheur migrateur
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail	Anatidae	Nicheur migrateur
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	American Goldfinch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Chevalier semipalmé	<i>Tringa semipalmata</i>	Willet	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Cormoran à aigrettes	<i>Nannopterum auritum</i>	Double-crested Cormorant	Phalacrocoracidae	Nicheur migrateur
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	American Crow	Corvidae	Nicheur migrateur
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	Whimbrel	Scolopacidae	Migrateur de passage

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Falconidae	Nicheur migrateur
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	Common Eider	Anatidae	Nicheur migrateur
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Sturnidae	Nicheur migrateur
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Falconidae	Nicheur migrateur
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Falconidae	Nicheur migrateur
Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Sulidae	Nicheur migrateur
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Ring-necked Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Common Goldeneye	Anatidae	Nicheur migrateur
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Blue Jay	Corvidae	Nicheur résident
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Ring-billed Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland arctique	<i>Larus glaucoides</i>	Iceland Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Great Black-backed Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	Corvidae	Nicheur sédentaire
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	Ardeidae	Nicheur migrateur
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pied-billed Grebe	Podicipedidae	Nicheur migrateur
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	Brown Creeper	Certhiidae	Nicheur migrateur
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	Black Guillemot	Alcidae	Nicheur migrateur
Guillemot marmette	<i>Uria aalge</i>	Common Murre	Alcidae	Nicheur migrateur
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Red-breasted Merganser	Anatidae	Nicheur migrateur
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Long-eared Owl	Strigidae	Nicheur migrateur
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	Tree Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Hirundinidae	Nicheur migrateur
Jaseur d'Amérique	<i>Bombicilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	Bombicillidae	Nicheur migrateur
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Dark-eyed Junco	Passerellidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Macreuse à ailes blanches	<i>Melanitta deglandi</i>	White-winged scoter	Anatidae	Nicheur migrateur
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Sora	Rallidae	Nicheur migrateur
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin	Turdidae	Nicheur migrateur
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	Boreal Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	Gray Catbird	Mimidae	Nicheur migrateur
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Bonaparte's Gull	Laridae	Nicheur migrateur
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	Black-legged Kittiwake	Laridae	Nicheur migrateur
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	Palm Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline obscure	<i>Leiothlypis celata</i>	Tennessee Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Petit pingouin	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alcidae	Nicheur migrateur
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	Picidae	Nicheur migrateur
Pie-grièche boréale	<i>Lanius borealis</i>	Northern Shrike	Laniidae	Nicheur résident
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	American Pipit	Motacillidae	Nicheur migrateur
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Snow Bunting	Calcariidae	Nicheur migrateur
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	Red-throated Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	Grey Plover	Charadriidae	Nicheur migrateur
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	Charadriidae	Nicheur migrateur
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Common Grackle	Icteridae	Nicheur migrateur
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Rusty Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Golden-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne rubis	<i>Corthylio calendula</i>	Ruby-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	Laridae	Nicheur migrateur
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	Columbidae	Nicheur migrateur
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Winter Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur

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

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

Annexe C. Inventaire du hibou des marais réalisé en 2024

PARC ÉOLIEN DE GROSSE ÎLE S.E.C.

Projet du Parc éolien de Grosse Île



Novembre 2024

Inventaire du hibou des marais réalisé en 2024

PESCA

Parc éolien de Grosse Île S.E.C.
Projet du Parc éolien de Grosse Île
Inventaire du hibou des marais réalisé en 2024
2024-11-26

Responsable client : M. Jacques Gauthier, Groupe Gilbert Énergie, président
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements
climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
N/Réf. : 3469
Photographies : Pesca Environnement

Pesca Environnement

version originale signée par

Véronique Lepercq, ingénieure sciences
et génie de l'environnement
Chargée de projet

Joseph Rocheteau, technicien de la faune
Analyse et rédaction

☐ **TABLE DES MATIÈRES**

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODOLOGIE	1
3.1	Sélection des sites d'inventaire	1
3.2	Période et effort d'inventaire	2
3.3	Conditions météorologiques.....	3
4	RÉSULTATS.....	3
5	CONCLUSION.....	3
	BIBLIOGRAPHIE	4

☐ **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1	Périodes d'inventaire du hibou des marais en 2024	2
-----------	---	---

☐ **LISTE DES ANNEXES**

Annexe A	Carte des stations d'observation du hibou des marais
Annexe B	Points d'observation du hibou des marais
Annexe C	Conditions météorologiques lors de l'inventaire du hibou des marais

1 Introduction

Parc éolien de Grosse Île S.E.C. développe le projet du Parc éolien de Grosse Île aux Îles-de-la-Madeleine, en périphérie du parc éolien de la Dune du Nord. Ce projet impliquerait l'implantation de quatre à sept éoliennes.

Pesca Environnement a été mandatée afin de réaliser un inventaire du hibou des marais en 2024, permettant de compléter le portrait de la présence de cette espèce dans la zone d'étude en période de nidification. Cet inventaire a été effectué selon une méthode conforme au *Protocole standardisé d'inventaire du hibou des marais dans le Québec méridional* (MELCCFP, 2024). Les données recueillies complèteront celles des inventaires réalisés en 2022 et en 2023 dans le contexte du développement du projet du Parc éolien de Grosse Île.

Le protocole spécifique au projet du Parc éolien de Grosse Île a été transmis le 17 avril 2024 au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Ce dernier l'a approuvé le 26 avril 2024.

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île a une superficie de 924,3 ha. Elle est située le long de la route 199, sur le territoire des municipalités des Îles-de-la-Madeleine et de Grosse-Île (annexe A). Elle se trouve sur un tombolo bordé par le golfe du Saint-Laurent au nord-ouest et par la lagune de la Grande Entrée au sud-est. La zone d'étude est principalement située en milieu ouvert. Elle est constituée de dunes mobiles, ainsi que de dunes fixées composées de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. L'altitude y varie entre 0 m et 90 m.

3 Méthodologie

3.1 Sélection des sites d'inventaire

Conformément au protocole de référence (MELCCFP, 2024), l'inventaire du hibou des marais a été réalisé à partir de 15 stations d'observation. Celles-ci ont été réparties dans des habitats ouverts, d'intérêt pour l'espèce et offrant une vue dégagée sur les alentours, comme le sommet d'une dune. Les stations d'observation étaient espacées de 800 m, soit la plus courte distance permise par le protocole de référence, afin de maximiser la probabilité de détection de l'espèce dans la zone d'étude. La carte des stations d'observation est présentée à l'annexe A.

Dans des conditions favorables, le hibou des marais peut être correctement identifié à des distances allant jusqu'à 1 600 m, bien qu'il soit plus facilement détectable en deçà de 800 m (Larson & Holt, 2016). L'observateur a pris soin de ne compter qu'une fois le même individu durant l'échantillonnage d'une station d'observation.

Une visite de terrain a permis de valider l'emplacement des stations d'observation, en fonction des habitats et de l'accessibilité au site.

3.2 Période et effort d'inventaire

L'inventaire a été réalisé pendant la période de nidification du hibou des marais en 2024. Chaque station d'observation a été visitée deux fois entre le début du mois d'avril et la fin du mois de mai. La recherche du hibou des marais a été effectuée pendant une durée de 13 à 20 minutes à chaque visite, pour un effort total de 7,7 h d'observation (tableau 1 et annexe B).

Tableau 1 Périodes d'inventaire du hibou des marais en 2024

N° de la visite	Période d'inventaire	Période du cycle de reproduction
1	15 au 17 avril	Formation des couples
2	20 au 22 mai	Formation des couples

L'inventaire s'est déroulé de 100 à 10 minutes avant le crépuscule civil. L'heure du crépuscule civil a été vérifiée à l'aide de la calculatrice des levers et couchers du Soleil du Conseil national de recherches du Canada (CNRC, 2020). En période d'heure avancée, une heure a été ajoutée aux temps indiqués, comme l'indique le CNRC.

À chaque station, l'observateur a balayé du regard la zone environnante sur 360°, sol et ciel compris, à la recherche de hiboux des marais. L'observation a été effectuée à l'œil nu ainsi qu'à l'aide de jumelles et d'un télescope. Advenant l'observation d'un hibou des marais, les comportements indicateurs du statut reproducteur de l'individu ont été notés, comme le propose le protocole de référence (MELCCFP, 2024).

Des photographies ont été prises aux quatre points cardinaux à chaque station d'observation. Au cours de l'inventaire, les informations suivantes ont été notées :

- Date;
- Nom de l'observateur;
- Heure de début et de fin des observations à la station;
- Numéro de la station d'observation;
- Nombre d'individus observés;
- Mode de détection des individus (visuel, sonore ou les deux);
- Distance de l'individu par rapport à la station d'observation;
- Type de vol;

- Comportement;
- Stade de maturité;
- Direction et provenance de l'oiseau;
- Altitude de vol;
- Types d'habitats présents.

3.3 Conditions météorologiques

L'inventaire a été réalisé lors de conditions météorologiques favorables à la détection du hibou des marais, c'est-à-dire lors de soirées sans précipitations ni brouillard. La vitesse des vents devait être inférieure ou égale à 4 sur l'échelle de Beaufort (30 km/h).

Les conditions météorologiques (température, force et direction du vent selon l'échelle de Beaufort, couverture nuageuse et précipitations) ont été inscrites au début de chaque temps d'observation à chaque station (annexe C).

4 Résultats

Aucun hibou des marais n'a été détecté dans la zone d'étude au cours de l'inventaire réalisé en 2024.

5 Conclusion

Aucun hibou des marais n'a été détecté dans la zone d'étude au cours de l'inventaire réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse île.

Les informations acquises lors de l'inventaire du hibou des marais réalisé en 2024 sont similaires aux résultats obtenus lors des inventaires d'oiseaux réalisés en 2022 et en 2023, au cours desquels aucun hibou des marais n'avait été observé.

Bibliographie

CNRC (2020). Gouvernement du Canada, Conseil national de recherches Canada. *Calculatrice des levers et des couchers du Soleil*. Repéré à <https://cnrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/produits-services/logiciels-applications/calculatrice-soleil/> en février 2024.

Larson, M. D. & D. W. Holt (2016). Using roadside surveys to detect short-eared owls: A comparison of visual and audio techniques. *Wildlife Society Bulletin*, 40 (2): 339-345.

MELCCFP (2024). *Protocole standardisé d'inventaire du hibou des marais dans le Québec méridional*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 27 p.

Annexe A Carte des stations d'observation du hibou des marais



Station d'observation

Zone d'étude

Infrastructures existantes

Parc éolien de la Dune du Nord

Autres éléments

Route nationale

Limites municipales

Projet du Parc éolien de Gros Île

Figure 1

Stations d'observation
du hibou des marais
en 2024

Sources :
AQréseau+, 2022
SDA, 2022
Vivid, 2018
Imagerie du gouvernement du Québec

0 600 1 200 m
NAD 83, MTM, fuseau 4

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.

19 novembre 2024

PESCA

N/Réf.: VALPEDGI_3469_Hib_PROT_2024_20241119

Annexe B Points d'observation du hibou des marais

Point d'observation	Latitude	Longitude
HM01	47,57144	-61,63442
HM02	47,57648	-61,62578
HM03	47,58165	-61,61640
HM04	47,58696	-61,60798
HM05	47,59294	-61,60008
HM06	47,59894	-61,59289
HM07	47,60364	-61,58380
HM08	47,60793	-61,57382
HM09	47,61246	-61,56473
HM10	47,61872	-61,55734
HM11	47,62248	-61,54163
HM12	47,62505	-61,52942
HM13	47,62470	-61,51355
HM14	47,61515	-61,52712
HM15	47,61987	-61,50099

Projection NAD 83, MTM 4

Annexe C Conditions météorologiques lors de l'inventaire du hibou des marais

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2024-04-15	HM15	19 h 02	19 h 18	16	4	1	75-100	Bas	0
2024-04-15	HM02	19 h 43	19 h 59	16	4	1	75-100	Bas	0
2024-04-15	HM01	20 h 01	20 h 16	15	4	1	75-100	Bas	0
2024-04-16	HM14	18 h 33	18 h 53	20	9	0	0-25	Haut	0
2024-04-16	HM13	19 h 09	19 h 27	18	9	0	0-25	Haut	0
2024-04-16	HM12	19 h 36	19 h 53	17	4	0	0-25	Haut	0
2024-04-16	HM11	20 h 00	20 h 15	15	4	0	0-25	Haut	0
2024-04-16	HM10	20 h 20	20 h 35	15	1	0	25-50	Moyen	0
2024-04-17	HM03	18 h 33	18 h 48	15	2	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM04	18 h 56	19 h 11	15	2	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM05	19 h 14	19 h 29	15	0	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM06	19 h 32	19 h 45	13	0	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM07	19 h 48	20 h 03	15	0	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM08	20 h 06	20 h 21	15	0	1	75-100	Moyen	0
2024-04-17	HM09	20 h 24	20 h 39	15	0	1	75-100	Moyen	0
2024-05-20	HM01	19 h 35	19 h 49	14	11	3	0-25	Haut	0
2024-05-20	HM02	19 h 51	20 h 06	15	11	3	0-25	Haut	0
2024-05-20	HM03	20 h 08	20 h 24	16	11	3	0-25	Haut	0
2024-05-20	HM04	20 h 26	20 h 41	15	11	3	0-25	Haut	0
2024-05-20	HM05	20 h 44	21 h 00	16	11	3	0-25	Haut	0
2024-05-21	HM15	19 h 40	19 h 55	15	15	3	0-25	Haut	0
2024-05-21	HM14	20 h 00	20 h 15	15	15	3	0-25	Haut	0
2024-05-21	HM13	20 h 21	20 h 36	15	15	3	0-25	Haut	0
2024-05-21	HM12	20 h 41	20 h 56	15	15	3	0-25	Haut	0
2024-05-21	HM11	21 h 02	21 h 18	16	15	3	0-25	Haut	0

Date (aaaa-mm-jj)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Force du vent ^a	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux ^b	Précipitations ^c
2024-05-22	HM09	19 h 37	19 h 52	15	9	3	75-100	Bas	0
2024-05-22	HM10	19 h 53	20 h 09	16	9	3	75-100	Bas	0
2024-05-22	HM08	20 h 11	20 h 26	15	9	3	75-100	Bas	0
2024-05-22	HM07	20 h 28	20 h 43	15	9	3	75-100	Bas	0
2024-05-22	HM06	20 h 45	21 h 00	15	9	3	75-100	Bas	0

a 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)

b 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

c 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

Annexe D. Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023

PARC ÉOLIEN DE GROSSE ÎLE S.E.C.

Projet du Parc éolien de Grosse Île



Novembre 2023

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023

PESCA
ENVIRONNEMENT

Parc éolien de Grosse Île S.E.C.
Projet du Parc éolien de Grosse Île
Inventaire de chauves-souris réalisé en 2023
2023-11-21

Responsable client : Mme Herminie Rocan, Valeco Énergie Québec inc., responsable en environnement et relations avec le milieu

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

N/Réf. : 2833

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.....	2
3.2	Sites d'inventaire	4
3.3	Périodes d'inventaire.....	4
3.4	Conditions météorologiques.....	5
3.5	Analyse des enregistrements.....	5
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
4.1	Diversité des espèces	6
4.2	Indice d'abondance	6
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris	6
4.3.1	Gîtes estivaux	6
4.3.2	Aires d'alimentation.....	7
4.3.3	Hibernacles	7
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	7
4.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	8
5	CONCLUSION.....	8
	BIBLIOGRAPHIE.....	9

□ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2023 dans la zone d'étude	4
Tableau 2	Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023, selon les sessions et les sites	5
Tableau 3	Espèce détectée lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans la zone d'étude	6

□ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023	3
----------	--	---

☐ **LISTE DES ANNEXES**

- | | |
|----------|--|
| Annexe A | Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2023 – Projet du Parc éolien de Grosse Île |
| Annexe B | Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique des îles-de-la-Madeleine |
| Annexe C | Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île |
| Annexe D | Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île |

1 Introduction

Parc éolien de Grosse Île S.E.C. étudie la possibilité de développer un projet éolien aux Îles-de-la-Madeleine, en périphérie du parc éolien de la Dune du Nord. Ce projet impliquerait l'implantation de quatre à sept éoliennes. PESCA Environnement a été mandatée afin de réaliser un inventaire de chauves-souris en 2023 permettant de compléter 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.

L'inventaire effectué en 2023 est complémentaire à ceux réalisés en 2017 et en 2022 à proximité de la Dune-du-Nord et permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île. 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 en ce qui a trait aux inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec (MFFP, 2021). Le protocole spécifique au projet du Parc éolien de Grosse Île a été transmis le 5 juin 2023 pour approbation au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île a une superficie de 924,3 ha. Elle est située le long de la route 199, sur le territoire des municipalités des Îles-de-la-Madeleine et de Grosse-Île (figure 1). Elle se trouve sur un tombolo bordé par le golfe du Saint-Laurent au nord-ouest et par la lagune de la Grande Entrée au sud-est. La zone d'étude est principalement située en milieu ouvert. Elle est constituée de dunes mobiles, ainsi que de dunes fixées composées de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. L'altitude y varie entre 0 m et 90 m.

Une partie de la zone d'étude est située dans l'habitat floristique de la Dune-du-Nord. Cet habitat vise la protection du corème de Conrad, une espèce menacée protégée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (MELCCFP, 2023).

3 Méthodes

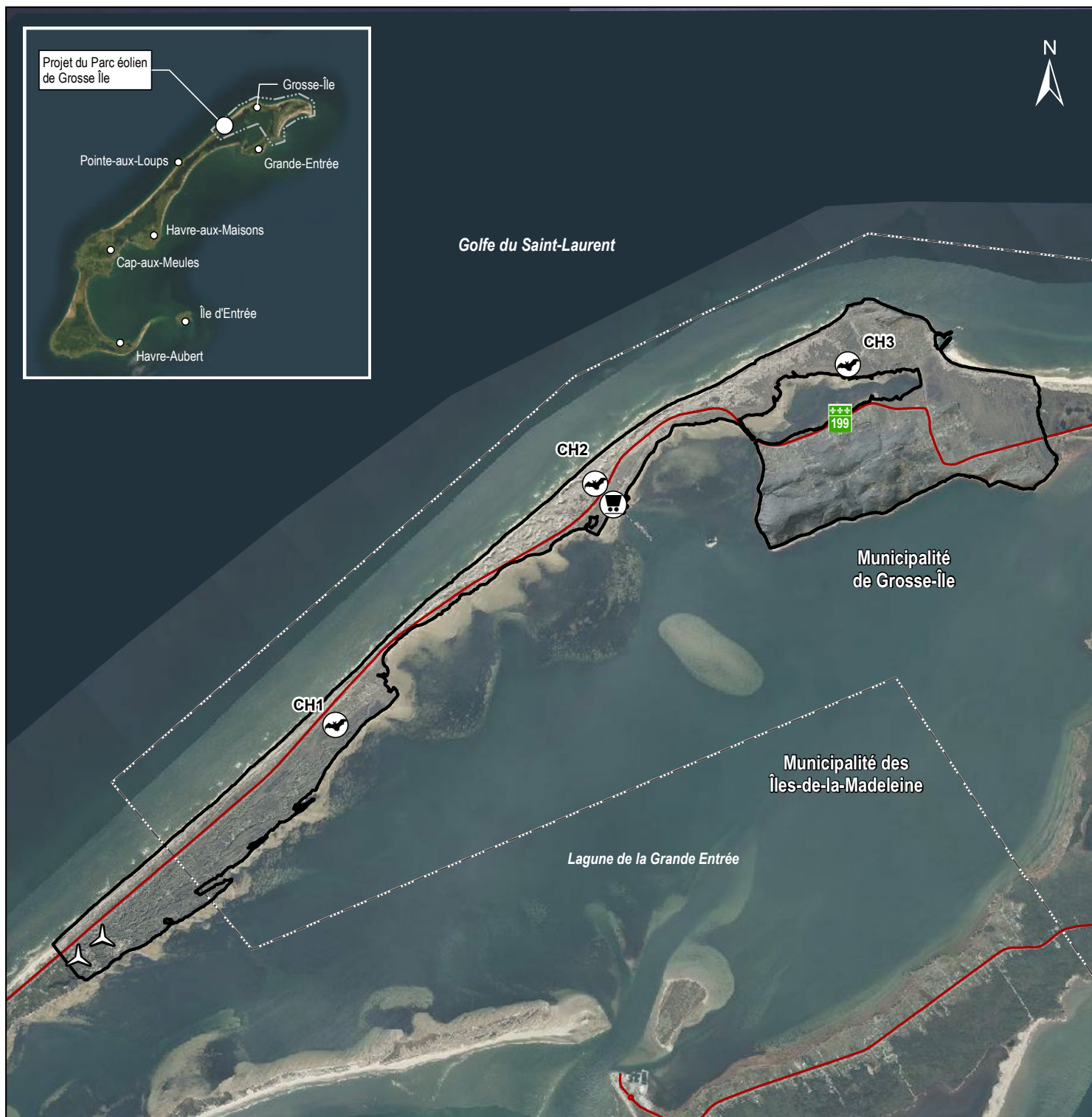
Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris ont été enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de 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 | | Site d'inventaire de chauves-souris |
| | Parc éolien de la Dune du Nord | | Route nationale |
| | Mines Seleine | | Limites municipales |
- Infrastructures existantes**

POUR AUTORISATION
 Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'ingénieur, 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.

Projet du Parc éolien de Gros-Île

Figure 1

Inventaire de
chauves-souris
réalisé en 2023

Sources :
AQRéseau+, 2022
Produit dérivé du LIDAR
SDA, 2022
Vivid, 2018
Imagerie du gouvernement du Québec

0 600 1 200 m
NAD 83, MTM, fuseau 4

13 novembre 2023

PESCA
ENVIRONNEMENT

N/Réf.: VALPEDGI_2833_CH_2023_20231113

3.2 Sites d'inventaire

Le nombre de sites 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 du Parc éolien de Grosse Île impliquera l'implantation de moins de dix éoliennes, trois sites d'inventaire ont été installés en 2023 (figure 1). Ces sites ont été répartis dans le secteur ciblé pour l'implantation des éoliennes, à l'extérieur du territoire occupé par le parc éolien de la Dune du Nord.

Chaque site d'inventaire offre une ouverture suffisante sur les environs pour permettre un captage optimal des ultrasons. Dans la zone d'étude, les trois sites ont été installés à proximité de milieux humides ou d'étangs (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).

Les photographies de chaque site d'inventaire de 2023 sont présentées à l'annexe A.

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2023 dans la zone d'étude

Site	Habitat	Description
CH01	Aquatique	Lac aux Outardes, en dunes fixées
CH02	Dune / milieu humide	Dunes mobiles, face à la mine de sel
CH03	Aquatique	Baie de la Grosse Île, en dunes fixées

3.3 Périodes d'inventaire

L'inventaire a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris. Les sites d'inventaire ont été échantillonnés selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
 - Session 1 : 13 h entre le 1^{er} et le 30 juin 2023, enregistrements les 29 et 30 juin 2023;
 - Session 2 : minimum 40 h entre le 1^{er} et le 31 juillet 2023, enregistrements entre le 1^{er} et le 20 juillet 2023.
- Période de migration automnale :
 - Session 3 : minimum 40 h entre le 15 août et le 15 septembre 2023, enregistrements entre le 28 août et le 15 septembre 2023;
 - Session 4 : minimum 40 h entre le 16 septembre et le 15 octobre 2023, enregistrements entre le 29 septembre et le 15 octobre 2023.

Pour chaque session, les équipements ont été installés pendant une durée variant de 2 à 20 jours à chaque site (tableau 2). 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.

La session 1 comporte deux nuits d'enregistrement au lieu des cinq prévues par le protocole. D'autre part, l'enregistreur installé au site CH01 a été volé au cours de la quatrième session d'inventaire. Les données issues de cet appareil n'ont donc pu être analysées pour cette session d'enregistrement.

Tableau 2 Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023, selon les sessions et les sites

Site	Session 1		Session 2		Session 3		Session 4	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
CH01	2023-06-29	2023-06-30	2023-07-01	2023-07-20	2023-08-28	2023-09-15	-	-
CH02	2023-06-29	2023-06-30	2023-07-01	2023-07-20	2023-08-28	2023-09-15	2023-09-29	2023-10-15
CH03	2023-06-29	2023-06-30	2023-07-01	2023-07-20	2023-08-28	2023-09-15	2023-09-29	2023-10-15

3.4 Conditions météorologiques

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 chaudes, sans précipitation et où la vitesse du vent était inférieure à 20 km/h.

Les données climatiques exploitées proviennent de la station météorologique publique des Îles-de-la-Madeleine. Elles sont présentées à l'annexe B. Les précipitations, la température et la vitesse du vent ont été analysées selon une base horaire afin de déterminer leur occurrence diurne ou nocturne. Les nuits sélectionnées présentaient 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 lorsque des chauves-souris volent très rapidement. 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 2023 a permis la détection d'une petite chauve-souris brune, une espèce résidente au Québec. Aucune autre chauve-souris n'a été détectée lors de l'inventaire.

Tableau 3 *Espèce détectée lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans la zone d'étude*

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	1	< 0,01	100,0
Total			1	< 0,01	100,0

4.2 Indice d'abondance

Une chauve-souris a été détectée au cours des 427 heures d'inventaire réalisées en 2023 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total inférieur à 0,01 détection/h (tableau 3). Cette détection a été enregistrée au site CH01 pendant la première moitié de la période de migration automnale (annexes C et D). Aucune chauve-souris n'a été détectée aux sites CH02 ou CH03, ni lors des sessions 1, 2 ou 4.

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris migratrices, telle la chauve-souris cendrée, 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 chauves-souris résidentes, telle la petite chauve-souris brune, 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).

La zone d'étude est constituée de dunes mobiles, de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. Ces environnements fournissent peu de gîtes estivaux potentiels aux chauves-souris migratrices et résidentes.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les plans d'eau et les cours d'eau, sont privilégiés par les chauves-souris et leur servent d'aires d'alimentation. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie pour le vol et l'écholocation, utiles lors de la chasse aux insectes. Les chauves-souris privilégient les zones de chasse abritées du vent. (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).

Bien que la zone d'étude offre des milieux ouverts et des étangs, ces milieux sont fréquemment exposés au vent et s'avèrent peu propices à l'alimentation des chauves-souris.

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 MELCCFP, 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 (CDPNQ) ne fait mention d'aucun de ces hibernacles à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (Gouvernement du Québec, 2023). La mine de sel présente dans la zone d'étude n'est pas propice à l'hibernation des chauves-souris puisqu'elle est en activité.

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, d'une espèce de chauve-souris résidente désignée en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2023a), à savoir la petite chauve-souris brune (1 détection; tableau 3). Elle a 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).

Aucune espèce de chauve-souris migratrice à statut particulier n'a été détectée dans la zone d'étude au cours de l'inventaire.

4.5 Comparaison avec les inventaires antérieurs

En 2022, une détection de chauve-souris cendrée a été enregistrée au cours des 391,7 h d'inventaire, répartis sur trois sites d'enregistrement. La chauve-souris cendrée a été détectée en juin 2022 dans un milieu dunaire fixé, à proximité d'un étang. Cette espèce migratrice peut parcourir de longues distances lors de ses migrations. Elle serait capable de parcourir plusieurs kilomètres au-dessus des étendues d'eau, puisqu'elle a été recensée en migration au Cap-Breton, sur l'île d'Anticosti et à l'Île-du-Prince-Édouard (ACAP Cape Breton, [s. d.]; Charbonneau *et al.*, 2011; McAlpine & Wandeler, 2022; Parcs Québec, [s. d.]).

En 2017, l'inventaire a confirmé la présence de deux espèces : la chauve-souris cendrée (19 détections) et la petite chauve-souris brune (1 détection) à trois sites d'inventaire répartis dans la Dune-du-Nord. Quatre sessions d'enregistrement ont été réalisées entre juin et septembre, pour un total de 1 239,6 heures d'enregistrement. Toutes les vocalises de chauves-souris ont été détectées durant la migration automnale, à proximité de marais ou d'étangs sur des dunes fixées, soit dans des milieux propices à l'alimentation des chauves-souris.

En 2021, selon les discussions tenues dans le comité de liaison du parc éolien de la Dune du Nord, aucune chauve-souris n'a été découverte lors du suivi de la mortalité effectué dans ledit parc éolien.

Aux Îles-de-la-Madeleine, la petite chauve-souris brune est recensée dans la réserve écologique de l'Île-Brion, située à environ 17 km au nord de Grosse-Île (Gouvernement du Québec, 2018).

Les résultats obtenus lors des inventaires en 2023 sont cohérents avec les très faibles activités enregistrées lors des suivis précédents dans l'habitat floristique de la Dune-du-Nord.

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île a permis de constater qu'une petite chauve-souris brune a circulé à une reprise dans la zone d'étude en période de migration automnale (en septembre 2023). La petite chauve-souris brune est une espèce résidente désignée en voie de disparition au niveau fédéral. Aucune autre chauve-souris n'a été détectée.

Les dunes mobiles et fixées, les landes herbacées, les peuplements forestiers rabougris et les milieux humides qui composent le secteur fournissent peu de gîtes estivaux potentiels aux chauves-souris, et aucun hibernacle connu n'est répertorié à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude. Bien que la zone d'étude soit constituée de milieux ouverts et d'étangs, ceux-ci sont fréquemment exposés au vent et s'avèrent peu propices à l'alimentation des chauves-souris.

Les résultats obtenus lors des inventaires en 2023 sont cohérents avec les très faibles activités enregistrées lors des suivis précédents dans l'habitat floristique de la Dune-du-Nord. Ces résultats montrent une très faible utilisation du territoire par les chauves-souris, notamment dans les secteurs dunaires mobiles et exposés au vent.

Les informations acquises lors de l'inventaire réalisé en 2023 permettent de brosser un portrait de l'utilisation de l'ensemble de la zone d'étude par les chauves-souris. Ces informations, complémentaires à celles collectées en 2017 et en 2022, permettront de quantifier les impacts du projet du Parc éolien de Grosse Île sur les chauves-souris.

Bibliographie

- ACAP Cape Breton ([s. d.]). *Monitoring Seasonal Bat Activity, Maternity Colonies, and Hibernacula on Cape Breton Island* (project report 2014-15). Atlantic Coastal Action Program Cape Breton. 39 p.
- 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.
- Charbonneau, P., J.-R. Julien & G. Tremblay (2011). Premier inventaire de chiroptères sur l'île aux Basques. *Le Naturaliste canadien*, 135 (1): 53-62.
- 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 (2023a). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en novembre 2023.
- Gouvernement du Canada (2023b). *Données historiques*. Repéré à https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html en novembre 2023.
- Gouvernement du Québec (2018). *Consultation publique sur la réserve écologique de l'Île-Brion. Rapport d'enquête et de consultation publique* (rapport 346). Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.
- Gouvernement du Québec (2023). *Données sur les espèces en situation précaire*. Repéré à <https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire> en novembre 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.

- 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.
- McAlpine, D. F. & A. I. Wandeler (2022). First record of the Hoary Bat, *Lasiurus cinereus* (Chiroptera: Vespertilionidae), from Prince Edward Island. *Canadian Field Naturalist*, 116: 124-125.
- MELCCFP (2023). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte 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.
- 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.
- Parcs Québec ([s. d.]). *Bulletin de conservation 2009. Les parcs nous ont dévoilé...* 25 p.
- Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3^e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.
- Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management*, 70 (5): 1219-1227.
- Wolbert, S. J., A. S. Zellner & H. P. Whidden (2014). Bat Activity, Insect Biomass, and Temperature Along an Elevational Gradient. *Northeastern Naturalist*, 21 (1): 72-85.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2023 – Projet du Parc éolien de Grosse Île



Photo 1. Site d'inventaire CH01



Photo 2. Site d'inventaire CH02



Photo 3. Site d'inventaire CH03

Annexe B Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique des Îles-de-la-Madeleine

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2023-06-29	16,5	18,8	26	29	0,0
2023-06-30	16,3	17,7	22	30	0,2
2023-07-01	16,1	18,3	19	26	0,0
2023-07-02	17,1	19,7	21	26	1,0
2023-07-03	15,2	17	9	28	2,9
2023-07-04	16,8	17,3	14	20	0,0
2023-07-05	12,5	14,2	10	22	0,0
2023-07-06	11,9	13,4	3	6	0,0
2023-07-07	15,7	16,4	8	17	0,2
2023-07-08	16,3	18,7	1	7	0,0
2023-07-09	17	17,7	10	17	0,2
2023-07-10	14,9	16,8	19	32	0,0
2023-07-11	15,5	16,5	17	31	10,2
2023-07-12	16,5	18,8	1	7	0,0
2023-07-13	15,9	17,7	10	19	0,2
2023-07-14	16,7	20,8	10	16	0,0
2023-07-15	20,3	21,4	8	18	0,0
2023-07-16	20,4	22	18	24	0,0
2023-07-17	20,2	22,1	16	22	0,0
2023-07-18	21	21,8	12	23	0,0
2023-07-19	19,8	21,4	9	18	0,0
2023-07-20	16,2	18,5	2	8	0,2
2023-08-28	15,8	16,9	10	16	0,2
2023-08-29	17,6	19	16	23	0,0
2023-08-30	16	20	11	50	24,6
2023-08-31	11,2	14,4	9	26	0,2
2023-09-01	14,1	15	10	15	0,2
2023-09-02	15,8	18,3	16	26	0,0
2023-09-03	16,5	18,6	12	18	0,0
2023-09-04	13,9	16,2	7	11	0,2
2023-09-05	16,7	18,2	12	21	0,2
2023-09-06	16,5	17,5	12	27	0,0
2023-09-07	17,7	18,3	6	14	0,0
2023-09-08	18,6	22,1	6	24	0,0
2023-09-09	17,4	21,4	10	18	0,4
2023-09-10	15,8	17,3	5	11	2,3
2023-09-11	16	16,5	19	24	0,4
2023-09-12	16,9	17,4	9	24	0,0
2023-09-13	17,9	19,8	14	25	0,0
2023-09-14	17,7	19,5	17	27	0,8
2023-09-15	15,2	16,8	9	26	0,0

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2023-09-29	12,7	13,7	5	12	0,0
2023-09-30	13,2	14,7	0	11	0,0
2023-10-01	11,2	15,2	5	15	0,0
2023-10-02	13,5	15,7	8	13	0,0
2023-10-03	10,5	12,8	10	33	0,2
2023-10-04	8,7	12,7	4	9	0,0
2023-10-05	15,2	17,5	18	24	0,0
2023-10-06	14,8	17,2	10	17	0,0
2023-10-07	13,8	14,9	7	37	0,2
2023-10-08	11,7	15,2	0	24	2,0
2023-10-09	12,4	13,2	4	20	6,5
2023-10-10	10,8	13,3	7	18	0,0
2023-10-11	11,2	13,1	9	23	4,5
2023-10-12	11,2	13	0	7	2,3
2023-10-13	11	12,5	11	40	4,0
2023-10-14	9,6	10	18	32	5,2
2023-10-15	11,1	12	14	34	0,0

Source : (Gouvernement du Canada, 2023b)

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.

Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections		Indice d'abondance	Proportion (%)
			Petite chauve-souris brune	Total		
Session 1	CH01	13,8	0	0	0,00	–
Du 29 au 30 juin	CH02	13,8	0	0	0,00	–
	CH03	13,8	0	0	0,00	–
	Total	41,3	0	0	0,00	–
	Proportion (%)	–	–	–	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	0,00	–	–
Session 2	CH01	43,7	0	0	0,00	–
Du 1 ^{er} au 20 juillet	CH02	43,7	0	0	0,00	–
	CH03	43,7	0	0	0,00	–
	Total	131,0	0	0	0,00	–
	Proportion (%)	–	–	–	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	0,00	–	–
Session 3	CH01	47,4	1	1	0,02	100,0
Du 28 août au 15 septembre	CH02	47,4	0	0	0,00	–
	CH03	47,4	0	0	0,00	–
	Total	142,2	1	1	0,01	100,0
	Proportion (%)	–	100,0	100,0	–	–
	Indice d'abondance	–	0,01	0,01	–	–
Session 4	CH01	0,0	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Du 29 septembre au 15 octobre	CH02	56,3	0	0	0,00	–
	CH03	56,3	0	0	0,00	–
	Total	112,5	0	0	0,00	–
	Proportion (%)	–	–	–	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	0,00	–	–

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

s. o. : aucune donnée enregistrée.

Annexe D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2023 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Site d'inventaire	Reproduction			Migration automnale			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)
	Nbre	(%)		Nbre	(%)		Nbre	(%)	
CH01	0	–	0,000	1	100,0	0,021	1	100,0	0,009
CH02	0	–	0,000	0	–	0,000	0	–	0,000
CH03	0	–	0,000	0	–	0,000	0	–	0,000
Total	0	–	0,000	1	100,0	0,004	1	100,0	0,002

Période de reproduction couverte du 29 juin au 20 juillet 2023.

Période de migration automnale couverte du 28 août au 15 septembre et du 29 septembre au 15 octobre 2023.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction est de 57,44 h.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale est de 47,40 h pour le site CH01 et de 103,65 h pour les sites CH02 et CH03.

Le temps d'enregistrement total par site d'inventaire est de 104,84 h pour le site CH01 et de 117,41 h pour les sites CH02 et CH03.

Annexe E. Inventaire de chauves-souris réalisé en 2024

PARC ÉOLIEN DE GROSSE ÎLE S.E.C.

Projet du Parc éolien de Grosse Île



Novembre 2024

Inventaire de chauves-souris réalisé en 2024

PESCA

Parc éolien de Grosse Île S.E.C.
Projet du Parc éolien de Grosse Île
Inventaire de chauves-souris réalisé en 2024
2024-11-25

Responsable client : M. Jacques Gauthier, Groupe Gilbert Énergie, président
Rapport destiné au : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)
N/Réf. : 3469
Photographies : Pesca Environnement

Pesca Environnement

version originale signée par

Véronique Lepercq, ingénieure sciences
et génie de l'environnement
Chargée de projet

Joseph Rocheteau, technicien de la faune
Analyse et rédaction

☐ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODES	1
3.1	Matériel.....	2
3.2	Sites d'inventaire	4
3.3	Périodes d'inventaire	4
3.4	Conditions météorologiques.....	5
3.5	Analyse des enregistrements.....	5
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
4.1	Diversité des espèces	6
4.2	Indice d'abondance	6
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris	7
4.3.1	Gîtes estivaux	7
4.3.2	Aires d'alimentation.....	7
4.3.3	Hibernacles	7
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	8
4.5	Comparaison avec les inventaires antérieurs	8
5	CONCLUSION.....	9
	BIBLIOGRAPHIE.....	10

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2024 dans la zone d'étude	4
Tableau 2	Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024, selon les sessions et les sites	5
Tableau 3	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans la zone d'étude	6

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024	3
----------	--	---

☐ **LISTE DES ANNEXES**

- | | |
|----------|--|
| Annexe A | Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2024 – Projet du Parc éolien de Grosse Île |
| Annexe B | Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique des Îles-de-la-Madeleine |
| Annexe C | Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île |
| Annexe D | Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île |

1 Introduction

Parc éolien de Grosse Île S.E.C. développe le projet du Parc éolien de Grosse Île aux Îles-de-la-Madeleine, en périphérie du parc éolien de la Dune du Nord. Ce projet impliquerait l'implantation de quatre à sept éoliennes. Pesca Environnement a été mandatée afin de réaliser un inventaire de chauves-souris en 2024 permettant de compléter le portrait de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et de localiser, s'il y a lieu, les zones de concentration.

L'inventaire effectué en 2024 est complémentaire à ceux réalisés en 2017, en 2022 et en 2023 dans la zone d'étude, et permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île. 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 en ce qui a trait aux inventaires acoustiques de chauves-souris au Québec (MFFP, 2021). Le protocole spécifique au projet du Parc éolien de Grosse Île a été transmis le 17 avril 2024 pour approbation au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude du projet du Parc éolien de Grosse Île a une superficie de 924,3 ha. Elle est située le long de la route 199, sur le territoire des municipalités des Îles-de-la-Madeleine et de Grosse-Île (figure 1). Elle se trouve sur un tombolo bordé par le golfe du Saint-Laurent au nord-ouest et par la lagune de la Grande Entrée au sud-est. La zone d'étude est principalement située en milieu ouvert. Elle est constituée de dunes mobiles, ainsi que de dunes fixées composées de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. L'altitude y varie entre 0 m et 90 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 | Autres éléments |
|  Site d'inventaire de chauves-souris |  Route nationale |
| Infrastructures existantes |  Limites municipales |
|  Parc éolien de la Dune du Nord | |
|  Mines Seleine | |

POUR AUTORISATION
 Le présent document n'est pas issu d'un acte constituant l'exercice de la profession d'ingénieur, 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.

Projet du Parc éolien de Grosse Île

Figure 1

Inventaire de
chauves-souris
réalisé en 2024

Sources :
AQréseau+, 2022
Produit dérivé du LIDAR
SDA, 2022
Vivid, 2018
Imagerie du gouvernement du Québec

0 600 1 200 m
NAD 83, MTM, fuseau 4

21 novembre 2024

PESCA

3.2 Sites d'inventaire

Le nombre de sites 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 impliquera l'implantation de moins de dix éoliennes, trois sites d'inventaire ont été installés en 2024 (figure 1). Ces sites ont été répartis dans le secteur ciblé pour l'implantation des éoliennes, à l'extérieur du territoire occupé par le parc éolien de la Dune du Nord. Il s'agit des mêmes sites que ceux utilisés lors de l'inventaire de 2023.

Chaque site d'inventaire offre une ouverture suffisante sur les environs pour permettre un captage optimal des ultrasons. Dans la zone d'étude, les trois sites ont été installés à proximité de milieux humides ou d'étangs (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).

Les photographies de chaque site d'inventaire de 2024 sont présentées à l'annexe A.

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris installés en 2024 dans la zone d'étude

Site	Habitat	Description
CH01	Aquatique	Lac aux Outardes, en dunes fixées
CH02	Dune / milieu humide	Dunes mobiles, face à la mine de sel
CH03	Aquatique	Baie de la Grosse Île, en dunes fixées

3.3 Périodes d'inventaire

L'inventaire a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des chauves-souris. Les sites d'inventaire ont été échantillonnés selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
 - Session 1 : 371,5 h par site entre le 1^{er} et le 30 juin 2024. Enregistrements entre le 1^{er} et le 30 juin 2024;
 - Session 2 : 415,0 h par site entre le 1^{er} et le 31 juillet 2024. Enregistrements entre le 1^{er} et le 23 juillet 2024.
- Période de migration automnale :
 - Session 3 : 711,0 h entre le 15 août et le 15 septembre 2023, enregistrements entre le 16 août et le 15 septembre 2024;
 - Session 4 : 438,8 h entre le 16 septembre et le 15 octobre 2023, enregistrements entre le 16 septembre et le 5 octobre 2024.

Pour chaque session, les équipements ont été installés pendant une durée variant de 16 à 28 jours à chaque site (tableau 2). 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 30 km/h). Les nuits les plus chaudes ont été privilégiées.

Tableau 2 Période de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024, selon les sessions et les sites

Site	Session 1		Session 2		Session 3		Session 4	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
CH01	2024-06-01	2024-06-30	2024-07-01	2024-07-23	2024-08-16	2024-09-15	2024-09-16	2024-10-05
CH02	2024-06-01	2024-06-30	2024-07-01	2024-07-23	2024-08-16	2024-09-15	2024-09-16	2024-10-05
CH03	2024-06-01	2024-06-30	2024-07-01	2024-07-23	2024-08-16	2024-09-15	2024-09-16	2024-10-05

3.4 Conditions météorologiques

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 chaudes, sans précipitation et où la vitesse du vent était inférieure à 30 km/h.

Les données climatiques exploitées proviennent de la station météorologique publique des Îles-de-la-Madeleine. Elles sont présentées à l'annexe B. Les précipitations, la température et la vitesse du vent ont été analysées selon une base horaire afin de déterminer leur occurrence diurne ou nocturne. Les nuits sélectionnées présentaient 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. »).

4 Résultats et discussion

4.1 Diversité des espèces

L'inventaire réalisé en 2024 a permis la détection de deux espèces de chauves-souris dans la zone d'étude, soit la chauve-souris argentée et la petite chauve-souris brune (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 2024 dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Indice d'abondance (détection/h)	Proportion (%)
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	4	< 0,01	50,0
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	1	< 0,01	12,5
Complexe d'espèces					
Chauve-souris argentée / Grande chauve-souris brune	<i>Lasionycteris noctivagans</i> / <i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente / migratrice	3	< 0,01	37,5
Total	–	–	8	< 0,01	100,0

La chauve-souris argentée est une espèce migratrice, capable de parcourir de longues distances lors de ses migrations. 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. L'espèce serait capable de parcourir plusieurs kilomètres au-dessus des étendues d'eau et migre probablement le long de la côte, puisqu'elle a été recensée en migration au large de la Colombie-Britannique et à l'Île-de-Sable en Nouvelle-Écosse (COSEPAC, 2023).

La petite chauve-souris brune est une espèce résidente. Les espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles) demeurent sous nos latitudes toute l'année. La population de petites chauves-souris brunes a 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).

4.2 Indice d'abondance

Au total, 8 détections ont été enregistrées au cours des 1 936,2 h d'inventaire réalisées en 2024 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance total inférieur à 0,01 détection/h (tableau 3 et annexe D). Cinq détections ont été enregistrées au site CH01 et trois détections, au site CH03. Aucune chauve-souris n'a été détectée au site CH02.

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris migratrices, telle la chauve-souris argentée, 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 chauves-souris résidentes, telle la petite chauve-souris brune, 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).

La zone d'étude est constituée de dunes mobiles, de landes herbacées, de peuplements forestiers résineux rabougris et de milieux humides. Ces environnements fournissent peu de gîtes estivaux potentiels aux chauves-souris migratrices et résidentes.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les plans d'eau et les cours d'eau, sont privilégiés par les chauves-souris et leur servent d'aires d'alimentation. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie pour le vol et l'écholocation, utiles lors de la chasse aux insectes. Les chauves-souris privilégient les zones de chasse abritées du vent (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).

Bien que la zone d'étude offre des milieux ouverts et des étangs, ces milieux sont fréquemment exposés au vent et s'avèrent peu propices à l'alimentation des chauves-souris.

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 MELCCFP, 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 (CDPNQ) ne fait mention d'aucun de ces hibernacles à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (Gouvernement du Québec, 2024a). La mine de sel présente dans la zone d'étude n'est pas propice à l'hibernation des chauves-souris puisqu'elle est en activité.

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence de deux espèces de chauves-souris à statut particulier dans la zone d'étude. La chauve-souris argentée (4 détections) est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec, 2024b). La petite chauve-souris brune (1 détection) est désignée menacée au Québec (Gouvernement du Québec, 2024b) et en voie de disparition au niveau fédéral (Gouvernement du Canada, 2024a).

4.5 Comparaison avec les inventaires antérieurs

En 2023, une détection de petite chauve-souris brune a été enregistrée au cours des 427,0 h d'inventaire, réparties sur trois sites d'enregistrement. La petite chauve-souris brune a été détectée au cours de la première partie de la migration automnale.

En 2022, une détection de chauve-souris cendrée a été enregistrée au cours des 391,7 h d'inventaire, réparties sur trois sites d'enregistrement. La chauve-souris cendrée a été détectée en juin 2022 dans un milieu dunaire fixé, à proximité d'un étang. Cette espèce migratrice peut parcourir de longues distances lors de ses migrations. Elle serait capable de parcourir plusieurs kilomètres au-dessus des étendues d'eau, puisqu'elle a été recensée en migration au Cap-Breton, sur l'île d'Anticosti et à l'Île-du-Prince-Édouard (ACAP Cape Breton, [s. d.]; Charbonneau *et al.*, 2011; McAlpine & Wandeler, 2022; Parcs Québec, [s. d.]).

En 2017, l'inventaire a confirmé la présence de deux espèces, soit la chauve-souris cendrée (19 détections) et la petite chauve-souris brune (1 détection) à trois sites d'inventaire répartis dans la Dune-du-Nord. Quatre sessions d'enregistrement ont été réalisées entre juin et septembre, pour un total de 1 239,6 heures d'enregistrement. Toutes les vocalises de chauves-souris ont été détectées durant la migration automnale, à proximité de marais ou d'étangs sur des dunes fixées, soit dans des milieux propices à l'alimentation des chauves-souris.

En 2021, selon le comité de liaison du parc éolien de la Dune du Nord, aucune chauve-souris n'a été découverte lors du suivi de la mortalité effectué dans ce parc.

Aux Îles-de-la-Madeleine, la petite chauve-souris brune est recensée dans la réserve écologique de l'Île-Brion, située à environ 17 km au nord de Grosse-Île (Gouvernement du Québec, 2018).

Les résultats obtenus lors des inventaires en 2024 sont cohérents avec les très faibles activités enregistrées lors des suivis précédents dans l'habitat floristique de la Dune-du-Nord.

5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île a permis de détecter la présence de deux espèces : la chauve-souris argentée et la petite chauve-souris brune. La chauve-souris argentée est une espèce migratrice susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. La petite chauve-souris brune est une espèce résidente désignée en voie de disparition au niveau fédéral et menacée au Québec.

Au total, 8 détections de chauves-souris ont été enregistrées au cours des 1 936,2 h d'inventaire. Cinq détections ont été enregistrées au site CH01 et trois au site CH03. Aucune chauve-souris n'a été détectée au site CH02. L'indice d'abondance est demeuré inférieur à 0,01 détection/h tout au long de l'inventaire.

Les dunes mobiles et fixées, les landes herbacées, les peuplements forestiers rabougris et les milieux humides qui composent le secteur de la zone d'étude fournissent peu de gîtes estivaux potentiels aux chauves-souris, et aucun hibernacle connu n'est répertorié à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude. Bien que la zone d'étude soit constituée de milieux ouverts et d'étangs, ceux-ci sont fréquemment exposés au vent et s'avèrent par conséquent peu propices à l'alimentation des chauves-souris.

Les informations acquises lors de l'inventaire réalisé en 2024 permettent de brosser un portrait de l'utilisation de l'ensemble de la zone d'étude par les chauves-souris. Ces résultats sont cohérents avec les très faibles activités enregistrées lors des suivis précédents dans la zone d'étude. Ces résultats montrent une très faible utilisation du territoire par les chauves-souris, notamment dans les secteurs dunaires mobiles et exposés au vent.

Bibliographie

- ACAP Cape Breton ([s. d.]). *Monitoring Seasonal Bat Activity, Maternity Colonies, and Hibernacula on Cape Breton Island* (project report 2014-15). Atlantic Coastal Action Program Cape Breton. 39 p.
- 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.
- Charbonneau, P., J.-R. Julien & G. Tremblay (2011). Premier inventaire de chiroptères sur l'île aux Basques. *Le Naturaliste canadien*, 135 (1): 53-62.
- 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.
- COSEPAC (2023). *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus), la chauve-souris rousse de l'Est (Lasiurus borealis) et la chauve-souris argentée (Lasionycteris noctivagans) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. xxv + 116 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 (2024a). *Loi sur les espèces en péril - Annexe 1 : Liste des espèces en péril*. Repéré à <https://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-15.3/page-10.html#docCont> en novembre 2024.
- Gouvernement du Canada (2024b). *Données historiques*. Repéré à https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html en novembre 2024.
- Gouvernement du Québec (2018). *Consultation publique sur la réserve écologique de l'Île-Brion. Rapport d'enquête et de consultation publique* (rapport 346). Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.
- Gouvernement du Québec (2024a). *Données sur les espèces en situation précaire*. Repéré à <https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire> en novembre 2024.
- Gouvernement du Québec (2024b). *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 novembre 2024.

- Grindal, S. D. & R. M. Brigham (1999). Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales. *Écoscience*, 6 (1): 25-34.
- Grindal, S. D., J. L. Morissette & R. M. Brigham (1999). Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 972-977.
- Hart, J. A., G. L. Kirkland Jr & S. C. Grossman (1993). Relative abundance and habitat use by tree bats, *Lasiurus* spp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist*, 107: 208-212.
- 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.
- McAlpine, D. F. & A. I. Wandeler (2022). First record of the Hoary Bat, *Lasiurus cinereus* (Chiroptera: Vespertilionidae), from Prince Edward Island. *Canadian Field Naturalist*, 116: 124-125.
- 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.
- Parcs Québec ([s. d.]). *Bulletin de conservation 2009. Les parcs nous ont dévoilé...* 25 p.
- Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3^e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.
- Reynolds, D. S. (2006). Monitoring the potential impacts of a wind development site on bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management*, 70 (5): 1219-1227.
- Wolbert, S. J., A. S. Zellner & H. P. Whidden (2014). Bat Activity, Insect Biomass, and Temperature Along an Elevational Gradient. *Northeastern Naturalist*, 21 (1): 72-85.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Photographies des sites d'inventaire de chauves-souris en 2024 – Projet du Parc éolien de Grosse Île



Photo 1. Site d'inventaire CH01



Photo 2. Site d'inventaire CH02



Photo 3. Site d'inventaire CH03

Annexe B Données climatiques enregistrées à la station météorologique publique des Îles-de-la-Madeleine

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2024-06-01	6,9	7,4	21	33	3,7
2024-06-02	6,6	8,8	12	25	0,5
2024-06-03	8,5	9,5	6	17	0,0
2024-06-04	9,2	10,2	18	34	0,0
2024-06-05	7,8	8,3	9	17	0,0
2024-06-06	7,0	8,9	0	8	0,4
2024-06-07	7,7	9,9	11	20	0,0
2024-06-08	9,9	12,2	5	14	19,8
2024-06-09	13,0	14,6	14	23	2,2
2024-06-10	13,5	14,9	12	17	0,3
2024-06-11	9,9	12,1	3	11	0,2
2024-06-12	10,9	13,0	0	18	9,8
2024-06-13	16,4	18,0	16	23	0,0
2024-06-14	15,8	17,8	12	23	0,2
2024-06-15	11,9	13,1	15	29	0,5
2024-06-16	10,8	12,6	7	17	0,0
2024-06-17	14,1	17,8	25	28	0,0
2024-06-18	17,3	19,1	4	22	0,2
2024-06-19	22,0	24,6	26	34	0,0
2024-06-20	16,1	19,1	15	32	0,0
2024-06-21	13,6	15,6	12	20	0,0
2024-06-22	16,3	18,5	6	21	0,0
2024-06-23	14,0	16,8	18	24	26,5
2024-06-24	12,4	14,2	0	10	0,0
2024-06-25	12,1	13,8	4	14	0,0
2024-06-26	17,7	21,5	20	28	0,0
2024-06-27	12,8	14,7	4	18	0,2
2024-06-28	10,7	12,6	6	16	0,2
2024-06-29	14,2	17,0	20	34	0,0
2024-06-30	15,2	18,8	17	35	0,0
2024-07-01	13,6	15,2	0	10	0,0
2024-07-02	13,8	17,0	0	8	0,0
2024-07-03	17,5	18,4	10	23	0,0
2024-07-04	16,6	18,7	18	25	0,0
2024-07-05	17,5	19,8	10	18	0,0
2024-07-06	16,5	17,9	14	25	1,7
2024-07-07	16,0	17,8	3	13	0,0
2024-07-08	19,8	21,7	13	18	0,0
2024-07-09	20,7	23,4	15	28	0,0
2024-07-10	19,4	20,3	4	18	0,0
2024-07-11	17,3	17,7	9	24	9,7
2024-07-12	18,6	20,6	10	20	0,0

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2024-07-13	20,5	21,4	9	16	0,0
2024-07-14	20,4	21,1	8	15	0,0
2024-07-15	21,6	23,4	15	19	0,0
2024-07-16	21,4	22,9	8	24	14,8
2024-07-17	21,8	22,7	14	21	0,0
2024-07-18	20,6	22,1	13	21	0,0
2024-07-19	19,7	20,5	10	16	0,0
2024-07-20	19,8	22,1	15	21	0,0
2024-07-21	18,5	20,1	13	33	0,2
2024-07-22	18,1	19,5	12	20	0,0
2024-07-23	15,5	17,7	0	6	0,0
2024-08-15	15,7	19,0	0	8	0,0
2024-08-16	19,2	20,4	9	13	0,0
2024-08-17	19,2	22,1	14	23	0,0
2024-08-18	20,0	21,7	15	26	0,0
2024-08-19	20,9	21,9	3	17	0,0
2024-08-20	17,2	22,3	3	24	30,9
2024-08-21	16,6	18,3	10	21	0,0
2024-08-22	17,4	19,6	6	14	0,0
2024-08-23	16,1	17,5	6	20	0,2
2024-08-24	19,4	20,5	12	18	0,0
2024-08-25	18,2	21,3	0	9	0,0
2024-08-26	19,9	21,3	0	11	0,0
2024-08-27	20,1	21,6	17	30	0,0
2024-08-28	15,2	17,7	40	44	0,0
2024-08-29	14,0	16,1	10	25	0,0
2024-08-30	16,9	17,7	13	23	0,0
2024-08-31	17,0	19,4	18	28	0,0
2024-09-01	18,6	21,2	19	37	0,0
2024-09-02	12,7	15,9	7	22	0,2
2024-09-03	12,2	15,4	10	23	0,0
2024-09-04	14,6	16,9	9	19	0,0
2024-09-05	17,5	20,9	17	23	0,0
2024-09-06	16,8	17,8	11	19	0,0
2024-09-07	17,2	18,5	25	49	6,1
2024-09-08	15,1	19,4	8	29	5,5
2024-09-09	14,4	15,7	5	12	0,2
2024-09-10	13,9	14,8	6	11	0,0
2024-09-11	13,5	14,3	5	14	0,0
2024-09-12	13,4	15,4	8	14	0,0
2024-09-13	14,1	17,1	13	33	0,0
2024-09-14	12,7	13,8	13	22	0,0
2024-09-15	15,3	17,2	9	21	0,2
2024-09-16	17,8	23,1	12	36	0,0
2024-09-17	17,2	19,5	4	11	0,0
2024-09-18	17,7	21,6	4	18	0,2
2024-09-19	13,0	14,4	15	27	0,0

Nuit débutant le	Température (°C)		Vitesse de vent (km/h)		Précipitations totales de pluie (mm)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
2024-09-20	10,5	14,0	6	15	0,2
2024-09-21	12,6	14,2	6	23	0,0
2024-09-22	9,4	12,9	5	14	0,0
2024-09-23	9,8	13,3	10	20	0,0
2024-09-24	11,7	14,7	7	20	0,0
2024-09-25	12,5	14,2	10	19	0,0
2024-09-26	13,3	14,4	9	17	4,5
2024-09-27	13,6	14,6	21	32	1,2
2024-09-28	11,3	13,9	4	20	0,0
2024-09-29	12,6	14,9	7	12	0,0
2024-09-30	12,2	14,4	21	33	0,0
2024-10-01	9,0	12,3	7	24	0,0
2024-10-02	7,1	9,7	0	11	0,2
2024-10-03	13,0	15,0	9	15	0,0
2024-10-04	12,8	14,5	0	13	0,0
2024-10-05	12,5	14,5	0	15	5,9

Source : (Gouvernement du Canada, 2024b)

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.

Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Session	Site d'inventaire	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections				Indice d'abondance	Proportion (%)
			Chauve-souris argentée	Petite chauve-souris brune	Grande chauve-souris brune / Chauve-souris argentée	Total		
Session 1 Du 1 ^{er} au 30 juin	CH01	123,8	4	0	0	4	0,03	–
	CH02	123,8	0	0	0	0	0,00	–
	CH03	123,8	0	0	0	0	0,00	–
	Total	371,5	4	0	0	4	0,01	–
	Proportion (%)	–	100,0	0,0	0,0	100,0	–	–
	Indice d'abondance	–	0,01	0,00	0,00	0,01	–	–
Session 2 Du 1 ^{er} au 23 juillet	CH01	138,3	0	0	0	0	0,00	–
	CH02	138,3	0	0	0	0	0,00	–
	CH03	138,3	0	0	3	3	0,02	–
	Total	415,0	0	0	3	3	> 0,01	–
	Proportion (%)	–	0,0	0,0	100,0	100,0	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	0,00	> 0,01	> 0,01	–	–
Session 3 Du 16 août au 15 septembre	CH01	237,0	0	1	0	1	> 0,01	100,0
	CH02	237,0	0	0	0	0	0,000	–
	CH03	237,0	0	0	0	0	0,000	–
	Total	711,0	0	1	0	1	> 0,01	100,0
	Proportion (%)	–	0,0	100,0	0,0	100,0	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	> 0,01	0,00	> 0,01	–	–
Session 4 Du 16 septembre au 5 octobre	CH01	146,3	0	0	0	0	0,00	s. o.
	CH02	146,3	0	0	0	0	0,00	–
	CH03	146,3	0	0	0	0	0,00	–
	Total	438,8	0	0	0	0	0,00	–
	Proportion (%)	–	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	–	–
	Indice d'abondance	–	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–

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

Annexe D Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2024 dans le contexte du projet du Parc éolien de Grosse Île

Site d'inventaire	Reproduction			Migration automnale			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)	Détections		Indice d'abondance (détection/h)
	Nbre	(%)		Nbre	(%)		Nbre	(%)	
CH01	4	57,1	> 0,01	1	100,0	> 0,01	5	62,5	> 0,01
CH02	0	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0	0,0	0,00
CH03	3	42,9	> 0,01	0	0,0	0,00	3	37,5	> 0,01
Total	7	100,0	> 0,01	1	100,0	> 0,01	8	100,0	> 0,01

Période de reproduction couverte du 1^{er} juin au 23 juillet 2024.

Période de migration automnale couverte du 16 août 5 octobre 2024.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de reproduction est de 262,2 h.

Le temps d'enregistrement par site d'inventaire en période de migration automnale est de 383,3 h.

Le temps d'enregistrement total par site d'inventaire est de 645,4 h.

Annexe F. Données historiques agrégées de circulation sur la route 199 entre 1990 et 2022

Numéro section trafic : 0019940000

Station : 4525 00199-01-090-000C(001565)

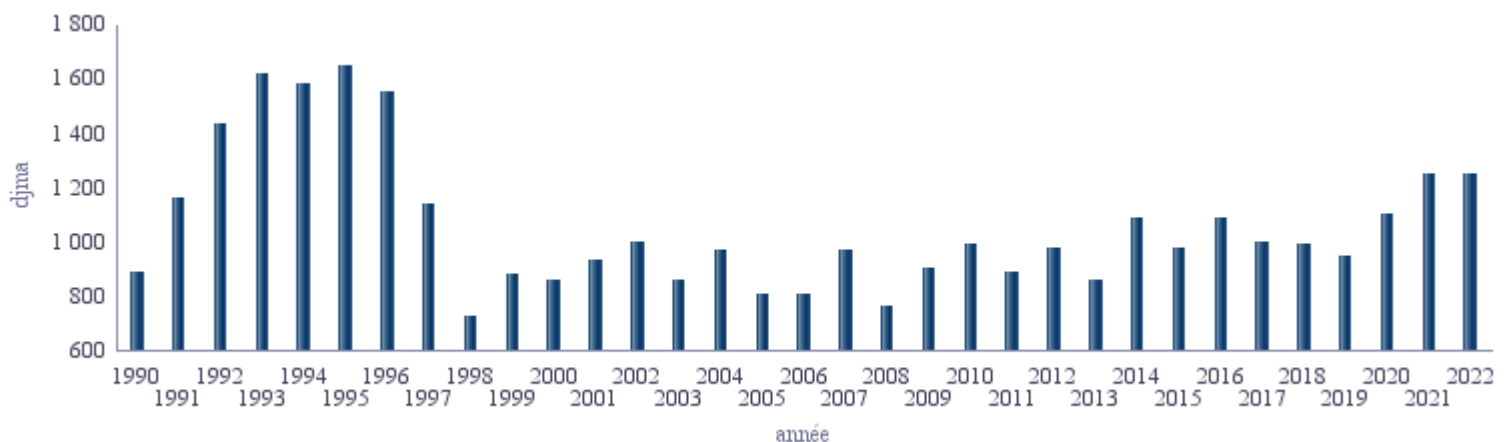
D.T: DG de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine

Municipalité : Les Îles-de-la-Madeleine

de : 00199-01-075-000C(011915) ch. de l'Usine de compostage

à : 00199-01-110-000C(007198) entrée de la mine de sel

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nb. jour	% cam.	30e heure	Année	djma	djme	djmh	var. an.	nbr. jour	% cam.	30e heure
2022	1250	1740	850	0%	0		210	1997	1140	1580	780	-26%	0		190
2021	1250	1780	870	14%	6	8%		1996	1550	2150	1060	-6%	6		270
2020	1100	1680	880	16%	4	6%		1995	1650	1850	1530	4%	0		200
2019	950	1320	650	-4%	0		150	1994	1580	1770	1460	-2%	0		190
2018	990	1370	680	-1%	6	6%	160	1993	1620	1810	1500	13%	7	7%	190
2017	1000	1390	680	-8%	6	8%	160	1992	1430	1550	1280	23%	14	12%	170
2016	1090	1510	740	11%	7	6%	180	1991	1160	1490	900	30%			
2015	980	1360	670	-10%	6	7%	160	1990	890	1140	690		0		140
2014	1090	1510	740	27%	6	8%	180								
2013	860	930	770	-12%	7	7%	100								
2012	980	1060	880	10%	6	10%	120								
2011	890	960	800	-10%	6	6%	110								
2010	990	1370	680	10%	6	6%	160								
2009	900	1250	610	18%	7		140								
2008	760	1050	520	-22%	6	9%	120								
2007	970	1350	660	20%	6	7%	160								
2006	810	1120	550	0%	6	4%	130								
2005	810	1120	550	-16%	6	5%	130								
2004	970	1350	660		6	5%	160								
2003	860	1190	590	-14%	7	7%	140								
2002	1000	1360	700	8%	6	7%	160								
2001	930	1270	650	8%	6	6%	150								
2000	860	1190	590	-2%	6	11%	140								
1999	880	1220	600	21%	4		140								
1998	730	1010	500	-36%	6	9%	110								



Annexe G. Évaluation du risque de submersion et d'érosion côtières en climat actuel (2024) et futur (2050-2060)



Évaluation du risque de submersion et d'érosion côtière en climat actuel et futur

Projet du parc éolien de Grosse-Île (PEDGI)

Rapport No. 0663

Préparé pour :

Projet du parc éolien de Grosse-Île (PEDGI)

Préparé par :

Lasalle NHC Inc.
5600 Boulevard des Galeries
Québec, QC, G2K 2H6
www.lasalle.com

Contact du projet NHC :

Nicolas Guillemette, Ing., M.Sc.
Associé principal
nguillemette@lasallenhc.com

6 septembre 2024

Rapport final - CONFIDENTIEL

NHC Référence 8008853

Rapport préparé par :



Karine Robert, ing., M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 5059551



Benoit Ruest, ing, M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 5054787



Vincent Métivier, ing., M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 5016865

Rapport révisé par:



Nicolas Guillemette, ing., M. Sc.
Lasalle|NHC
No OIQ: 146393

CLAUSE DE LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

Ce document a été préparé par Lasalle|NHC de façon conforme aux bonnes pratiques d'ingénierie et est destiné à l'usage exclusif du **Projet du parc éolien de Grosse-Île (PEDGI)** et de leurs représentants autorisés dans le cadre spécifique du présent mandat.

Le contenu de ce document ne peut être appliqué ou utilisé, en tout ou en partie, par ou à l'avantage d'autres parties sans l'autorisation écrite de Lasalle|NHC. Aucune autre garantie, expresse ou tacite, n'est accordée.

Lasalle|NHC et ses directeurs, associés, employés et mandataires n'assument aucune responsabilité à l'utilisation ou au recours du présent document ou de son contenu par des parties autres que **Projet du parc éolien de Grosse-Île (PEDGI)**.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Objectifs spécifiques	3
2	NIVEAUX D'EAU.....	1
2.1	Caractéristiques de la marée	1
2.2	Série temporelle reconstituée du niveau d'eau.....	1
2.3	Rehaussement du niveau moyen des mers relatif en climat futur (2050-2060)	5
2.4	Niveaux d'eau extrêmes – climat actuel (2024) et futur (2060).....	7
3	ÉVALUATION DU RISQUE DE SUBMERSION CÔTIÈRE EN CLIMAT ACTUEL (2024) ET FUTUR (2060)	8
3.1	Modèle numérique d'élévation (MNE)	8
3.2	Cartographie du risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2060).....	9
4	ÉVALUATION DU RISQUE D'ÉROSION CÔTIÈRE EN CLIMAT FUTUR (LIMITES DE RETRAIT ET MARGES DE SÉCURITÉ)	14
4.1	Historique de l'évolution morphologique du trait de côte	14
4.1.1	Projections du recul du littoral pour 2050 (UQAR, 2008)	14
4.1.2	Bornes de suivi du déplacement du littoral (UQAR, 2024)	16
4.1.3	Données LiDAR 2022 et 2018 (MRNF, 2024)	18
4.2	Projections des limites de retrait en climat futur (2050 et 2060) et évaluation des marges de sécurité résultantes.....	18
5	VULNÉRABILITÉ DU PARC ÉOLIEN EN CLIMAT ACTUEL (2024) ET FUTUR (2050 ET 2060).....	21
5.1	Principaux constats	21
5.1.1	Appréciation du risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2060)	21
5.1.2	Appréciation du risque d'érosion côtière en climat futur (2050 et 2060).....	22
6	RECOMMANDATIONS.....	24
7	RÉFÉRENCES	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 :	Niveaux caractéristiques de la marée au port de Grande-Entrée, au port de Cap-aux-Meules et à Leslie, Îles-de-la-Madeleine (MPO, 2024).	1
Tableau 2-2 :	Niveaux d'eau maximum durant les tempêtes Dorian et Fiona	5

Tableau 2-3 : Niveaux d'eau extrêmes applicables au site éolien en climat actuel [2024] et futur [2060].....	7
Tableau 5-1 : Marges de sécurité résultantes pour les horizons 2050 & 2060 (voir Figure 4-5)	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Zone d'étude – localisation des sept (7) éoliennes (E1 à E7) du parc éolien de Grosse-Île (Pesca 2023) (Photo Google Earth)	2
Figure 1-2 : Photo oblique 2021 de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) présentant partiellement la zone d'étude et la localisation approximative de 3 des 5 éoliennes dans ce secteur	2
Figure 2-1 : Exemple de sortie du modèle global d'onde de tempête du golfe du Saint-Laurent de Lasalle NHC pour le secteur des Îles-de-la-Madeleine.....	3
Figure 2-2 : Série de niveaux d'eau reconstitués (marée astronomique Grande-Entrée + surcotes/décotes) pour la lagune de la Grande-Entrée pour la période 1980-2023.	4
Figure 2-3 : Série de niveaux d'eau reconstitués (marée astronomique de Leslie + surcotes/décotes) pour la plage de Pointe-aux-Loups (secteur du site éolien) pour la période 1980-2023.	4
Figure 2-4 : Rehaussement du niveau moyen des mers relatif (inclus l'allocation verticale) pour la station de Grande-Entrée aux Îles-de-la-Madeleine (scénario RCP-8.5 retenu pour l'horizon 2060 : +0,42 m).....	6
Figure 2-5 : Rehaussement du niveau moyen des mers relatif (inclus l'allocation verticale) pour la station de Grosse-Île aux Îles-de-la-Madeleine (scénario RCP-8.5 retenu pour l'horizon 2060 : +0,42 m)	6
Figure 3-1 : Tuiles (en jaune) présentant la couverture des données LiDAR obtenues (MNRF, 2024) et couvrant l'ensemble de la zone d'étude.....	8
Figure 3-2 : Modèle Numérique d'Élévation (MNE) du secteur d'étude développé à partir des données LiDAR de 2022 (MRNF, 2024)	9
Figure 3-3 : Niveau de submersion côtière – tempête Fiona – 24 septembre 2022	11
Figure 3-4 : Niveau de submersion côtière – cote d'inondation de récurrence 1:100 ans – climat actuel 2024	12
Figure 3-5 : Niveau de submersion côtière – cote d'inondation de récurrence 1:100 ans – climat futur 2060	13
Figure 4-1 : Projection de la ligne de rivage pour l'horizon 2050 à partir de photo-interprétation entre 1963 et 2001 (UQAR, 2008) – Secteur E6 & E7	15
Figure 4-2 : Projection de la ligne de rivage pour l'horizon 2050 à partir de photo-interprétation entre 1963 et 2001 (UQAR, 2008) – Secteur E1 à E5	16
Figure 4-3 : Bornes de suivi du déplacement du littoral disponibles dans le secteur d'étude (UQAR, 2024). Les bornes en vert correspondent aux bornes sélectionnées pour fin d'analyse du risque d'érosion	17
Figure 4-4 : Comparaison des données LiDAR 2022 et 2018 (MRNF, 2024) – estimation des taux de recul sur une durée de 4 ans (érosion en bleu, accrétion en rouge) pour les deux secteurs d'intérêt	18
Figure 4-5 : Prédiction des limites de retrait et des marges de sécurité pour les horizons 2050 & 2060 pour les deux (2) scénarios étudiés	20

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Le projet du Parc éolien de Grosse Île (PEDGI) est développé par le promoteur afin de répondre aux objectifs d'autonomie énergétique et de réduction des gaz à effet de serre (GES) du réseau autonome des Îles-de-la-Madeleine. Le projet comprend deux variantes, de quatre ou sept éoliennes. La présente étude visant l'analyse du risque de submersion et d'érosion côtière en climat actuel et futur se penche sur la variante de sept éoliennes (4,2 MW chacune), d'une capacité maximale de 29,4 MW. Le projet sera situé sur les terres privées de Sel Windsor Itée et les terres publiques de la municipalité de Grosse-Île, dans la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMIM), au nord-est du parc éolien de la Dune du Nord en exploitation (**Figure 1-1**). Les éoliennes seront principalement situées en milieu dunaire (**Figure 1-2**).

Suite au dépôt de l'étude d'impact en 2023 (Pesca, 2023), le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a émis diverses préoccupations quant au risque lié à la submersion et à l'érosion côtière durant la vie utile des éoliennes, laquelle est établie à 30 ans, ce qui pourrait mener à un décommissionnement (mise hors service) du parc éolien entre 2050 et 2060. À ce titre, des questions spécifiques ont été soumises par le ministère qui demande à l'initiateur d'apprécier le risque lié à ces deux composantes de projet et ce, notamment en incluant l'impact des changements climatiques dans les analyses qui devront être réalisées. Ces éléments constituent des enjeux visant directement la faisabilité technique et l'acceptabilité environnementale et sociale du projet.

Pour ce faire, PEDGI a demandé les services de Lasalle|NHC afin d'entreprendre les analyses et études requises pour répondre aux préoccupations et exigences du ministère et ainsi permettre d'apprécier ces risques en phase d'analyse de faisabilité du projet.

Selon l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), il est à noter que les deux principaux aléas d'origine marine qui affectent les environnements côtiers sont l'érosion et la submersion (Bernatchez et collé, 2012). Dans le présent document, les définitions suivantes de ces aléas côtiers sont utilisées.

- **Érosion** : Phénomène d'justement de la côte qui entraîne une perte de substrat par des processus marins, terrestres ou aériens. L'érosion peut être verticale (abaissement de la plage) ou horizontale (perte de terrain côtier).
- **Submersion** : Inondation des terrains côtiers par la mer. La submersion peut être temporaire (due aux vagues de tempête ou à une surcote par exemple) ou permanente (due à la hausse du niveau de la mer). Aussi appelée *submersion marine*.



Figure 1-1 : Zone d'étude – localisation des sept (7) éoliennes (E1 à E7) du parc éolien de Grosse-Île (Pesca 2023) (Photo Google Earth)



Figure 1-2 : Photo oblique 2021 de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) présentant partiellement la zone d'étude et la localisation approximative de 3 des 5 éoliennes dans ce secteur

1.2 Objectifs spécifiques

Les principaux objectifs du mandat sont les suivants :

1. Réaliser une étude du risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2050-2060) en présentant une cartographie des niveaux d'eau extrêmes et leur probabilité d'occurrence;
2. Réaliser une étude du risque d'érosion côtière en climat futur (2050 et 2060) afin d'établir, via une cartographie, les limites de retrait projetées pour différents scénarios et ainsi se prononcer quant aux marges de sécurité résultantes;
3. Apprécier la vulnérabilité et le niveau de risque en climat actuel (2024) et futur (2050 et 2060) du présent site visé pour accueillir le parc éolien via les analyses d'érosion et de submersion et ce, d'un point de vue de la faisabilité technique (ingénierie);
4. Assister le promoteur afin de supporter l'équipe projet dans la planification et la communication avec les différents acteurs locaux et provinciaux, notamment dans le cadre d'informations publiques et de discussions avec les différents ministères impliqués et autres parties prenantes au projet.

2 NIVEAUX D'EAU

2.1 Caractéristiques de la marée

Le **Tableau 2-1** présente les caractéristiques de la marée pour trois (3) stations d'intérêt aux Îles-de-la-Madeleine et tirées des tables des marées de Pêches et Océans Canada¹. La différence d'élévation entre le zéro des cartes (référence marégraphique) et le datum géodésique (CGVD28) au port de Grande-Entrée est de 0,64 m, tandis que cette différence s'établit à 0,82 m au port de Cap-aux-Meules et à 0,44 m à la station de Leslie.

Tableau 2-1 : Niveaux caractéristiques de la marée au port de Grande-Entrée, au port de Cap-aux-Meules et à Leslie, Îles-de-la-Madeleine (MPO, 2024).

CARACTÉRISTIQUES DE LA MARÉE	GRANDE-ENTRÉE # 1985 NIVEAU GÉODÉSIQUE CGVD28 (m)	CAP-AUX-MEULES # 1970 NIVEAU GÉODÉSIQUE CGVD28 (m)	LESLIE (GROSSE-ÎLE) # 1987 NIVEAU GÉODÉSIQUE CGVD28 (m)
Niveau maximum enregistré	N/D	1.90*	N/D
Pleine mer supérieure, grande marée (PMSGM)	0.48	0.53	0.41
Pleine mer supérieure, marée moyenne (PMSMM)	0.36	0.37	0.26
Niveau moyen de l'eau (NME)	0.11	0.11	0.10
Basse mer inférieure, marée moyenne (BMIMM)	-0.23	-0.26	-0.11
Basse mer inférieure, grande marée (BMIGM)	-0.48	-0.53	-0.30
Niveau minimum enregistré	N/D	-1.27	N/D

*Niveau d'eau maximum estimé par le SHC durant la tempête Fiona de septembre 2022 (défaillance du marégraphe)

2.2 Série temporelle reconstituée du niveau d'eau

Tel que présenté au **Tableau 2-1**, il existe des différences relatives aux caractéristiques de la marée (signal astronomique) selon la station marégraphique analysée aux Îles-de-la-Madeleine. Ces différences de niveaux d'eau sont encore plus marquées entre chacune de ces stations lorsque l'effet des décotes et surcotes de tempêtes est ajouté au signal astronomique. Considérant que le site projeté du parc éolien est exposé autant aux niveaux d'eau du côté de la plage de Pointe-aux-Loups (côté nord) qu'aux niveaux d'eau de la lagune de la Grande-Entrée (côté sud-est) et que ces niveaux d'eau sont généralement différents, il est nécessaire de bien les caractériser pour évaluer adéquatement les risques côtiers de part et d'autre du site d'étude.

¹ Application de suivi des niveaux d'eau (dfo-mpo.gc.ca) [<https://wla.iwls.azure.cloud.dfo-mpo.gc.ca/>], application web consultée en février 2024.

La seule station marégraphique permanente du Service hydrographique du Canada (SHC) qui mesure les niveaux d'eau en continu aux Îles-de-la-Madeleine est localisée au port de Cap-aux-Meules (#1970). Malheureusement, cette série historique de niveaux d'eau ne peut pas être utilisée directement pour évaluer les conditions de niveaux d'eau extrêmes au site à l'étude. Pour pallier ce manque de données, des signaux de niveaux d'eau ont dû être reconstitués en superposant un signal de marée astronomique (composantes harmoniques) à une série temporelle de surcotes/décotes associée aux fluctuations de niveaux causées par les champs de pressions atmosphérique et les vents. Pour la composante astronomique de la marée, trois options ont été évaluées :

- Analyse harmonique de la marée basée sur les mesures de niveaux d'eau disponibles (approche limitée aux stations marégraphiques où des mesures sont disponibles);
- Modèle de marée global TPXO9v1 (Egbert et al., 1994; Egbert et Erofeeva, 2002);
- Modèle de marée WebTide v0.7 pour l'Atlantique nord-est (Dupont et al. 2002).

Pour intégrer la composante météorologique de la marée, le modèle global d'onde de tempête de Lasalle|NHC pour le golfe du Saint-Laurent a été employé. Ce modèle développé à partir du modèle hydrodynamique MIKE21 permet de modéliser les ondes de tempête (surcote ou décote) à partir d'un forçage atmosphérique (pression atmosphérique et vent) basé sur le modèle atmosphérique global CFSR-2 de la NOAA. Ce modèle a été validé par le passé pour plusieurs sites côtiers du golfe du Saint-Laurent (notamment aux Îles-de-la-Madeleine) dans le cadre de divers projets. À noter toutefois que le modèle sous-estime légèrement la surcote associée à la tempête Fiona de septembre 2022 du côté est de l'archipel (notamment à Cap-aux-Meules et à Grande-Entrée) principalement en raison du forçage atmosphérique qui limite la précision du modèle. La **Figure 2-1** présente un exemple d'onde de tempête (surcote) pour les Îles-de-la-Madeleine modélisée par le modèle où il est possible d'observer les écarts importants au niveau des surcotes autour de l'archipel. Pour cet exemple spécifique, la direction du vent favorise la génération d'une surcote plus importante dans le secteur de Cap-aux-Meules et de la baie de Plaisance que du côté nord (Grosse-Île et Pointe-aux-Loups).

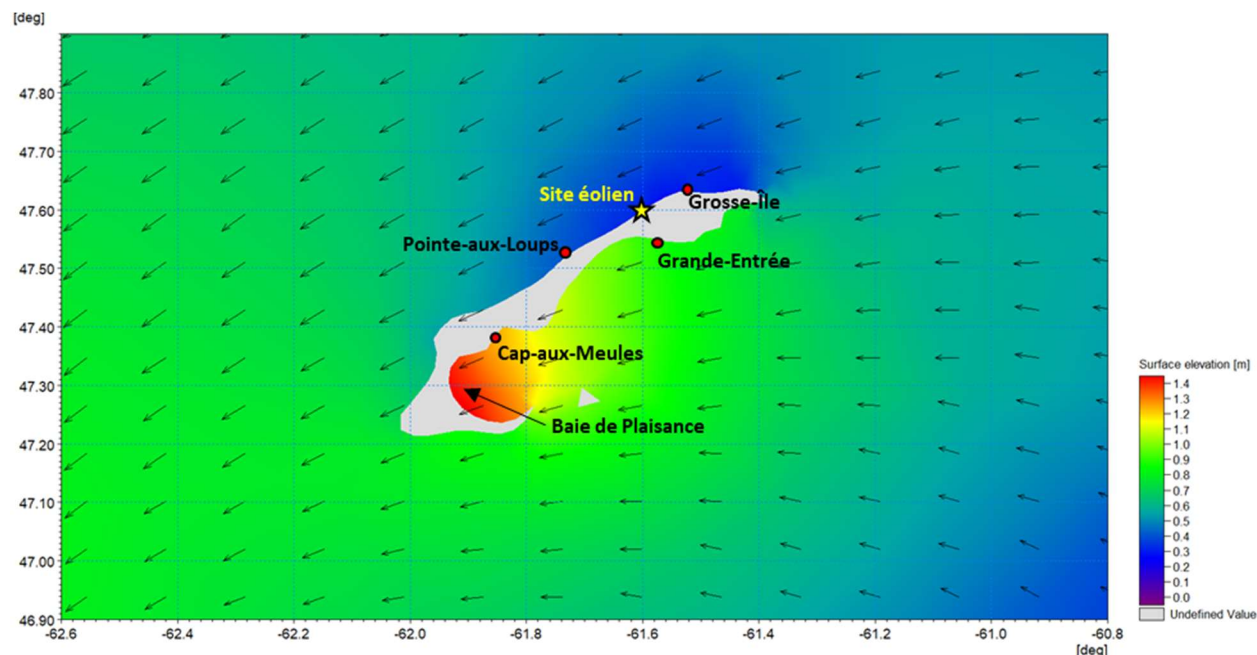


Figure 2-1 : Exemple de sortie du modèle global d'onde de tempête du golfe du Saint-Laurent de Lasalle|NHC pour le secteur des Îles-de-la-Madeleine.

Après analyse des niveaux d'eau reconstitués (marée astronomique + surcotes/décotes) selon les différentes approches évaluées, le modèle de marée WebTide a été retenu pour la génération du signal de marée astronomique. Ce modèle s'est révélé plus précis que le modèle TPXO9v1 pour représenter la marée autour de l'archipel sur la base de comparaisons des niveaux d'eau mesurés aux stations marégraphiques. De plus, comparativement à l'analyse harmonique qui se limite aux stations marégraphiques disposant d'une série de mesures de niveaux d'eau de quelques mois au minimum, le modèle WebTide a l'avantage de pouvoir être utilisé en dehors des secteurs représentés par des stations marégraphiques.

La superposition des signaux astronomiques de marée avec les données d'ondes de tempête extraites du modèle de Lasalle|NHC pour la période 1980-2023 a permis de générer des séries historiques de niveaux d'eau à deux sites stratégiques pour rencontrer les objectifs du mandat. Il est à noter que les séries de niveaux d'eau ont été ajustées pour que le niveau moyen de la mer corresponde à l'élévation +0,2 m CGVD28 tel qu'observé sur la récente série de niveaux d'eau mesurés à la station marégraphique de Cap-aux-Meules par le SHC.

Le premier site correspond à la station marégraphique de Grande-Entrée située à l'entrée de la lagune de la Grande-Entrée. Cette série de niveaux d'eau (**Figure 2-2**) est utilisée pour caractériser les niveaux d'eau au site éolien du côté de la lagune. À noter qu'une analyse de sensibilité réalisée à l'aide du modèle hydrodynamique MIKE21 a révélé que la restriction hydraulique à l'entrée de la lagune engendre un léger déphasage du signal de marée à l'intérieur de la lagune, mais que les niveaux d'eau élevés à l'intérieur ou à l'extérieur de la lagune demeurent relativement similaires. Ainsi, il est acceptable de considérer directement les niveaux d'eau élevés de la station de Grande-Entrée à l'intérieur de la lagune pour la présente étude. Le deuxième site correspond à la station marégraphique de Leslie à laquelle les valeurs de surcotes/décotes ont été extraites du côté nord-ouest de l'archipel (au large de la plage de Pointe-aux-

Loups) à proximité du site éolien. Cette série de niveaux d'eau (**Figure 2-3**) est pour sa part utilisée pour caractériser les niveaux d'eau au site éolien du côté du golfe du Saint-Laurent (côté nord).

De manière générale, il est possible de constater que les niveaux d'eau extrêmes sont généralement plus élevés du côté de la Lagune de la Grande-Entrée par rapport aux niveaux d'eau extrêmes rencontrés du côté de la plage de Pointe-aux-Loups.

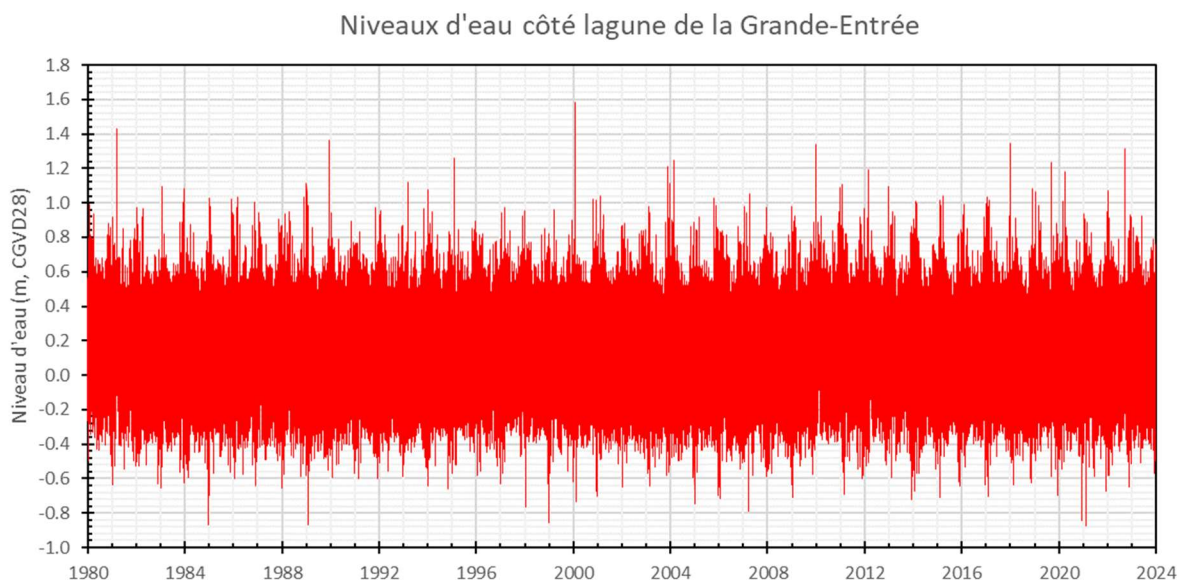


Figure 2-2 : Série de niveaux d'eau reconstitués (marée astronomique Grande-Entrée + surcotes/décotes) pour la lagune de la Grande-Entrée pour la période 1980-2023.

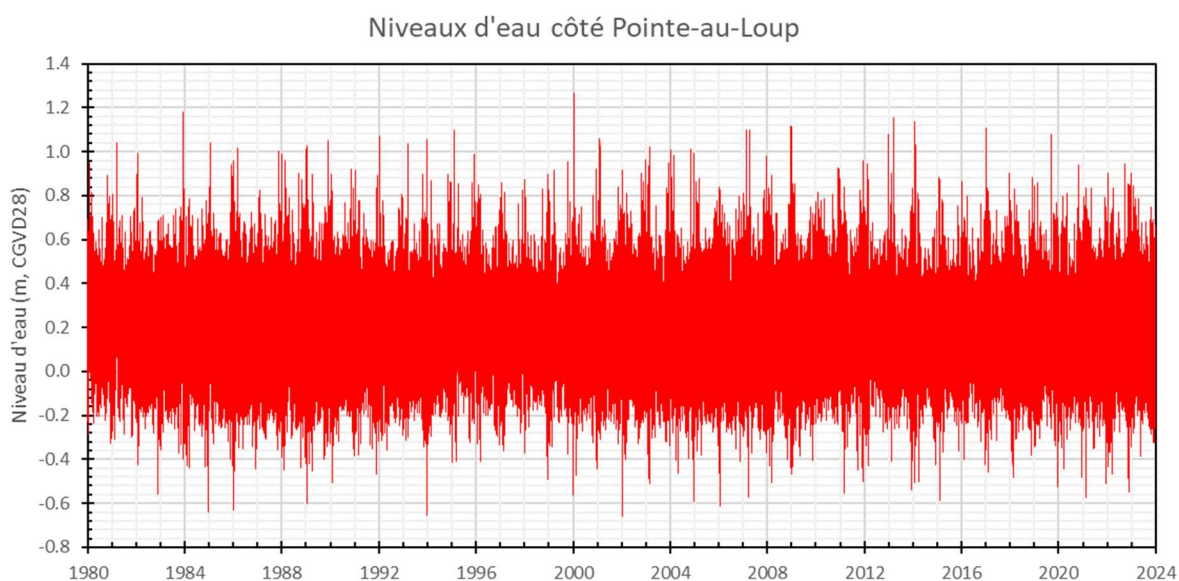


Figure 2-3 : Série de niveaux d'eau reconstitués (marée astronomique de Leslie + surcotes/décotes) pour la plage de Pointe-aux-Loups (secteur du site éolien) pour la période 1980-2023.

Dans le but de mettre en perspective des événements de tempête récents qui ont marqué les Îles-de-la-Madeleine en termes d'érosion et de submersion côtière et de dommages à diverses infrastructures, les niveaux d'eau ont été reconstitués pour la tempête Dorian du 8 septembre 2019 et de Fiona du 24 septembre 2022 (**Tableau 2-2**). À noter que pour la tempête Fiona, c'est l'extrême de niveau d'eau estimé par le SHC à Cap-aux-Meules qui a été considéré comme niveau officiel du côté de la lagune de la Grande-Entrée.

Tableau 2-2 : Niveaux d'eau maximum durant les tempêtes Dorian et Fiona

	Niveau d'eau (m, CGVD28)	
	Tempête Dorian (septembre 2019)	Tempête Fiona* (septembre 2022)
Côté lagune de Grande-Entrée	1,23	1,90
Côté Pointe-aux-Loups (golfe du Saint-Laurent)	1,08	1,52

* Niveaux d'eau estimés en considérant le niveau maximum estimé par le SHC à Cap-aux-Meules (défaillance du marégraphe)

2.3 Rehaussement du niveau moyen des mers relatif en climat futur (2050-2060)

Tel que mentionné en introduction, la vie utile des éoliennes sera d'une durée variant entre 25 et 35 ans, ce qui, en considérant l'année de mise en service et les deux années additionnelles pour la mise hors service à la fin de la vie utile, nous amène à la période comprise entre 2050 et 2060. L'année 2060 a donc été retenue comme année de référence pour la projection en climat futur du rehaussement du niveau moyen des mers relatif, soit l'horizon le plus conservateur pour fins d'analyse sachant que la mise hors service du parc éolien pourrait atteindre 2060. Ainsi, cet horizon a donc également été retenu pour la suite des analyses et la cartographie du risque de submersion côtière présentée à la section 3. À noter que le niveau d'eau relatif tient compte de la projection de l'ajustement isostatique de la croûte terrestre qui, pour les Îles-de-la-Madeleine, accentue l'effet de la hausse du niveau de la mer absolu (subsidence).

Ainsi, pour l'horizon 2060, le rehaussement du niveau de la mer relatif aux Îles-de-la-Madeleine pour les secteurs de Grosse-Île et Grande-Entrée est de 0,42 m basé sur le scénario d'émission des gaz à effets de serre RCP8.5 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Cette projection a été obtenue via l'Outil canadien d'adaptation aux niveaux d'eau extrêmes (OCANEE)² de l'Institut océanographique de Bedford pour le site de Grande-Entrée (**Figure 2-4**) et Grosse-Île (**Figure 2-5**) et prend en compte l'allocation verticale (hauteur d'élévation), soit une considération additionnelle qui intègre l'incertitude dans les projections climatiques et qui vise à établir le rehaussement des infrastructures côtières requis pour maintenir, en climat futur, un niveau de risque d'inondation équivalent à celui

² Outil canadien d'adaptation aux niveaux d'eau extrêmes (OCANEE) (dfo-mpo.gc.ca) [<https://www.dfo-mpo.gc.ca/science/oceanography-oceanographie/accasp-psaccma/can-ewlat-ocanee/index-fra.html>], application web consultée en février 2024.

rencontré en climat actuel. Enfin, il est à noter que 10 centimètres séparent l'horizon 2050 de 2060 et ce, toujours selon le scénario RCP8.5.

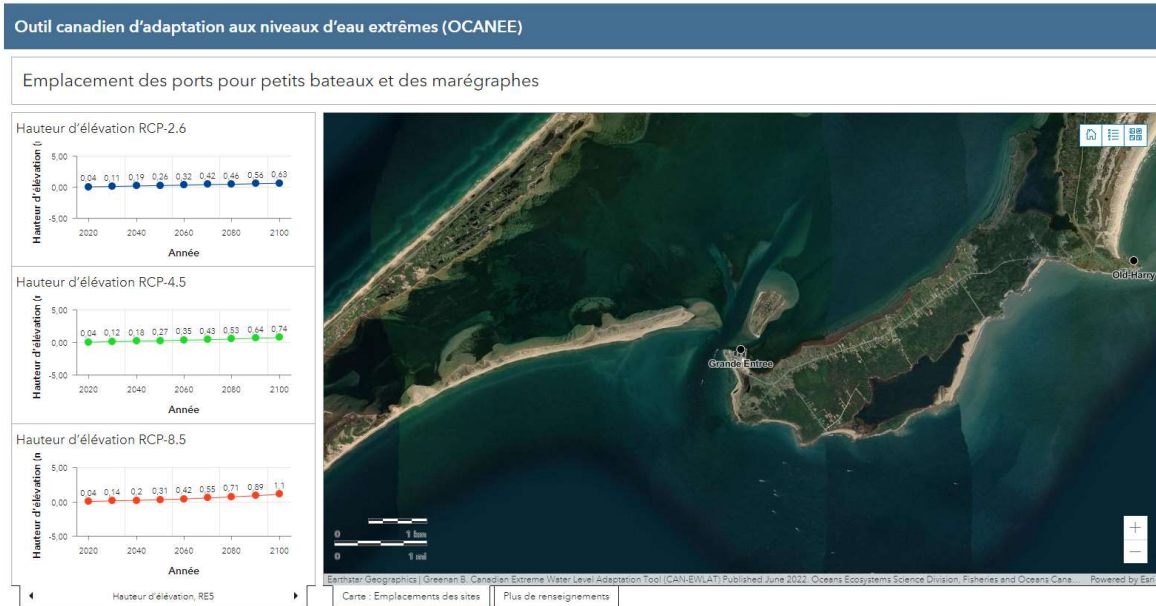


Figure 2-4 : Rehaussement du niveau moyen des mers relatif (inclus l'allocation verticale) pour la station de Grande-Entrée aux Iles-de-la-Madeleine (scénario RCP-8.5 retenu pour l'horizon 2060 : +0,42 m)

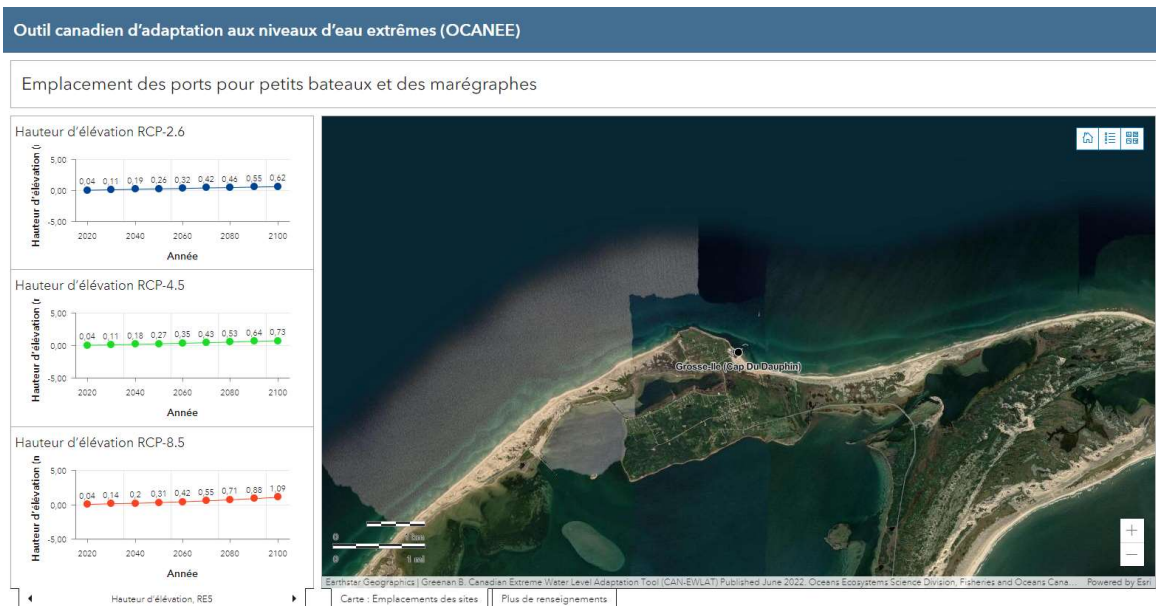


Figure 2-5 : Rehaussement du niveau moyen des mers relatif (inclus l'allocation verticale) pour la station de Grosse-Île aux Iles-de-la-Madeleine (scénario RCP-8.5 retenu pour l'horizon 2060 : +0,42 m)

2.4 Niveaux d'eau extrêmes – climat actuel (2024) et futur (2060)

Le **Tableau 2-3** présente les niveaux d'eau extrêmes actuels (2024) et projetés (2060) applicables au site éolien en considérant les allocations verticales associées au rehaussement marin relatif selon le scénario RCP8.5. Les niveaux d'eau correspondent aux niveaux d'eau extrêmes évalués à partir des séries temporelles présentées aux **Figures 2-2 et 2-3**. Les niveaux d'eau extrêmes sont supérieurs du côté de la lagune par rapport aux niveaux d'eau du côté de Pointe-aux-Loups (golfe du Saint-Laurent). L'écart entre les deux est plus important pour les périodes de retour plus élevées (écart de 45 cm pour les niveaux d'eau 100 ans).

Les niveaux d'eau extrêmes ont été établis en ajustant une loi des valeurs extrêmes aux maximums de niveaux d'eau annuels (marée astronomique + surcote). À noter que pour la station de Grande-Entrée, le niveau d'eau maximum établi en 2022 a été fixé à 1,88 m (CGVD28) afin d'éviter la sous-estimation du maximum historique de niveau d'eau associé à la tempête Fiona de septembre 2022. Ce niveau d'eau correspond au niveau maximum estimé à Cap-aux-Meules par le SHC (**Tableau 2-1**). De plus, le niveau moyen de la mer a été ajusté à +0,2 m CGVD28 sur l'ensemble des données afin d'harmoniser l'ajustement vertical des niveaux d'eau avec les niveaux d'eau mesurés récemment à la station marégraphique de Cap-aux-Meules.

Tableau 2-3 : Niveaux d'eau extrêmes applicables au site éolien en climat actuel [2024] et futur [2060].

Période de retour (années)	Niveau d'eau (m, CGVD28)			
	Climat actuel [2024]		Climat futur [2060]	
	Côté lagune	Côté Golfe (Pointe-aux-Loups)	Côté lagune	Côté Golfe (Pointe-aux-Loups)
2	1,03	0,93	1,45	1,35
5	1,19	1,05	1,61	1,47
10	1,32	1,13	1,74	1,55
20	1,48	1,23	1,90	1,65
50	1,71	1,36	2,13	1,78
100	1,92	1,47	2,34	1,89

3 ÉVALUATION DU RISQUE DE SUBMERSION CÔTIÈRE EN CLIMAT ACTUEL (2024) ET FUTUR (2060)

3.1 Modèle numérique d'élévation (MNE)

La première étape visant l'évaluation du risque de submersion consiste à développer un modèle numérique d'élévation (MNE) à partir de données LiDAR les plus récentes, lesquelles correspondent, pour le présent site d'étude, aux données 2022 du Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF, 2024). Les données ont été téléchargées pour l'ensemble des tuiles illustrées ici-bas en jaune sur la **Figure 3-1** afin de couvrir l'ensemble de la zone d'étude qui inclut les sept éoliennes. Le MNE résultant suite au traitement des données LiDAR est présenté à la **Figure 3-2**.

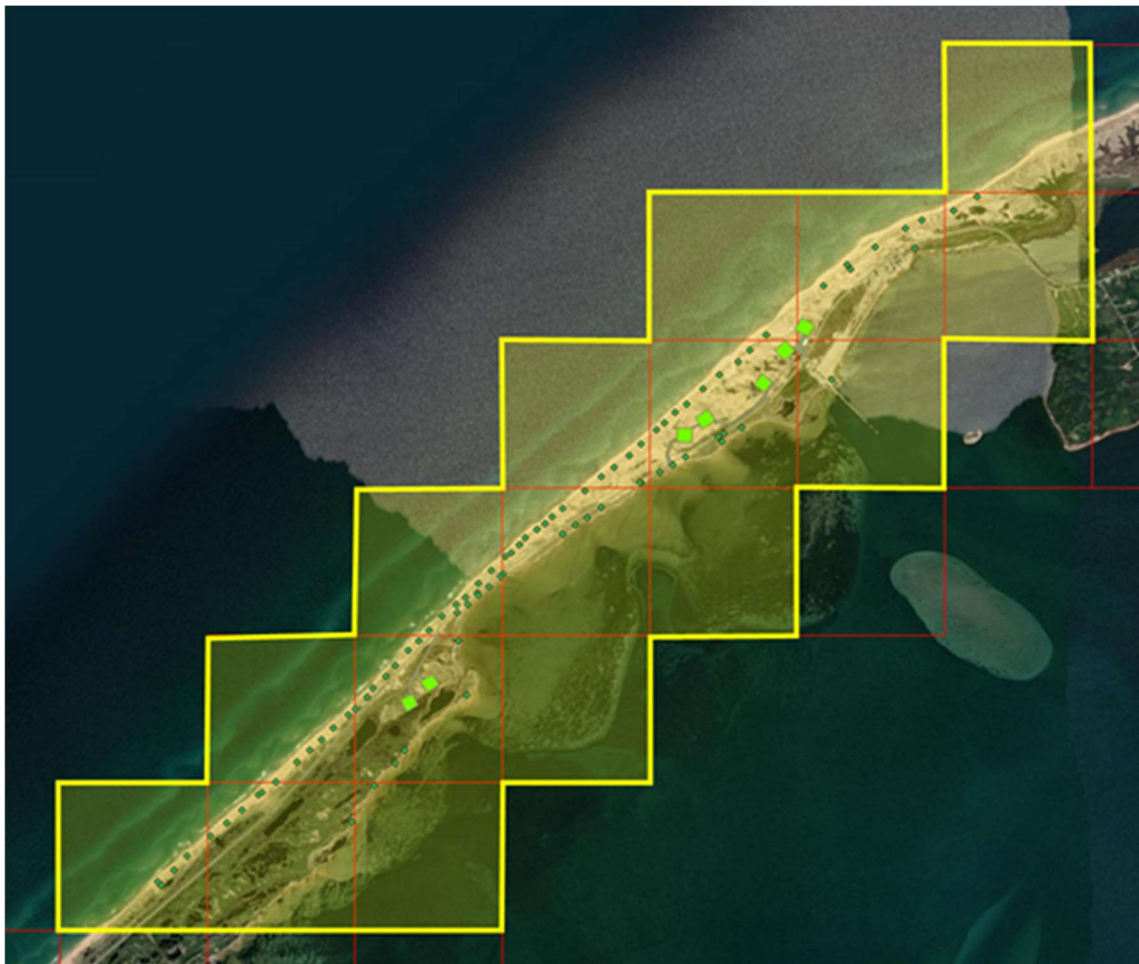


Figure 3-1 : Tuiles (en jaune) présentant la couverture des données LiDAR obtenues (MRNF, 2024) et couvrant l'ensemble de la zone d'étude

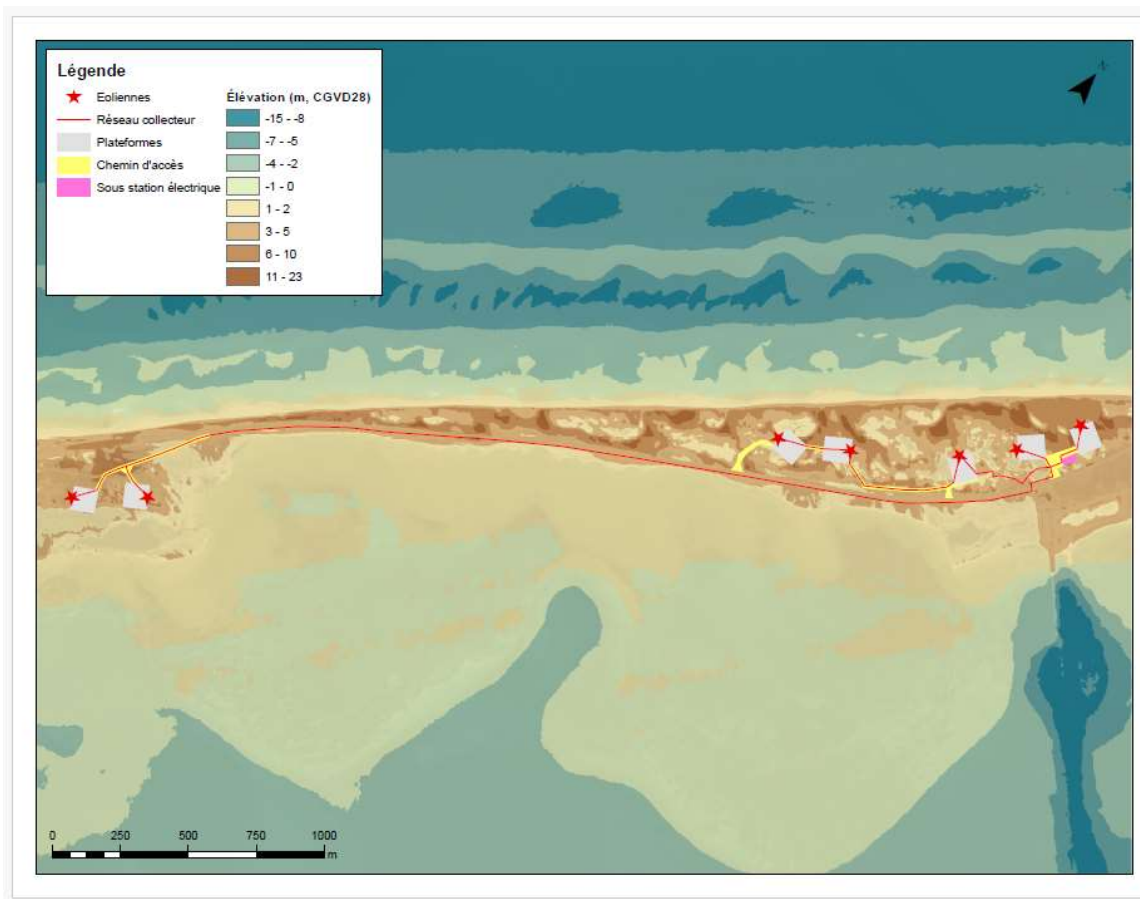


Figure 3-2 : Modèle Numérique d'Élévation (MNE) du secteur d'étude développé à partir des données LiDAR de 2022 (MRNF, 2024)

3.2 Cartographie du risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2060)

À cette étape, l'information obtenue et décrite à la section 2.4 a été superposée à la couverture LIDAR présentée à la **Figure 3-2** afin de permettre d'apprécier le risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2060). À noter que seul l'horizon 2060 a été retenu pour l'appréciation du risque de submersion en climat futur, puisque la différence était non significative par rapport à l'horizon 2050.

Par ailleurs, pour le climat actuel, les caractéristiques de niveaux d'eau extrêmes associées à la tempête Fiona survenue le 24 septembre 2022 ont été extraites afin de procéder également à la cartographie du niveau de submersion côtière atteint durant cet événement extrême. Les **Figures 3-3 et 3-4** présentent la cartographie du risque de submersion côtière en climat actuel (tempête Fiona et 2024), tandis que la **Figure 3-5** présente quant à elle la cartographie du risque en climat futur (2060). Il est à noter que l'action des vagues (remontée, franchissement et jet de rive) n'a pas été considérée pour l'appréciation du risque de submersion en climat actuel et futur, notamment en raison du faible impact de cette composante sur la cartographie produite vu la distance des éoliennes par rapport au littoral du côté golfe (climat actuel) et de la faible énergie des vagues du côté lagune. Enfin, il est à noter que la cartographie du niveau de submersion en climat futur (2060) a été réalisée en considérant les niveaux d'eau pour ce même horizon,

lesquels ont été superposés au MNE actuel (**Figure 3-2**). En effet, malgré que le littoral du côté Golfe va régresser d'ici 2060 vers les infrastructures des éoliennes, il demeure impossible de prédire comment les variations locales de la topographie vont évoluer en climat futur. Par conséquent, il n'est donc pas possible d'anticiper comment cette topographie future viendrait impacter la cartographie du risque de submersion pour l'horizon 2060. C'est pour cette même raison également que la prise en compte de l'effet des vagues n'a pas été considérée dans la cartographie du niveau de submersion.



Figure 3-3 : Niveau de submersion côtière – tempête Fiona – 24 septembre 2022

Évaluation du risque de submersion et d'érosion côtière - Projet du Parc éolien de Grosse Île (PEDGI)
Projet 8008853 – 6 septembre 2024



Figure 3-4 : Niveau de submersion côtière – cote d'inondation de récurrence 1:100 ans – climat actuel 2024

Évaluation du risque de submersion et d'érosion côtière - Projet du Parc éolien de Grosse Île (PEDGI)
Projet 8008853 – 6 septembre 2024



Figure 3-5 : Niveau de submersion côtière – cote d’inondation de récurrence 1:100 ans – climat futur 2060

4 ÉVALUATION DU RISQUE D'ÉROSION CÔTIÈRE EN CLIMAT FUTUR (LIMITES DE RETRAIT ET MARGES DE SÉCURITÉ)

4.1 Historique de l'évolution morphologique du trait de côte

Trois principales sources d'information ont permis de caractériser l'évolution historique du trait de côte et les zones à risque pour le présent secteur d'étude. Ces trois sources de données sont :

1. **UQAR (2008)** – Projections du recul du littoral pour 2050
 - Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
 - https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/nappes_phreatiques_%C3%A%20Iles-de-la-madeleine/documents/DQ4.1.pdf
2. **UQAR (2024)** – Bornes de suivi du déplacement du littoral :
 - Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
 - <https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view?language=fr&page=mapGallery&mapid=3d421e35-1941-4940-aa94-9b4645cbb691>
3. **MRNF (2024)** - Données LiDAR 2022 et 2018
 - Modèles numériques (terrain, canopée, pente), LiDAR 2022 et 2018 – Données brutes, dans Données Québec, 2016, mis à jour le 15 janvier 2024. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>

4.1.1 Projections du recul du littoral pour 2050 (UQAR, 2008)

En 2008, l'UQAR a réalisé des projections de la ligne de rivage visant à fournir une estimation des reculs anticipés en 2050 pour le littoral des Îles-de-la-Madeleine et ce, sur la base de taux historiques déterminés par photo-interprétation entre 1963 et 2001 pour trois (3) scénarios en climat futur. Les deux zones d'intérêt visées pour la mise en place des éoliennes avaient à l'époque été cartographiées et les **Figures 4-1 et 4-2** présentent les résultats obtenus.

Ces deux figures sont présentées ici uniquement dans le but de présenter la caractérisation réalisée à l'époque et la tendance claire établie en 2008 quant au recul anticipé du littoral pour l'horizon 2050 selon les trois (3) scénarios étudiés. Bien que cette information était à l'époque pertinente pour permettre une première prédiction pour l'horizon 2050, celle-ci n'a pas été utilisée dans le présent projet afin d'apprécier le risque d'érosion en climat futur pour les principales raisons suivantes :

- La ligne de rivage utilisée date de 2001, donc les prédictions représentées sur les **Figures 4-1 et 4-2** ne sont pas représentatives de l'évolution récente du littoral (période 2001-2024) et ne peuvent donc pas être utilisées pour le présent projet;
- Les taux de recul utilisés pour réaliser ces projections se basent sur une analyse par photo-interprétation entre 1963 et 2001 et ne prennent donc pas en compte la période récente 2001-2024, soit une période clé pour apprécier l'impact des changements climatiques et l'accélération de l'érosion et de la submersion côtière (ex. : tempêtes 2010, 2018, Dorian et Fiona)
- Les données récentes obtenues par le biais des bornes de suivi (UQAR) n'étaient pas disponibles à l'époque pour réaliser ces projections en plus que l'impact de l'augmentation du risque de

submersion côtière induit par le rehaussement du niveau moyen des mers en climat futur n'a pas été pris en compte de façon explicite.

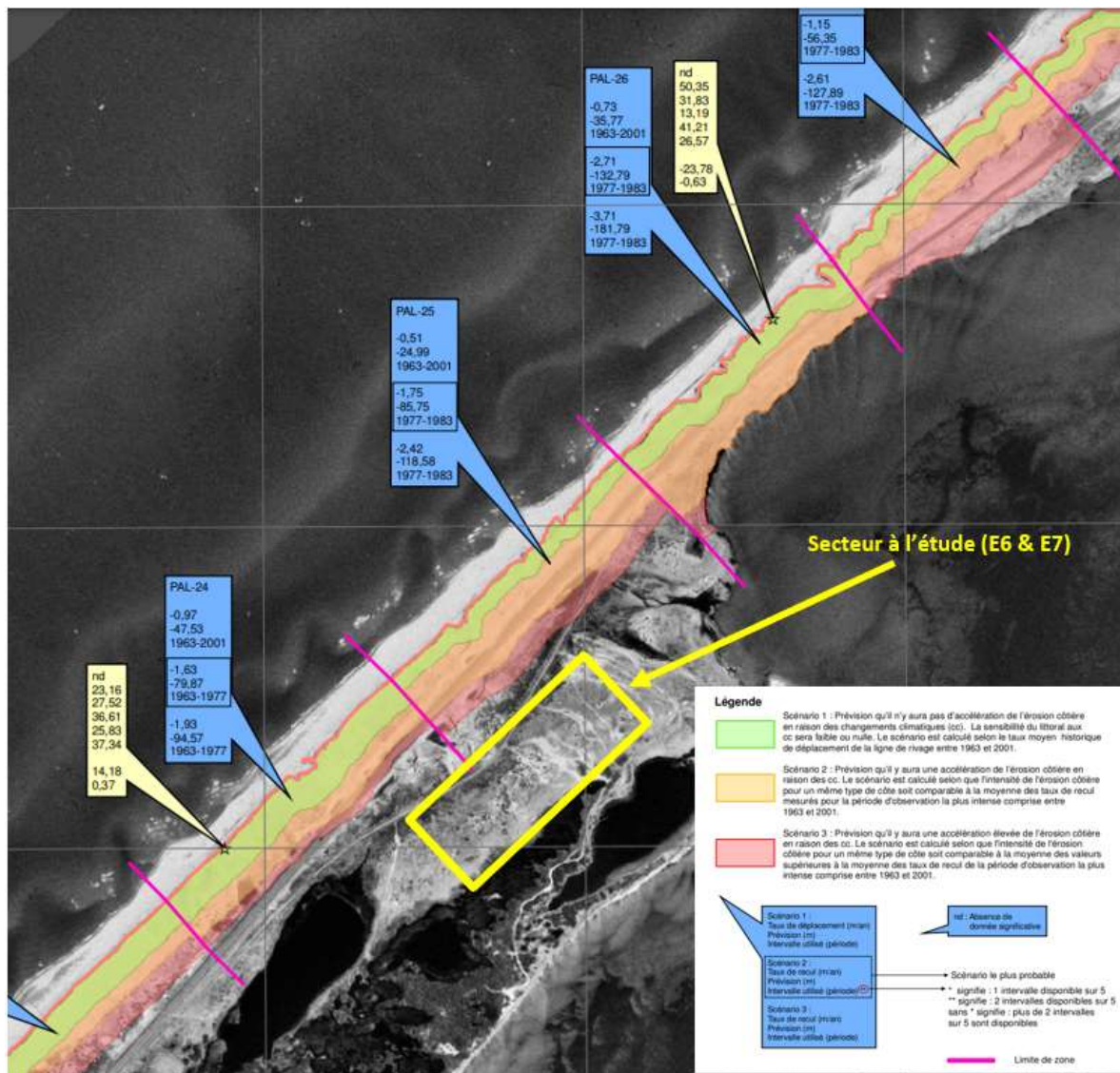


Figure 4-1 : Projection de la ligne de rivage pour l'horizon 2050 à partir de photo-interprétation entre 1963 et 2001 (UQAR, 2008) – Secteur E6 & E7

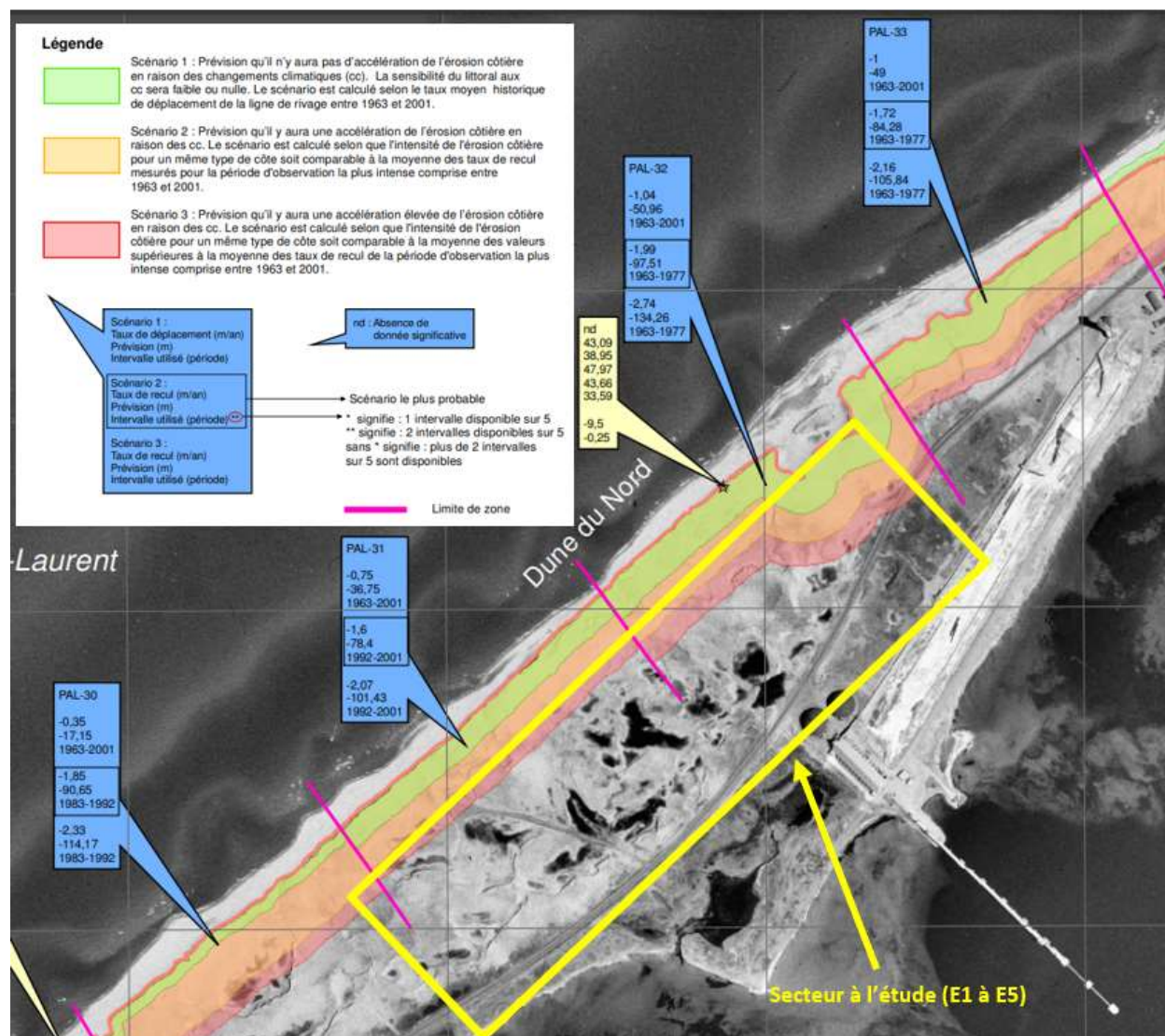


Figure 4-2 : Projection de la ligne de rivage pour l'horizon 2050 à partir de photo-interprétation entre 1963 et 2001 (UQAR, 2008) – Secteur E1 à E5

4.1.2 Bornes de suivi du déplacement du littoral (UQAR, 2024)

Les bornes de suivi du déplacement du littoral sont gérées et mises à jour en continu par le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC, UQAR) et permettent de suivre l'évolution du trait de côte depuis plusieurs années grâce à un réseau de plusieurs centaines de bornes réparties un peu partout sur le territoire maritime québécois. La **Figure 4-3** présente l'ensemble des bornes de mesures disponibles dans la présente zone d'étude.

Une analyse plus approfondie de ces bornes de suivi a permis d'identifier les stations jugées les plus pertinentes pour l'évaluation et l'appréciation du risque d'érosion en climat actuel et futur. Les critères suivants ont été retenus pour permettre la sélection des bornes et des données pour la suite des analyses :

- Position géographique des bornes par rapport à la position géographique des éoliennes

- Données disponibles (durée d'enregistrement en années)
- Qualité des données et comparaison avec les plus proches voisins (bornes adjacentes)

Au final, cette analyse a permis de conserver 34 bornes de suivi actives (**Figure 4-3**), lesquelles présentent les principales caractéristiques suivantes selon les secteurs d'intérêt:

- **Secteur E1 à E5 (côté Golfe)**
 - N. de bornes utilisées pour fin d'analyse : **13**
 - Recul maximum annuel : **1,6 à 10,5 m**
 - Recul moyen annuel : **0,16 à 5 m**
- **Secteur E6 & E7 (côté Golfe)**
 - N. de bornes utilisées pour fin d'analyse : **9**
 - Recul maximum annuel : **5,6 à 10,5 m**
 - Recul moyen annuel : **1,5 à 3,5 m**
- **Secteur lagune (E1 à E7)**
 - N. de bornes utilisées pour fin d'analyse : **11**
 - Recul maximum annuel : **1,0 à 3,8 m**
 - Recul moyen annuel : **0,2 à 1,3 m**



Figure 4-3 : Bornes de suivi du déplacement du littoral disponibles dans le secteur d'étude (UQAR, 2024). Les bornes en vert correspondent aux bornes sélectionnées pour fin d'analyse du risque d'érosion

4.1.3 Données LiDAR 2022 et 2018 (MRNF, 2024)

Deux jeux de données LiDAR (2022 et 2018) obtenus du MRNF (2024) ont été extraits afin de les comparer et permettre une interprétation de l'évolution du littoral dans le secteur à l'étude. La **Figure 4-4** présente les estimations obtenues sur cette période de 4 ans, lesquelles traduisent de l'érosion significative durant cette période relativement courte avec des valeurs estimées allant de 3 à 20m.

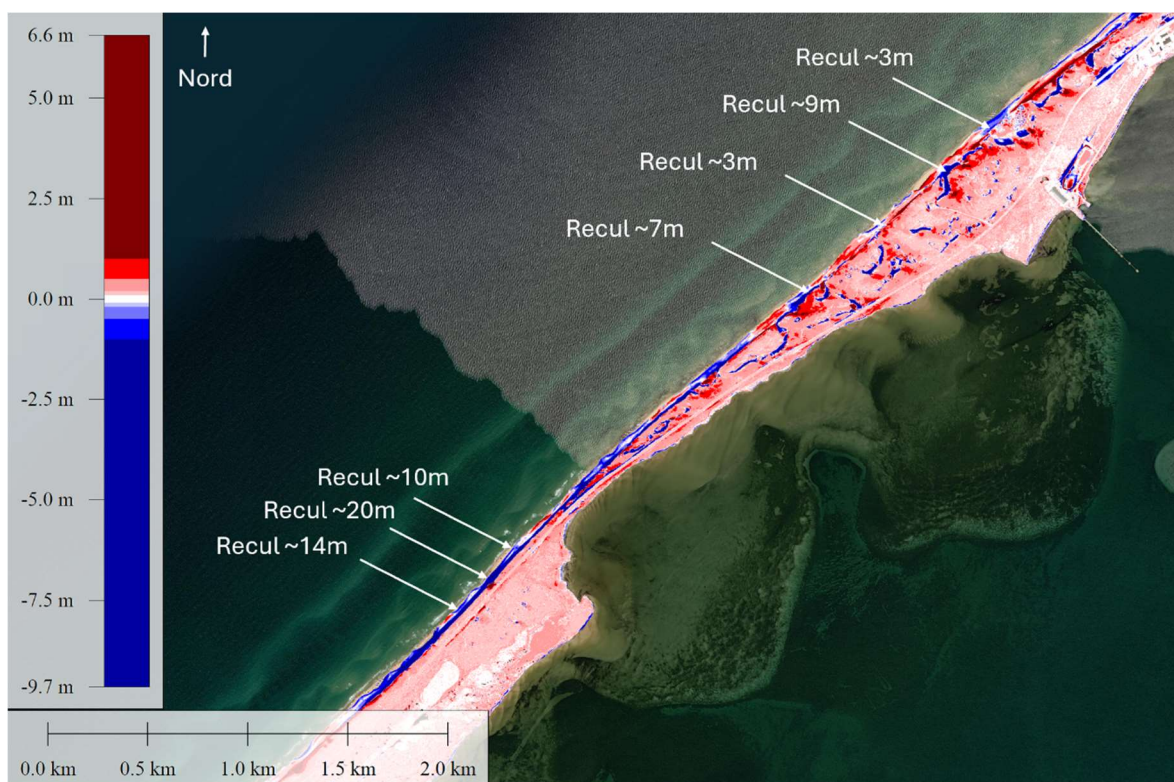


Figure 4-4 : Comparaison des données LiDAR 2022 et 2018 (MRNF, 2024) – estimation des taux de recul sur une durée de 4 ans (érosion en **bleu, accrétion en **rouge**) pour les deux secteurs d'intérêt**

4.2 Projections des limites de retrait en climat futur (2050 et 2060) et évaluation des marges de sécurité résultantes

La détermination des limites de retrait pour les horizons 2050 et 2060 vise à fournir une estimation de l'évolution du littoral en climat futur, soit un exercice similaire à ce qui a été réalisé en 2008 par l'UQAR (**Figures 4-1 et 4-2**), mais cette fois-ci, basée sur une méthodologie mise à jour et qui tient compte également de l'évolution récente du littoral entre 2001 et 2024. Il est à noter que l'horizon 2050 a été ajouté aux analyses afin de permettre une interprétation de la position du littoral par rapport à celui estimé pour 2060 et ainsi constater et comparer le recul anticipé sur cette période de 10 ans.

Dans ce contexte, des projections du recul du trait de côte (limites de retrait) ont été réalisées pour deux scénarios afin d'évaluer la vulnérabilité du parc éolien pour les horizons 2050 et 2060. Plus

spécifiquement, les paramètres considérés pour déterminer ces limites de retrait sont basés sur les mécanismes et processus à court et long termes, lesquels se résument ainsi :

- Projection de la tendance érosive sur la base des données extraites des bornes de suivi du déplacement du littoral (**voir section 4.1.2**);
- L'érosion engendrée par une tempête de conception par le biais d'une modélisation avec le logiciel XBeach;
- Le recul du trait de côte anticipée en climat futur en raison du rehaussement relatif du niveau moyen des mers (risque de submersion – « Bruun Rule »).

En raison de l'incertitude associée à ce type de projections à plus long terme et malgré que celles-ci se basent sur les données les plus récentes et l'état des connaissances à ce jour, deux (2) scénarios ont été analysés afin de fournir une enveloppe visant à traduire de cette incertitude. Les deux scénarios étudiés se résument ainsi :

- **Scénario réaliste:** la projection des **taux de déplacement moyens** observés via les bornes de suivi de l'UQAR pour les périodes d'enregistrement disponibles, ce à quoi le recul associé à une tempête de conception combinée au recul anticipé en raison du rehaussement relatif du niveau moyen des mers (risque de submersion) ont été ajoutés.
- **Scénario pessimiste:** la projection des **taux de déplacement maximums (moyenne des taux des 3 années de recul maximum)** observés via les bornes de suivi de l'UQAR pour les périodes d'enregistrement disponibles, ce à quoi le recul associé à une tempête de conception combinée au recul anticipé en raison du rehaussement relatif du niveau moyen des mers (risque de submersion) ont été ajoutés. **Ce scénario vise également à prendre en compte l'augmentation (accélération) en cours des forces érosives dans un contexte de changements climatiques.**

Par ailleurs, on considère dans le cadre de cet exercice que les matériaux dunaires en place sont composés de sédiments non consolidés et disponibles à l'érosion, soit une hypothèse jugée tout à fait réaliste pour un système dunaire comme celui en place dans le secteur d'étude. Il est à noter également que des vérifications ont été réalisées et suggèrent l'absence de roc ou de crans rocheux affleurants dans la zone avoisinant les éoliennes.

De plus, pour le secteur des deux éoliennes (E5 & E6) côté golfe, ainsi que pour le secteur E1 à E5 du côté lagune, il a été considéré par défaut que le lien routier (route 199) sera entretenu et maintenu d'ici 2060 par le ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec (MTMD), agissant ainsi comme structure de protection pour contrer l'érosion et le recul du littoral et par conséquent, la protection des structures d'éoliennes pour ces deux secteurs. Ainsi, aucune marge de sécurité n'a été calculée pour ces deux secteurs, puisque cette hypothèse fait en sorte que l'axe du lien routier représente en fait la limite maximale de retrait du littoral.

Enfin, les valeurs de marges de sécurité correspondent en fait à la plus courte distance entre les limites de retrait (lignes vertes et rouges) et les fondations des éoliennes. Il est à noter que ces valeurs n'ont pas été estimées pour les deux secteurs protégés par la route 199, soit E1 à E5 du côté lagune et E6 et E7 du côté Golfe, puisque celles-ci ne sont pas considérées à risque d'érosion tant que le lien routier est maintenu et entretenu par le MTMD durant la vie utile des éoliennes. Les résultats obtenus sont présentés à la **Figure 4-5**.

Limites de retrait et marges de sécurité - Horizons 2050 et 2060

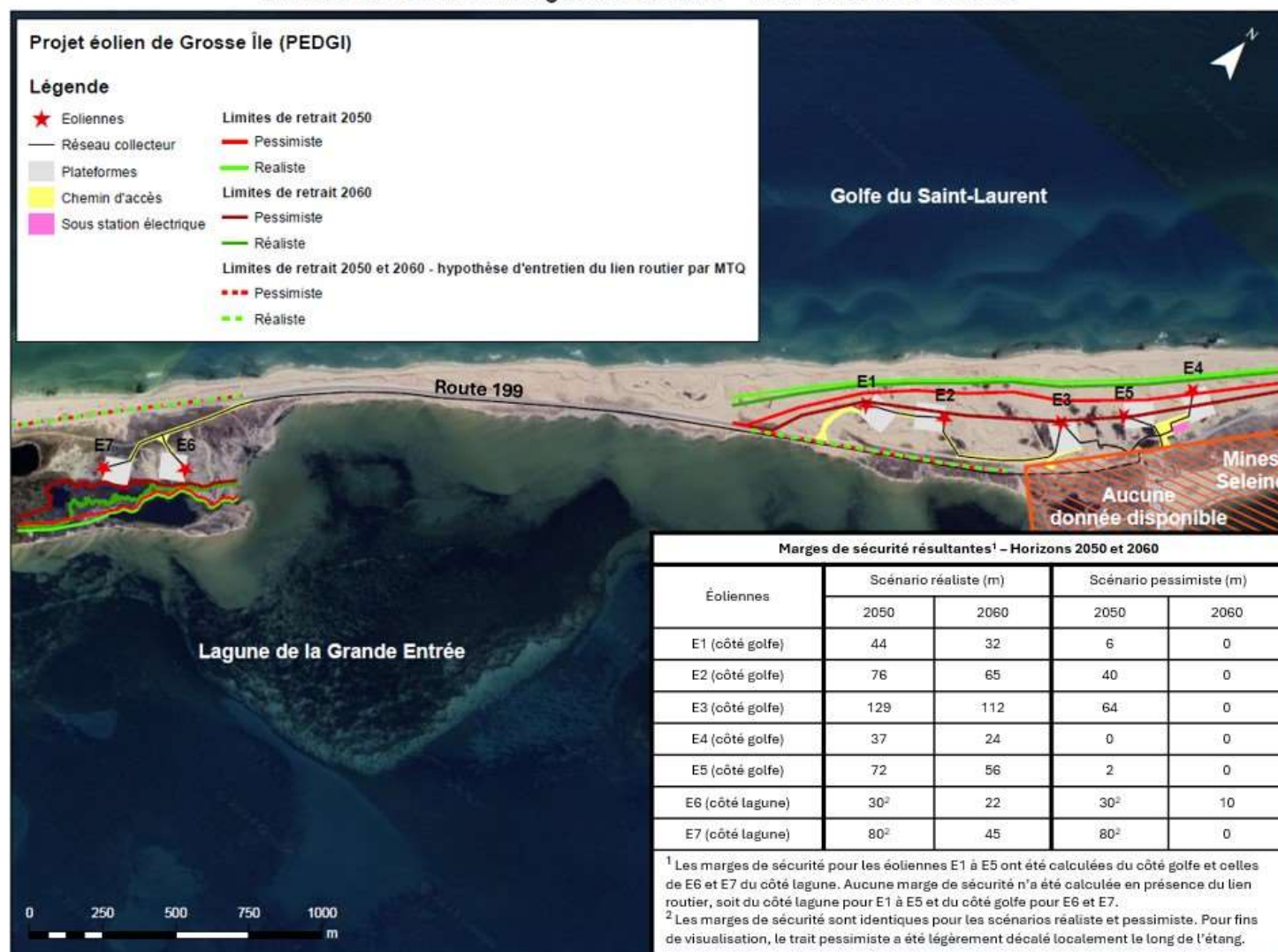


Figure 4-5 : Prédiction des limites de retrait et des marges de sécurité pour les horizons 2050 & 2060 pour les deux (2) scénarios étudiés

5 VULNÉRABILITÉ DU PARC ÉOLIEN EN CLIMAT ACTUEL (2024) ET FUTUR (2050 ET 2060)

5.1 Principaux constats

5.1.1 Appréciation du risque de submersion côtière en climat actuel (2024) et futur (2060)

Climat actuel (2024) – Figures 3-3 et 3-4

- **Secteur de 5 éoliennes (E1 à E5)**
 - Du côté lagune, la route 199 agit comme digue (rempart), ce qui a pour effet de retenir l'eau de ce côté sans affecter les infrastructures du parc éolien du côté nord de celle-ci. Par contre, le réseau collecteur souterrain présente un risque d'inondation sur différents tronçons.
 - Du côté Golfe, aucun risque de submersion n'est anticipé
- **Secteur de 2 éoliennes (E6 & E7)**
 - Du côté lagune, l'eau atteint les deux (2) fondations, ainsi qu'une portion du chemin d'accès. Ainsi, dans l'optique où l'eau atteint les fondations et le talus du chemin d'accès, il devient alors possible que de faibles vagues atteignent et sollicitent temporairement (quelques heures) ces infrastructures en période de tempêtes avec présence de surcotes.
 - Du côté Golfe, aucun risque de submersion n'est observé

Note : Les niveaux d'eau atteints lors de la tempête Fiona survenue en septembre 2022 (**Figure 3-3**) correspondent, à quelques centimètres de différence, à un niveau d'inondation de récurrence 1:100 ans. La tempête Fiona demeure donc l'évènement historique de référence avec un niveau d'eau maximum atteint du côté Lagune.

Climat futur (2060) – Figure 3-5

- **Secteur de 5 éoliennes (E1 à E5)**
 - Du côté lagune, la route agit comme digue (rempart), ce qui a pour effet de retenir l'eau de ce côté sans affecter les infrastructures du parc éolien du côté nord de celle-ci. Par contre, le réseau collecteur souterrain présente un risque d'inondation sur différents tronçons.
 - Du côté Golfe, aucun risque de submersion n'est observé
- **Secteur de 2 éoliennes (E6 & E7)**
 - Du côté lagune, l'eau atteint les deux (2) fondations, ainsi qu'une portion du chemin d'accès. Ainsi, dans l'optique où l'eau atteint les fondations et le talus du chemin d'accès, il devient alors possible que de faibles vagues atteignent et sollicitent temporairement (quelques heures) ces infrastructures en période de tempêtes avec présence de surcotes.

- Du côté Golfe, aucun risque de submersion n'est observé

5.1.2 Appréciation du risque d'érosion côtière en climat futur (2050 et 2060)

- Les deux scénarios projetés pour les horizons 2050 et 2060 représentent en fait, et tel que discuté, l'incertitude associée à ce type de prédictions en climat futur. Nous sommes d'avis qu'en climat futur, le littoral (ligne de rivage) devrait se situer entre ces deux projections (ligne verte et rouge) et ce, peu importe l'horizon considéré (2050 ou 2060). Par contre, la tendance observée pour la période récente laisse présager que le scénario pessimiste est plus plausible que le scénario réaliste, lequel pourrait même être excédé en climat futur, vu l'accélération en cours induit par l'impact des changements climatiques, notamment la fréquence et l'intensité des tempêtes dans le golfe (ex. tempête Fiona), le rehaussement relatif du niveau moyen des mers et la diminution significative du couvert de glace en hiver aux Îles-de-la-Madeleine.

En effet, des reculs annuels maximums de l'ordre de 10 à 11 m peuvent être enregistrés du côté Golfe, voire davantage en climat futur, ce qui confirme le niveau de vulnérabilité élevé des secteurs étudiés et une tendance qui pointe davantage vers le scénario pessimiste. Il est d'ailleurs à noter que le MTMD est récemment intervenu à proximité du secteur des éoliennes E6 & E7 (km 61, route 199) du côté Golfe, afin de procéder à une recharge de la dune/plage temporaire d'environ 20 000 tonnes de sable pour contrer une brèche qui s'était formée et qui menaçait directement le lien routier dans ce secteur. Cette intervention confirme une fois de plus le niveau de vulnérabilité élevé du présent secteur d'étude.

Quant au secteur des éoliennes E6 et E7 du côté lagune, malgré que l'énergie des vagues est plus faible que du côté golfe, les bornes d'érosion de l'UQAR suggèrent tout de même un recul pouvant atteindre 1 à 2 m par année, en plus que ce secteur demeure particulièrement vulnérable avec une topographie peu favorable (faible élévation) tel que démontré à la **Figure 3-3** lors du passage de la tempête Fiona en 2022.

- Tel que mentionné précédemment, les marges de sécurité correspondent à la distance minimale entre les fondations et les lignes rouges (pessimiste) et vertes (réaliste) et sur cette base, les principaux constats suivants peuvent être émis (**Figure 4-5** et **Tableau 5-1**) :

Horizon 2050 – Figure 4-5

- **E1 à E5 (côté golfe) :** les marges de sécurité résultantes demeurent faibles, de l'ordre de 35 à 45 m, pour 2 des 7 éoliennes (E1 et E4) selon le scénario réaliste (ligne verte) mais nulles ou quasi-nulles pour 3 des 5 éoliennes (E1, E4 et E5) selon le scénario pessimiste (ligne rouge)
- **E1 à E5 (côté lagune) :** la route 199 agit comme structure de protection et dans l'hypothèse que celle-ci sera entretenue et maintenue par le MTMD d'ici la fin de la vie utile, les structures d'éoliennes demeurent donc protégées contre l'érosion par le lien routier. Aucune marge de sécurité n'a donc été calculée
- **E6 & E7 (côté golfe) :** la route 199 agit comme structure de protection et dans l'hypothèse que celle-ci sera entretenue et maintenue par le MTMD d'ici la fin de la vie utile, les

structures d'éoliennes demeurent donc protégées contre l'érosion par le lien routier. Aucune marge de sécurité n'a donc été calculée

- **E6 & E7 (côté lagune) :** Les marges de sécurité résultantes sont de l'ordre de 30 m (E6) à 80 m (E7) pour les deux scénarios (pessimiste et réaliste)

Horizon 2060 – Figure 4-5

- **E1 à E5 (côté golfe) :** les marges de sécurité résultantes sont de l'ordre de 20 à 30 m selon le scénario réaliste (ligne verte) et nulles (valeur de 0 m) pour toutes les éoliennes pour le scénario pessimiste (ligne rouge)
- **E1 à E5 (côté lagune) :** la route 199 agit comme structure de protection et dans l'hypothèse que celle-ci sera entretenue et maintenue par le MTMD d'ici la fin de la vie utile, les structures d'éoliennes demeurent donc protégées contre l'érosion par le lien routier. Aucune marge de sécurité n'a donc été calculée
- **E6 & E7 (côté golfe) :** la route 199 agit comme structure de protection et dans l'hypothèse que celle-ci sera entretenue et maintenue par le MTMD d'ici la fin de la vie utile, les structures d'éoliennes demeurent donc protégées contre l'érosion par le lien routier. Aucune marge de sécurité n'a donc été calculée
- **E6 & E7 (côté lagune) :** les marges de sécurité résultantes sont de l'ordre de 20 à 45 m selon le scénario réaliste (ligne verte) et nulles ou quasi nulle (valeur de 0 et 10 m) pour le scénario pessimiste (ligne rouge)

Tableau 5-1 : Marges de sécurité résultantes pour les horizons 2050 & 2060 (voir Figure 4-5)

Marges de sécurité résultantes¹ – Horizons 2050 et 2060				
Éoliennes	Scénario réaliste (m)		Scénario pessimiste (m)	
	2050	2060	2050	2060
E1 (côté golfe)	44	32	6	0
E2 (côté golfe)	76	65	40	0
E3 (côté golfe)	129	112	64	0
E4 (côté golfe)	37	24	0	0
E5 (côté golfe)	72	56	2	0
E6 (côté lagune)	30 ²	22	30 ²	10
E7 (côté lagune)	80 ²	45	80 ²	0
¹ Les marges de sécurité pour les éoliennes E1 à E5 ont été calculées du côté golfe et celles de E6 et E7 du côté lagune. Aucune marge de sécurité n'a été calculée en présence du lien routier, soit du côté lagune pour E1 à E5 et du côté golfe pour E6 et E7. ² Les marges de sécurité sont identiques pour les scénarios réaliste et pessimiste. Pour fins de visualisation, le trait pessimiste a été légèrement décalé localement le long de l'étang.				

6 RECOMMANDATIONS

Les résultats présentés dans le cadre de cette étude visaient à apprécier le risque de submersion et d'érosion côtière en climat actuel (2024) et futur (horizons 2050 & 2060). Sur la base des résultats produits et malgré l'incertitude inhérente associée à ce type de prédiction sur un horizon allant de 25 à 35 ans, **nous jugeons que le risque d'érosion en climat futur s'avère élevé et doit être pris en considération pour l'implantation des éoliennes dans les deux secteurs visés (E1 à E5 et E6 & E7) et ce, peu importe l'horizon retenu (2050 ou 2060). Nous sommes d'avis qu'un engagement formel des différents acteurs locaux et provinciaux et autres parties prenantes au projet est requis dans la recherche d'une solution d'intervention visant la protection du littoral du côté golfe (E1 à E5) et du côté lagune (E6 et E7), incluant l'effort de maintenance associé durant la vie utile du projet, afin de diminuer ce risque à un niveau jugé acceptable.** Cette recommandation est justifiée par les principaux éléments suivants :

- La tendance observée pour la période récente nous pousse à croire que le scénario pessimiste est plus plausible et plus probable que le scénario réaliste, lequel résulte en des marges de sécurité nulles ou quasi nulles pour les éoliennes E1, E4, et E5 pour l'horizon 2050 et nulles pour l'ensemble des éoliennes (E1 à E5) pour l'horizon 2060. Pour le secteur des éoliennes E6 et E7, ceci résulte en des marges allant de 30 à 80 m pour l'horizon 2050, mais nulles ou quasi nulle pour l'horizon 2060. Ainsi, uniquement basé sur cette tendance érosive récente, nous jugeons que le risque d'érosion demeure élevé pour les deux secteurs d'intérêt et pour les deux horizons considérés.
- La probabilité que le scénario réaliste se produise est considérée plutôt faible et même si ce scénario s'avérait, des marges de sécurité minimales de l'ordre de 37 à 44 m (E1 et E4) seraient obtenues pour l'horizon 2050 et de 24 à 32 m pour ces mêmes éoliennes en 2060, ce qui représente, dans tous les cas, un niveau de vulnérabilité élevé pour ces deux éoliennes peu importe l'horizon retenu
- La cartographie de l'UQAR produit en 2008 (**Figures 4-1 et 4-2**) présentait déjà la forte tendance érosive du secteur à l'étude et un niveau de vulnérabilité élevé et ce, sans même considérer la période récente allant de 2001 à 2024
- Les taux de recul annuels mesurés via les bornes de suivi au cours des dernières années peuvent atteindre 10 à 11 m, lesquels sont possiblement appelés à augmenter en climat futur (accélération de l'érosion), voire représenter des valeurs pouvant éventuellement être associées à des événements de tempête uniques (recul événementiel)
- Il n'est plus suffisant dorénavant de se baser uniquement sur le passé pour prédire le futur, ce qui augmente la marge d'incertitude de toutes prédictions en climat futur et fait en sorte que le scénario pessimiste pourrait même être excédé
- Le risque d'érosion cartographié du côté lagune pour le secteur des éoliennes E6 et E7 demeure conditionnelle au maintien de la flèche littorale (cordon littoral de la Dune du Sud) qui forme et protège la lagune contre l'assaut des vagues de plus forte énergie et par conséquent d'une érosion plus marquée. Cette flèche littorale demeure très dynamique et vulnérable en climat futur avec la possibilité de voir apparaître une brèche lors d'une tempête plus significative (ex. Fiona).

Quant à l'hypothèse que le lien routier (route 199) sera entretenu et maintenu par le MTMD jusqu'en 2060 et que par conséquent les structures d'éoliennes demeurent protégées contre l'érosion par cette infrastructure routière, nous sommes d'avis que celle-ci est réaliste et plausible. Dans ces conditions, il

devient par contre requis et recommandé d'inclure le MTMD comme partie prenante officielle au projet afin d'obtenir leur point de vue et recommandations pour la suite du dossier.

Au niveau du risque de submersion pour l'horizon 2050 ou 2060, celui-ci est bien réel et perceptible avec un risque d'inondation au niveau des chemins d'accès, du réseau collecteur souterrain, ainsi qu'au niveau des fondations, lequel demeure temporaire (quelques heures) en période de tempêtes avec présence d'une surcote. Ceci peut également résulter en une faible attaque par les vagues durant ces mêmes événements de tempêtes avec présence d'une surcote. Le secteur des éoliennes E6 et E7 du côté lagune est particulièrement vulnérable avec une topographie peu favorable (faible élévation) tel que démontré à la **Figure 3-3** lors du passage de la tempête Fiona. **Ainsi, nous sommes d'avis que ce risque de submersion doit être mitigé par certaines mesures d'ingénierie afin de réduire ce dernier à un niveau jugé acceptable.**

Par ailleurs, le repositionnement des éoliennes localement dans le même secteur d'étude dans l'objectif de s'éloigner des limites de retrait projetées pour 2050 et 2060 (lignes rouge et verte) ne représentent pas une alternative acceptable, puisque le risque demeure trop élevé sur la base des éléments présentés ici haut. Tel que mentionné, nous sommes d'avis que la seule manière qui permettrait de mitiger les risques d'érosion pour les deux secteurs d'intérêt serait que PEDGI, en collaboration avec les autres parties prenantes au projet, s'engage formellement à stabiliser le littoral d'ici 2050 ou 2060, ce qui s'avère un engagement significatif pour plusieurs raisons, notamment en raison de l'approvisionnement en matériaux, le fait qu'il s'agit d'un secteur de très forte énergie avec une dynamique sédimentaire complexe et finalement en raison de l'effort d'entretien considérable durant la vie utile du projet. De plus, les coûts de construction de ce type de travaux se comptent en millions de dollars. Les travaux de recharge de plage en cours dans le secteur de Pointe-aux-Loups réalisés par le MTMD sont d'ailleurs un excellent exemple en ce sens. D'ailleurs, l'impact de ces travaux sur les apports potentiels en sable (dérive littorale) vers les secteurs d'implémentation visés par PEDGI n'a pas été considéré pour le présent mandat.

Il est à noter qu'une révision du risque de submersion et d'érosion côtière en climat futur (**Figures 3-3 à 3-5** et **Figure 4-5**) devra être effectuée au fur et à mesure que l'état des connaissances évoluent dans les prochaines années, c'est-à-dire en fonction des éléments suivants:

- Changements anticipés au niveau des conditions météocean et prédictions globales (ex : rehaussement du niveau moyen des mers, augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes dans le golfe);
- Changements locaux et régionaux non prévisibles ou difficilement prévisibles, par exemple des changements dans les apports sédimentaires des zones adjacentes (ex : stabilisation de berges à l'aide d'une recharge de sable ou diminution (voire coupure) du transit sédimentaire suite à la mise en place d'un enrochement ou autres structures de rétention tel que des épis ou brise-lames). Le développement de brèches ou de modifications morphologiques de la flèche littorale protégeant la lagune (cordon littoral de la Dune du Sud) constituerait également un changement local nécessitant une réévaluation de la vulnérabilité du côté lagune;
- Mise en place d'une cartographie officielle des zones à risque d'érosion et de submersion côtière par le gouvernement;
- Suite à une ou des tempêtes significatives qui viendraient modifier de façon notable le recul du littoral et la morphologie de la côte

Suite à une période de temps significative, par exemple 5 à 10 ans, pour permettre l'intégration des connaissances dans le domaine et les données plus récentes de l'évolution du trait de côte et l'intégration des effets de tempêtes. Enfin, il est important de rappeler que les prédictions réalisées dans le cadre de ce mandat pour permettre l'appréciation du risque d'érosion et de submersion pour les horizons 2050 et 2060 comportent un certain niveau d'incertitude. En effet, malgré le fait que des mesures in-situ de niveaux d'eau, ainsi que des mesures de déplacement du littoral (bornes de suivi) ont été utilisées pour permettre le développement des résultats présentés, il s'avère qu'une incertitude inhérente à ce type de prédictions demeure présente principalement en raison de l'incertitude associée à la science du climat dans un contexte de changements climatiques et des impacts anticipés sur l'évolution du littoral, ce qui confirme également qu'il n'est plus suffisant d'uniquement se baser sur le passé pour prédire le futur. Dans tous les cas, les résultats présentés dans le cadre de ce mandat, malgré les marges d'erreur et l'incertitude associée aux prédictions établies, demeurent basés sur l'état des connaissances à ce jour et représentent un outil d'aide à la décision tout à fait pertinent et adéquat pour apprécier le risque du projet PEDGI.

7 RÉFÉRENCES

- BERNATCHEZ, P., DREJZA, S. & Dugas, S. (2012) – Marges de sécurité en érosion côtière : évolution historique et future du littoral des îles de la Madeleine. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Rapport remis au ministère de la Sécurité publique du Québec, juillet 2012, 71 p. et annexes
 - https://ldgizc.uqar.ca/Web/docs/default-source/default-document-library/marge_erosion_idlm_aout2012_uqar.pdf
- DUPONT, F., HANNAH, C.G., GREENBERG, D.A., CHERNIAWSKY, J.Y. & NAIMIE, C.E. (2002) Modelling System for Tides. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 221: vii + 72pp.
- EGBERT, G.D., BENNETT, A.F. & FOREMAN, M.G.G. (1994) *TOPEX/POSEIDON tides estimated using a global inverse model*. Journal of Geophysical Research: Oceans, 99 (C12), 2156-2202.
- EGBERT, G.D. & EROFEEVA, S.Y. (2002) *Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides*. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 19, 183-204.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). LiDAR - Modèles numériques (terrain, canopée, pente), [Jeu de données], dans Données Québec, 2016, mis à jour le 15 janvier 2024.
 - [\[https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar\]](https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar)
- MPO (2024). Tables des marées de Pêches et Océans Canada.
 - <https://wla.iwls.azure.cloud.dfo-mpo.gc.ca/stationMgmt>
- Outil canadien d'adaptation aux niveaux d'eau extrêmes (OCANEE) (dfo-mpo.gc.ca) [<https://www.dfo-mpo.gc.ca/science/oceanography-oceanographie/accasp-psaccma/can-ewlat-ocanee/index-fra.html>], application web consultée en février 2024.
- PESCA. 2023. Parc éolien de Grosse Île S.E.C. (2023). *Étude d'impact sur l'environnement - Projet du Parc éolien de Grosse Île*. Volume 1. 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.
- UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI (2024) - Suivi de déplacement moyen du littoral via les bornes de mesures - Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
 - <https://sigec.uqar.ca/portal/carto/view?language=fr&page=mapGallery&mapid=3d421e35-1941-4940-aa94-9b4645cbb691>
- UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI (2008) – Projections de recul du littoral pour 2050. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
 - https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/nappes_phreatiques_%C3%AEles-de-la-madeleine/documents/DQ4.1.pdf

Annexe H. Lettre d'intégration au Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières



PAR COURRIEL
jacques.gauthier@groupegilbert.com

Le 16 décembre 2024

Monsieur Jacques Gauthier, président
Nutrinor-Gilbert Énergies renouvelables
425, rue Melançon
Saint-Bruno-Lac-Saint-Jean (Québec) G0W 2L0

Objet : Projet de parc éolien de Grosse-Île

Monsieur,

La Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine (CMÎM) a adopté en septembre 2023 son Cadre d'intervention en érosion et submersion côtières.

Celui-ci constitue un outil d'aide à la décision, basé sur des faits scientifiques, qui priorise les besoins en matière d'érosion et de submersion sur le territoire des Îles-de-la-Madeleine. Il détaille les impacts des aléas côtiers; identifie les sites les plus vulnérables à ceux-ci grâce à un indice de vulnérabilité découlant d'une analyse multicritère; liste divers besoins du milieu; présente une planification pour les 10 prochaines années aux autorités gouvernementales.

Ce document, qui est en quelque sorte la feuille de route de la CMÎM pour les prochaines années, dans les domaines de l'érosion et de la submersion côtières. Il traduit la volonté de la collectivité d'être proactive face aux aléas côtiers qui frappent les Îles et il vise à faciliter une meilleure adéquation entre les besoins du milieu, la cohérence gouvernementale et la réponse en termes d'adaptation aux changements climatiques.

Le projet du parc éolien de Grosse-Île (PEDGI) est planifié dans un des secteurs priorités par la CMÎM, où les efforts devraient être concentrés et des pistes d'adaptation évaluées, celui-ci ayant un indice de vulnérabilité parmi les plus élevés (site P4- Secteur Mines Seleine, ci-après le « Site »).

Pour la CMÎM, il s'avère essentiel de conserver une vision globale et cohérente d'adaptation aux changements climatiques. Il est impératif de bien planifier l'adaptation sur le territoire de façon concertée, d'innover, d'agir en prévention plutôt qu'en réaction, lorsque possible. Ainsi, pour chacun des sites listés au cadre d'intervention, la CMÎM réunira, lorsque requis et au moment opportun, les parties prenantes pour statuer sur les actions à entreprendre en lien avec la submersion et l'érosion côtière du Site. Ici donc, les parties prenantes actuelles sont le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) du Québec, Sel Windsor (Mines Seleine) et Hydro-Québec. La CMÎM prévoit ajouter, si le parc éolien obtient les autorisations nécessaires à sa construction, le projet PEDGI dans le groupe des parties prenantes qui collaboreront à la mise en œuvre du cadre d'intervention.

... 2

À titre de rappel, notre cadre d'intervention ne présente *pas des solutions retenues, et celles-ci devront être développées et évaluées* dans les prochaines années et devront demeurer flexibles. Pour le site visé par PEDGI, les options présentement inscrites au cadre sont celles de « suivi et surveillance », d'« interventions préventives » et de réalisation d'« études nécessaires », avec un suivi annuel.

Bien que le projet de PEDGI contribue grandement à plusieurs objectifs de la CMÎM, dont ceux de réduction de GES et de production d'énergie renouvelable locale de sa Stratégie énergétique territoriale, la CMÎM ne s'exprime pas ici sur l'évaluation des impacts environnementaux ou sur l'acceptabilité sociale du projet, qui ont fait et feront l'objet de consultations spécifiques.

La CMÎM valorise une approche par secteur et une vision commune dans les actions face à l'érosion, telle que visée par l'intégration de PEDGI aux concertations sur les enjeux de son site de développement.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le maire des Îles-de-la-Madeleine et
président de la Communauté maritime,



Antonin Valiquette

AV/JH/nc



PESCA