



PARCS ÉOLIENS
de la Seigneurie de Beauré

Projet éolien Des Neiges Secteur Charlevoix

Étude d'impact sur l'environnement
Volume 1 – Rapport principal

Étude déposée au ministère
de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques

Dossier 3211-12-243

26 octobre 2022

Réalisée par

PESCA
ENVIRONNEMENT

SOCIÉTÉ DE PROJET BVH2, S.E.N.C.
PROJET ÉOLIEN DES NEIGES –
SECTEUR CHARLEVOIX

Étude d'impact sur l'environnement –
Rapport principal

PESCA Environnement
26 octobre 2022

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Responsables environnement
et relations avec le milieu

Mme Rosanne Fortin, M. Env.
M. Philippe Alary-Paquette, LL.B., M. Env.

PESCA Environnement

Directrice de projet

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet

Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Recherche et rédaction

Alexandre Borduas, géomaticien
Annick Raymond, biologiste, M. Sc.
François Allard, ingénieur forestier
Geneviève Leblanc, géologue, M. Sc.
Marie-Flore Castonguay, B. urbanisme
Nathalie Leblanc, biologiste, M. Sc.
Simon Haché, biologiste, B. Sc., et professionnel forestier
Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Cartographie

Alexandre Borduas, géomaticien
Chantale Landry, technicienne en géomatique
Daniel Audet, technicien en informatique

Révision linguistique
et mise en page

Julie Côté, réviseuse, B.A.
Francis Lefebvre, réviseur, B.A.

Photographies : Boralex et PESCA Environnement

Citation recommandée : Société de projet BVH2, s.e.n.c. (2022). *Étude d'impact sur l'environnement – Projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix*. Étude réalisée par PESCA Environnement et déposée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Note relative aux 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 – VOLUME 1 : RAPPORT PRINCIPAL

1	MISE EN CONTEXTE	1-1
1.1	L'initiateur	1-1
1.2	Une collaboration spéciale au projet : le Séminaire de Québec	1-2
1.3	Le consultant : PESCA Environnement	1-3
1.4	Contexte de développement de l'énergie éolienne au Québec	1-3
1.5	Raison d'être du projet	1-6
1.6	Description sommaire du projet	1-6
1.7	Solutions de rechange au projet	1-7
1.8	Aménagements et projets connexes	1-7
2	DESCRIPTION DU MILIEU	2-1
2.1	Délimitation et description de la zone d'étude	2-1
2.2	Milieu physique	2-2
2.2.1	Air	2-2
2.2.2	Sols	2-2
2.2.2.1	Nature des sols et des dépôts de surface	2-2
2.2.2.2	Terrains contaminés	2-3
2.2.3	Hydrographie	2-4
2.2.3.1	Eaux de surface et drainage	2-4
2.2.3.2	Eaux souterraines	2-6
2.2.4	Milieus humides	2-6
2.3	Milieu biologique	2-7
2.3.1	Végétation	2-7
2.3.1.1	Peuplements forestiers	2-7
2.3.1.2	Espèces floristiques à statut particulier	2-9
2.3.1.3	Espèces végétales exotiques envahissantes	2-11
2.3.2	Faune	2-12
2.3.2.1	Oiseaux	2-12
2.3.2.2	Chauves-souris	2-13
2.3.2.3	Mammifères terrestres	2-15
2.3.2.4	Poissons	2-20
2.3.2.5	Amphibiens et reptiles	2-21
2.3.2.6	Habitats fauniques reconnus	2-22
2.3.2.7	Espèces fauniques à statut particulier	2-22

2.4	Milieu humain	2-30
2.4.1	Contexte socioéconomique de la MRC de Charlevoix	2-30
2.4.1.1	Population et tendances démographiques.....	2-30
2.4.1.2	Activités économiques	2-30
2.4.1.3	Santé et services sociaux	2-33
2.4.1.4	Sécurité publique	2-34
2.4.2	Cadre administratif et gestion territoriale dans la zone d'étude.....	2-34
2.4.2.1	MRC de Charlevoix	2-34
2.4.2.2	MRC de La Côte-de-Beaupré	2-34
2.4.2.3	Seigneurie de Beaupré	2-35
2.4.2.4	Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency	2-35
2.4.3	Utilisation du territoire	2-35
2.4.3.1	Activités forestières	2-35
2.4.3.2	Exploitation du potentiel éolien	2-35
2.4.3.3	Clubs privés : chasse, pêche et villégiature.....	2-36
2.4.3.4	Autres activités	2-39
2.4.4	Infrastructures d'utilité publique	2-39
2.4.4.1	Réseau routier à proximité de la zone d'étude	2-39
2.4.4.2	Réseau de chemins forestiers de la Seigneurie de Beaupré.....	2-40
2.4.4.3	Infrastructures de transport aérien.....	2-40
2.4.4.4	Lignes de transport d'énergie.....	2-40
2.4.5	Systèmes de télécommunication	2-40
2.4.5.1	Systèmes de télédiffusion	2-41
2.4.5.2	Radars de navigation	2-41
2.4.5.3	Autres systèmes.....	2-41
2.4.6	Patrimoines archéologique et culturel.....	2-42
2.4.6.1	Patrimoine archéologique	2-42
2.4.6.2	Patrimoine culturel	2-42
2.4.7	Climat sonore	2-42
2.4.8	Paysages	2-46
2.4.8.1	Contexte régional.....	2-46
2.4.8.2	Unités de paysage villageois.....	2-48
2.4.8.3	Unités de paysage agricole.....	2-49
2.4.8.4	Unité de paysage de littoral.....	2-49
2.4.8.5	Unités de paysage de plateau.....	2-50
2.4.8.6	Unités de paysage de vallée.....	2-51

	2.4.8.7	Unités de paysage lacustre.....	2-53
	2.4.8.8	Unité de paysage de hautes collines	2-54
	2.4.8.9	Points de vue d'intérêt.....	2-54
2.5		Réglementations fédérale, provinciale et municipale relatives au projet	2-55
3		DESCRIPTION DU PROJET	3-1
3.1		Description générale	3-1
3.2		Variantes au projet	3-2
3.3		Sélection du site	3-2
3.4		Paramètres de configuration	3-3
3.5		Phase construction.....	3-4
	3.5.1	Déboisement et activités connexes	3-4
	3.5.2	Construction et amélioration des chemins et des aires de travail	3-5
	3.5.2.1	Chemins du parc éolien	3-5
	3.5.2.2	Traverses de cours d'eau.....	3-6
	3.5.2.3	Utilisation possible d'explosifs.....	3-7
	3.5.2.4	Aires de travail pour les éoliennes	3-7
	3.5.3	Transport et circulation	3-7
	3.5.4	Installation des équipements	3-9
	3.5.4.1	Fondations des éoliennes	3-9
	3.5.4.2	Éoliennes.....	3-10
	3.5.4.3	Réseau collecteur (réseau électrique)	3-11
	3.5.4.4	Poste de raccordement et bâtiments	3-12
	3.5.4.5	Aires temporaires	3-13
	3.5.5	Restauration des aires de travail	3-13
3.6		Phase exploitation	3-13
	3.6.1	Présence et fonctionnement des équipements	3-13
	3.6.2	Entretien des équipements et des chemins.....	3-13
3.7		Phase démantèlement	3-14
	3.7.1	Transport et circulation	3-14
	3.7.2	Déboisement et activités connexes	3-14
	3.7.3	Démantèlement des équipements	3-15
	3.7.4	Restauration des aires de travail	3-15
3.8		Échéancier	3-15
3.9		Main-d'œuvre et retombées indirectes.....	3-16
3.10		Coût de réalisation du projet	3-16

4	PROCESSUS DE CONSULTATION PUBLIQUE	4-1
4.1	Approche et principes de l'initiateur en matière de consultation	4-1
4.2	Consultations menées auprès des acteurs locaux	4-1
4.3	Consultations menées auprès des utilisateurs du territoire	4-2
4.4	Consultations menées auprès de la population	4-3
4.5	Prochaines étapes.....	4-3
5	ENJEUX ASSOCIÉS AU PROJET	5-1
6	ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION ET DE COMPENSATION	6-1
6.1	Interrelations potentielles entre les activités prévues et les composantes du milieu	6-1
6.1.1	Interrelations significatives.....	6-1
6.1.2	Interrelations non significatives.....	6-1
6.1.3	Aucune interrelation	6-1
6.2	Valeur des composantes du milieu	6-8
6.3	Mesures d'atténuation courantes	6-10
6.3.1	Milieu physique	6-10
6.3.2	Milieu biologique	6-11
6.3.3	Milieu humain	6-11
6.4	Préservation de la biodiversité	6-12
6.4.1	Peuplements forestiers	6-12
6.4.2	Oiseaux.....	6-14
6.4.2.1	Phases construction et démantèlement.....	6-14
6.4.2.2	Phase exploitation.....	6-18
6.4.3	Chauves-souris	6-20
6.4.3.1	Phases construction et démantèlement.....	6-20
6.4.3.2	Phase exploitation.....	6-22
6.4.4	Mammifères terrestres.....	6-23
6.4.4.1	Phases construction et démantèlement.....	6-23
6.4.4.2	Phase exploitation.....	6-26
6.4.5	Amphibiens et reptiles.....	6-27
6.4.6	Espèces fauniques à statut particulier	6-28
6.4.6.1	Phase construction.....	6-28
6.4.6.2	Phase exploitation.....	6-35
6.5	Protection des milieux humides et hydriques.....	6-36
6.5.1	Eaux de surface et habitat du poisson.....	6-36
6.5.2	Milieux humides	6-38

6.5.3	Sols	6-39
6.6	Optimisation des retombées économiques	6-40
6.7	Maintien des usages du territoire	6-42
6.8	Maintien de la qualité de vie et des paysages	6-44
6.8.1	Air	6-44
6.8.2	Climat sonore	6-45
6.8.2.1	<i>Phases construction et démantèlement</i>	6-45
6.8.2.2	<i>Phase exploitation</i>	6-46
6.8.3	Paysages	6-48
6.8.3.1	<i>Évaluation de la résistance des unités de paysage</i>	6-48
6.8.3.2	<i>Évaluation des degrés de perception</i>	6-53
6.8.3.3	<i>Évaluation de l'impact visuel par unité de paysage</i>	6-58
6.8.3.4	<i>Mesures d'atténuation sur le paysage</i>	6-60
6.8.3.5	<i>Appréciation globale de l'impact visuel du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix</i>	6-61
6.9	Protection du patrimoine bâti et archéologique	6-61
6.10	Lutte aux changements climatiques	6-62
6.11	Mesures d'atténuation particulières	6-64
6.12	Évaluation de l'importance des impacts résiduels	6-65
6.13	Impacts cumulatifs	6-68
6.13.1	Sols, peuplements forestiers et habitats fauniques	6-68
6.13.2	Oiseaux et chauves-souris	6-69
6.13.3	Climat sonore	6-70
6.13.4	Contexte socioéconomique	6-71
6.13.5	Paysages	6-71
6.14	Un projet respectant les principes du développement durable	6-72
7	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	7-1
7.1	Programme de surveillance environnementale	7-1
7.1.1	Phase construction	7-2
7.1.2	Phase exploitation	7-2
7.1.3	Phase démantèlement	7-3
7.2	Plan des mesures d'urgence en cas d'accident et de défaillance	7-3
7.2.1	Mesures préventives et procédures d'urgence selon le type d'accident ou de défaillance	7-3
7.2.2	Responsabilités	7-6
7.2.3	Système de communication en cas d'urgence	7-6
7.2.3.1	<i>Communications internes</i>	7-6

	7.2.3.2	Communications externes.....	7-6
	7.2.3.3	Communications avec les médias	7-7
	7.2.4	Formation.....	7-7
	7.2.5	Évaluation après accident ou incident	7-7
8		SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	8-1
	8.1	Oiseaux et chauves-souris	8-1
	8.2	Climat sonore	8-1
9		EFFET DE L'ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES	9-1
	9.1	Aléas climatiques susceptibles d'avoir des répercussions sur le projet	9-1
		9.1.1 Températures.....	9-1
		9.1.2 Précipitations	9-2
		9.1.3 Vents	9-3
	9.2	Activités sismiques	9-3
	9.3	Évaluation des risques pour le projet ou son milieu et mesures d'adaptation	9-3
10		SYNTHÈSE DU PROJET	10-1
11		BIBLIOGRAPHIE.....	11-1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Normales climatiques mesurées entre 1981 et 2010 aux stations météorologiques de la Forêt Montmorency et de Saint-Urbain.....	2-2
Tableau 2.2	Répartition des dépôts de surface de la zone d'étude	2-3
Tableau 2.3	Répartition des bassins versants dans la zone d'étude	2-5
Tableau 2.4	Milieus humides potentiels situés dans la zone d'étude.....	2-7
Tableau 2.5	Composition forestière de la zone d'étude	2-8
Tableau 2.6	Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	2-10
Tableau 2.7	Espèces de chauves-souris détectées dans la zone d'étude au cours de l'inventaire réalisé en 2021 pour le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	2-14
Tableau 2.8	Mammifères terrestres de petite et moyenne tailles potentiellement présents dans la zone d'étude.....	2-18
Tableau 2.9	Micromammifères potentiellement présents dans la zone d'étude	2-19
Tableau 2.10	Poissons potentiellement présents dans la zone d'étude	2-20
Tableau 2.11	Amphibiens et reptiles potentiellement présents dans la zone d'étude	2-21
Tableau 2.12	Espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	2-23
Tableau 2.13	Principaux indicateurs du revenu et du marché du travail de la MRC de Charlevoix et de la province de Québec en 2016	2-31
Tableau 2.14	Principaux sites et attraits récréotouristiques à proximité de la zone d'étude.....	2-32
Tableau 2.15	Parcs éoliens en exploitation dans la Seigneurie de Beupré	2-36
Tableau 2.16	Clubs privés de la Seigneurie de Beupré dans la zone d'étude.....	2-36
Tableau 2.17	Périodes de chasse dans la zone 27 ouest pour les principales espèces, avril 2022-mars 2023	2-38
Tableau 2.18	Débit journalier moyen annuel de circulation sur les principales routes à proximité de la zone d'étude en 2020.....	2-39
Tableau 2.19	Stations de télédiffusion numérique couvrant la zone d'étude	2-41
Tableau 2.20	Bruit initial mesuré dans la zone d'étude en juin 2014	2-45
Tableau 2.21	Points de vue d'intérêt	2-55
Tableau 2.22	Lois, règlements, permis et autorisations à considérer lors de l'implantation du parc éolien	2-56
Tableau 2.23	Politiques, initiatives, stratégies et plans à considérer lors de l'implantation d'un parc éolien	2-58
Tableau 3.1	Description technique du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	3-1
Tableau 3.2	Paramètres de configuration du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	3-3
Tableau 3.3	Déboisement requis pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	3-5

Tableau 3.4	Traverses de cours d'eau prévues sur les chemins du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	3-6
Tableau 3.5	Principaux transports par camion estimés pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	3-9
Tableau 3.6	Échéancier type des travaux de construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix selon une mise en service en 2027	3-15
Tableau 5.1	Enjeux relatifs au projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et composantes du milieu associées	5-1
Tableau 6.1	Matrice des interrelations entre les activités et les composantes du milieu du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	6-2
Tableau 6.2	Explication des interrelations non significatives entre les activités et les composantes du milieu du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	6-3
Tableau 6.3	Valeur des composantes des milieux physique, biologique et humain dans l'évaluation des impacts du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	6-8
Tableau 6.4	Superficies du déboisement requis pour la construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	6-13
Tableau 6.5	Nombre de couples nicheurs estimé dans les superficies prévues au projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par types d'habitats.....	6-15
Tableau 6.6	Impact du déboisement sur les espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	6-29
Tableau 6.7	Répartition des éoliennes du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et superficie de déboisement dans chaque bassin versant.....	6-37
Tableau 6.8	Superficies de déboisement par type de milieux humides pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	6-38
Tableau 6.9	Distance entre les éoliennes du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et certains éléments du milieu hors Seigneurie de Beaupré.....	6-43
Tableau 6.10	Niveau sonore par catégorie de zones réceptrices selon la note d'instructions sur le bruit	6-46
Tableau 6.11	Résistance des unités de paysage – Projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	6-49
Tableau 6.12	Synthèse des degrés de perception du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par unité de paysage.....	6-54
Tableau 6.13	Synthèse des impacts visuels du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par unité de paysage.....	6-58
Tableau 6.14	Impacts résiduels du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix sur les composantes du milieu	6-67
Tableau 6.15	Superficies requises dans différents projets et activités qui contribueront à l'impact cumulatif avec le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	6-69
Tableau 7.1	Mesures de prévention et procédures d'urgence selon le type d'accident ou de défaillance.....	7-4

Tableau 9.1	Températures historiques et projetées pour la région de la Capitale-Nationale selon deux scénarios d'émission de GES	9-2
Tableau 9.2	Précipitations totales moyennes historiques et projetées pour la région de la Capitale-Nationale selon deux scénarios d'émission de GES	9-3
Tableau 9.3	Évaluation des risques associés aux effets de l'environnement et aux changements climatiques pour le projet ou son milieu et mesures d'adaptation	9-4
Tableau 10.1	Synthèse des impacts liés aux trois phases du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	10-2

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Capacité mondiale de production d'énergie éolienne terrestre entre 2001 et 2021	1-4
Figure 1.2	Localisation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.....	1-8
Figure 2.1	Structure de l'emploi dans la MRC de Charlevoix et la province de Québec en 2016	2-31
Figure 3.1	Amélioration d'un chemin en milieu forestier.....	3-5
Figure 3.2	Camions de transport de pales d'éoliennes en milieu forestier	3-8
Figure 3.3	Construction d'une fondation circulaire	3-10
Figure 3.4	Assemblage d'une tour d'éolienne par section.....	3-10
Figure 3.5	Installation d'un réseau collecteur souterrain	3-12

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Commentaires et observations de la Nation huronne-wendat sur l'occupation du territoire
Annexe B	Méthode d'évaluation des impacts
Annexe C	Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

TABLE DES MATIÈRES – VOLUME 2 : DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES (DOCUMENT DISTINCT)

CARTES

1. Relief et hydrographie
2. Milieu physique
3. Végétation
4. Faune
5. Milieu humain
6. Unités de paysage
7. Paramètres de configuration
8. Modélisation du climat sonore
9. Analyse de visibilité

SIMULATIONS VISUELLES

1. Lac du Nord-Est (Baie-Saint-Paul)
2. Grand lac à Ange (Baie-Saint-Paul)
3. Lac Bouchard (Baie-Saint-Paul)
4. Chemin d'accès du Massif (Petite-Rivière-Saint-François)
5. Quai et plage publique (Baie-Saint-Paul)
6. Cap aux Rets (Baie-Saint-Paul)
7. Mont du Lac des Cygnes (parc national des Grands-Jardins)

TABLE DES MATIÈRES – VOLUME 3 : ÉTUDES DE RÉFÉRENCE (DOCUMENT DISTINCT)

- Étude 1 Description des milieux humides et hydriques
- Étude 2 Inventaires d'oiseaux réalisés en 2021
- Étude 3 Inventaire de chauves-souris réalisé en 2021
- Étude 4 Identification des systèmes de télécommunication
- Étude 5 Étude de potentiel archéologique

SIGLES ET ABRÉVIATIONS UTILISÉS DANS LE VOLUME 1

AQPER	Association québécoise de la production d'énergie renouvelable
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CIUSS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
CMQ	Communauté métropolitaine de Québec
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CSSS	Centre de santé et de services sociaux
DJMA	débit journalier moyen annuel
DJME	débit journalier moyen estival
DJMH	débit journalier moyen hivernal
<i>et al.</i>	et autres
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EEE	espèces exotiques envahissantes
EVD	en voie de disparition
FCMQ	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
GES	gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
HQD	Hydro-Québec Distribution
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
ISQ	Institut de la statistique du Québec
JIN	jeune forêt inéquienne
JIR	jeune peuplement de structure irrégulière
LCMHH	Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques
LEP	Loi sur les espèces en péril
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MAMH	ministère des Affaires municipales et de l'Habitation
MCC	ministère de la Culture et des Communications

MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MELCC	ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Pêches et Océans Canada
MRC	municipalité régionale de comté
MRN	ministère des Ressources naturelles
MRNF	ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MSP	ministère de la Sécurité publique
MTQ	ministère des Transports du Québec
n. d.	non déterminé
OBV	organisme de bassins versants
p. ex.	par exemple
PRMHH	plan régional des milieux humides et hydriques
RAC	Règlement de l'aviation canadien
RADF	Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État
RAMHHS	Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles
RCAMHH	Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques
REAFIE	Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement
RLRQ	Recueil des lois et des règlements du Québec
SADR	schéma d'aménagement et de développement révisé
SDMV	susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Sépaq	Société des établissements de plein air du Québec
s. d.	sans date
SOPFEU	Société de protection des forêts contre le feu
SRC	Société Radio-Canada
TNO	territoire non organisé
VIN	vieille forêt inéquienne
VIR	vieux peuplement de structure irrégulière
ZIP	zone d'intervention prioritaire

UNITÉS ET SYMBOLES UTILISÉS DANS LE VOLUME 1

cm	centimètre
°C	degré Celsius
GW	gigawatt
h	heure
ha	hectare
kg	kilogramme
km	kilomètre
km/h	kilomètre par heure
km ²	kilomètre carré
kV	kilovolt
L	litre
m	mètre
m ³	mètre cube
m/s	mètre par seconde
mm	millimètre
MW	mégawatt
%	pour cent
t	tonne
t éq. CO ₂	tonne métrique en équivalent CO ₂
TWh	térawattheure

1 Mise en contexte

Boralex inc., Énergir, S.E.C. et Hydro-Québec développent en partenariat le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix (ci-après nommé « projet Secteur Charlevoix »). La présente étude d'impact sur l'environnement décrit le projet et ses impacts potentiels sur l'environnement, comme l'exigent l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, c. Q-2) et la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (RLRQ, c. Q-2, r. 23.1). L'étude est réalisée conformément à la *Directive pour le projet éolien des Neiges – Secteur Charlevoix sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain – Dossier 3211-12-243* émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2021f).

Le présent volume correspond au rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement. L'étude comporte également un deuxième volume contenant les documents cartographiques (volume 2) et un troisième volume regroupant les études de référence produites par l'initiateur (volume 3).

1.1 L'initiateur

Boralex inc., Énergir, S.E.C. et Hydro-Québec (ci-après nommés « les partenaires ») ont annoncé, le 19 avril 2022, la conclusion d'un partenariat pour l'élaboration de trois projets éoliens de 400 MW chacun sur le territoire de la Seigneurie de Beupré, incluant le présent projet. À cet effet, les partenaires ont constitué, par l'entremise de sociétés affiliées, une société de projet nommée « Société de projet BVH2, s.e.n.c. » (ci-après désignée « l'initiateur ») afin de poursuivre le développement du projet Secteur Charlevoix.

Responsables de l'étude d'impact au nom de l'initiateur :

Mme Rosanne Fortin, M. Env.
Responsable environnement et relations avec le milieu
Boralex inc.
36, rue Lajeunesse, Kingsey Falls (Québec) J0A 1B0
Téléphone : 819 363-6354
Courrier électronique : rosanne.fortin@boralex.com

M. Philippe Alary-Paquette, LL.B., M. Env.
Responsable environnement et relations avec le milieu
Boralex inc.
900, boul. de Maisonneuve Ouest, 24^e étage, Montréal (Québec) H3A 0A3
Téléphone : 514 284-9890
Courrier électronique : philippe.alary-paquette@boralex.com

Depuis plus de 30 ans, Boralex développe, construit et exploite des sites de production d'énergie renouvelable. Un des leaders sur le marché canadien et premier producteur indépendant de l'éolien terrestre de France, Boralex est également présente aux États-Unis et au Royaume-Uni. Au cours des cinq dernières années, sa puissance installée a plus que doublé et elle s'établit aujourd'hui à 2,5 GW. Boralex développe un portefeuille de projets de plus de 3 GW dans l'éolien et le solaire et de près de 200 MW dans le stockage, guidée par ses valeurs et sa démarche de responsabilité sociétale d'entreprise (RSE). Boralex, par une croissance profitable et durable, participe activement à la lutte contre le réchauffement climatique. Grâce à son audace, sa discipline, son expertise et sa diversité, Boralex demeure une référence de l'industrie. Les actions de Boralex se négocient à la Bourse de Toronto sous le symbole BLX. Des informations additionnelles sont disponibles à l'adresse www.boralex.com.

Énergir est une entreprise diversifiée du secteur énergétique, comptant plus de 8 milliards de dollars d'actifs, dont la mission est de répondre de manière de plus en plus durable aux besoins énergétiques de ses quelque 530 000 clients et des communautés qu'elle dessert. Principale entreprise de distribution de gaz naturel au Québec, Énergir y produit également, par le biais de coentreprises, de l'électricité à partir d'énergie éolienne. Aux États-Unis, par le biais de filiales et autres placements, l'entreprise est présente dans près d'une quinzaine d'États où elle produit de l'électricité de sources hydraulique, éolienne et solaire, en plus d'être le principal distributeur d'électricité et le seul distributeur de gaz naturel de l'État du Vermont. Énergir valorise l'efficacité énergétique, investit et poursuit son implication dans des projets énergétiques tels que le gaz naturel renouvelable et le gaz naturel liquéfié et comprimé. Par le biais de ses filiales, elle offre également une variété de services énergétiques. Énergir souhaite devenir le partenaire recherché et apprécié par tous ceux et celles qui aspirent à un avenir énergétique meilleur. Des informations additionnelles sont disponibles à l'adresse www.energir.com.

Acteur majeur dans le domaine de l'énergie, Hydro-Québec produit, transporte et distribue de l'électricité depuis 75 ans. Conformément à sa mission, et grâce à son énergie propre et renouvelable à plus de 99 %, elle fournit une alimentation électrique fiable et des services de qualité à ses clients. Reconnue comme un leader de l'hydroélectricité et des grands réseaux électriques, elle exporte une énergie verte et durable vers les marchés voisins, principalement ceux de la Nouvelle-Angleterre, de l'État de New York, de l'Ontario et du Nouveau-Brunswick. À la fine pointe de l'innovation technologique dans tous les domaines d'activité de l'entreprise, ses centres de recherche ont acquis une réputation internationale. Par l'entremise de ses filiales, Hydro-Québec stimule l'essor de la mobilité électrique, commercialise des technologies de stockage et offre des solutions d'énergie intelligente à la clientèle. Appelée à jouer un rôle central dans la transition énergétique du Québec et la création d'une économie sobre en carbone, Hydro-Québec a pour objectif d'aider la société québécoise à devenir plus résiliente, plus prospère et plus durable. Pour plus d'information, consulter le www.hydroquebec.com.

Depuis maintenant 16 ans, Boralex et Énergir développent en partenariat des projets éoliens sur les terres privées du Séminaire de Québec, soit la Seigneurie de Beauré. Actuellement, ce territoire compte 164 éoliennes qui totalisent 364 MW de puissance installée, constituant l'un des plus grands sites éoliens au Québec et au Canada.

Ces éoliennes ont été développées et mises en service entre 2013 et 2015 en trois phases distinctes. La première phase, à savoir 126 éoliennes (272 MW), a été mise en service en 2013 et la deuxième en 2014 avec 28 éoliennes (68 MW). La troisième phase a été complétée par la mise en service en 2015 d'un parc éolien communautaire composé de 10 éoliennes (23,5 MW) développé en partenariat par la municipalité régionale de comté (MRC) de La Côte-de-Beauré et Boralex.

1.2 Une collaboration spéciale au projet : le Séminaire de Québec

La Seigneurie de Beauré constitue l'une des plus grandes propriétés forestières privées au Canada appartenant à un seul propriétaire, le Séminaire de Québec. La Seigneurie de Beauré a été acquise par le premier évêque de Québec, M^{gr} François de Laval en 1662, puis léguée à la Société des prêtres du Séminaire de Québec, fondée par M^{gr} François de Laval en 1663. Cette société se nomme aujourd'hui le Séminaire de Québec. Les prêtres diocésains du Séminaire de Québec se sont d'abord consacrés au service des paroisses et à la formation des futurs prêtres, entre autres au Petit Séminaire de Québec, fondé en 1668. Un siècle plus tard, lorsque le Petit Séminaire de Québec s'est transformé en collège, les prêtres du Séminaire de Québec sont devenus des éducateurs. En 1852, le Séminaire de Québec a étendu son champ d'action à l'enseignement supérieur et a fondé l'Université Laval, qui a ensuite été cédée à une nouvelle corporation en 1970.

La gestion de diverses activités sur les terres de la Seigneurie de Beaupré assure, selon le souhait du fondateur, un revenu destiné aux œuvres et aux services que le Séminaire de Québec maintient pour le diocèse de Québec, dont il fait partie intégrante sous l'autorité de l'archevêque de Québec.

Les terres de la Seigneurie de Beaupré, d'une superficie totale de près de 1 600 km², s'étendent sur les territoires de trois MRC : La Jacques-Cartier, La Côte-de-Beaupré et Charlevoix. Les principales activités pratiquées sur ce territoire sont l'exploitation forestière, la sylviculture, la villégiature, la chasse et la pêche en clubs privés et, depuis 2005, le développement éolien.

1.3 Le consultant : PESCA Environnement

PESCA Environnement réalise l'étude d'impact sur l'environnement relative au projet Secteur Charlevoix.

L'équipe multidisciplinaire de plus de 40 professionnels offre des services-conseils en environnement depuis 30 ans et a réalisé de nombreuses études environnementales dans les secteurs industriel et commercial dans différentes provinces canadiennes. PESCA Environnement a, depuis 2004, rédigé 45 études d'impact sur l'environnement de projets de production d'énergie éolienne ou hydroélectrique.

PESCA Environnement met au service de ses clients la polyvalence et la disponibilité de ses gens de ressources et une expertise diversifiée applicable à toutes les phases de réalisation d'un projet éolien. Lors du développement des projets, ses professionnels réalisent les études préliminaires et l'analyse des paramètres de configuration, les inventaires fauniques et floristiques, les études du climat sonore, les analyses de paysages et les simulations visuelles. Lors de la construction, PESCA Environnement assiste l'initiateur dans la préparation des demandes d'autorisation et de permis et fournit des services de surveillance environnementale et de surveillance du climat sonore. Pendant l'exploitation, PESCA Environnement réalise les suivis environnementaux énoncés au décret gouvernemental portant par exemple sur les oiseaux et les chauves-souris, le climat sonore ou le paysage. Les professionnels de PESCA Environnement préparent des plans de communication et participent aux consultations publiques et aux audiences du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) lors du processus d'analyse environnementale des projets.

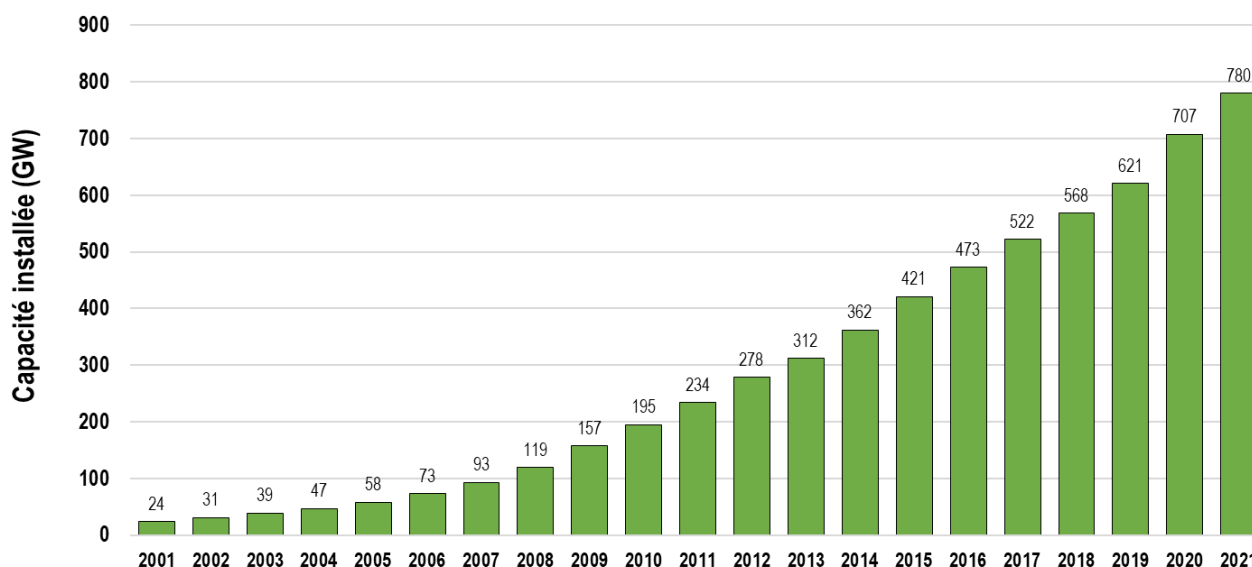
Personne-ressource :

M. Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.
895, boulevard Perron, Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
Téléphone : 418 364-3139
Courrier électronique : mferet@pescaenv.com
www.pescaenv.com

1.4 Contexte de développement de l'énergie éolienne au Québec

Tant à l'échelle mondiale que canadienne ou provinciale, la transition énergétique est lancée afin de lutter contre les changements climatiques en réduisant l'utilisation de combustibles fossiles et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans ce contexte, l'utilisation des énergies renouvelables est de plus en plus priorisée pour la production d'énergie, et particulièrement d'électricité, d'autant plus que les progrès technologiques ont permis de diminuer les coûts de production de ce type d'énergie et d'installer des équipements de plus en plus performants (REN21, 2020). Dans le cas de l'éolien, les coûts ont diminué de 72 % entre 2009 et 2021, ce qui rend cette technologie très compétitive (Lazard, 2021).

Dans ce contexte, l'industrie éolienne a maintenu une croissance constante à travers le monde depuis le milieu des années 1990. Les installations éoliennes représentaient une capacité mondiale de production de 837 GW en 2021, dont 780 GW pour les installations terrestres (GWEC, 2022). La capacité installée augmente année après année, et cette croissance s'est accélérée au cours des deux dernières années (figure 1.1).



Source : (GWEC, 2022)

Figure 1.1 Capacité mondiale de production d'énergie éolienne terrestre entre 2001 et 2021

Le Canada, avec 14 304 MW de capacité installée, figurait à la fin de l'année 2021 au 9^e rang des plus importants producteurs d'énergie éolienne dans le monde. Le Québec représente 27,4 % de la capacité totale canadienne, avec un total de 3 920 MW (CanREA, [s.d.]).

Par sa *Politique énergétique 2030* publiée en 2016, le gouvernement du Québec s'est engagé à réduire les émissions de GES, notamment en augmentant de 25 % la production totale d'énergies renouvelables d'ici 2030 et en réduisant de 40 % la consommation de produits pétroliers (Gouvernement du Québec, 2016). L'utilisation de l'énergie éolienne s'intègre dans l'atteinte de ces cibles en raison du faible taux d'émission de GES associé à l'exploitation de cette ressource renouvelable.

En 2020, le gouvernement du Québec a publié son *Plan pour une économie verte 2030*, une politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques (Gouvernement du Québec, 2020). Avec pour cibles de réduire de 37,5 % les émissions de GES d'ici 2030 (par rapport au niveau de 1990) et d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050, ce plan mise notamment sur l'électrification de l'économie, incluant les transports et les bâtiments, sur l'efficacité énergétique de même que sur l'exportation d'électricité propre. Dans son récent plan stratégique, Hydro-Québec estime que plus de 100 TWh additionnels d'électricité propre seront requis pour que le Québec atteigne la carboneutralité d'ici 2050 (Hydro-Québec, 2022). Ces orientations ont été prises en considération par Hydro-Québec Distribution (HQD) dans son plan d'approvisionnement 2020-2029 et de nouveaux approvisionnements sont à planifier afin de combler les besoins anticipés en énergie (à partir de 2026) et en puissance (à partir de 2025).

En juillet 2021, le gouvernement du Québec a adopté deux décrets de préoccupation à l'intention de la Régie de l'énergie qui ont permis à Hydro-Québec de lancer, en décembre 2021, un appel d'offres pour l'achat de 300 MW d'énergie éolienne (A/O 2021-02) et un appel d'offres pour l'achat de 480 MW d'énergie renouvelable (A/O 2021-01).

Historiquement, le développement de la filière éolienne au Québec a principalement suivi un processus d'appels d'offres à partir de 2003 (MERN, 2016-2021) :

1. Le premier appel d'offres d'achat par Hydro-Québec (A/O 2003-02) de 1 000 MW d'énergie éolienne produite en Gaspésie a permis l'essor de l'industrie éolienne québécoise. Parmi les huit projets éoliens retenus à la suite de cet appel d'offres, sept sont aujourd'hui en exploitation en Gaspésie et dans la MRC de La Matanie;
2. En mai 2008, à la suite d'un second appel d'offres (A/O 2005-03) visant l'achat de 2 000 MW d'énergie éolienne, HQD annonçait la sélection de quinze projets situés dans huit régions québécoises. En 2022, ces parcs éoliens sont en exploitation;
3. En avril 2009, HQD a procédé à un troisième appel d'offres d'achat de deux blocs de 250 MW d'énergie éolienne (A/O 2009-02). En décembre 2010, douze projets ont été retenus : onze issus d'une communauté locale ou régionale et un issu d'une communauté autochtone, pour un total de 291,4 MW. En 2022, ces parcs éoliens sont en exploitation;
4. En décembre 2013, un quatrième appel d'offres (A/O 2013-01) pour l'achat de 450 MW d'énergie éolienne a été lancé, soit 300 MW devant être produits dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine et 150 MW dans l'ensemble du Québec. Les trois parcs éoliens retenus sont en exploitation en 2022.

Un projet de gré à gré s'est également concrétisé entre Hydro-Québec et l'organisme autochtone Mi'gmaewi Mawiommi pour la réalisation du parc éolien Mesgi'g Ugju's'n, en Gaspésie. Ce parc, d'une capacité totale de 149,25 MW, a été mis en service en décembre 2016 (MERN, 2016-2021).

Afin d'atteindre l'objectif de 4 000 MW de la précédente stratégie énergétique, le gouvernement du Québec annonçait en 2015 la mise en place d'un partenariat avec la Nation innue afin de développer un projet éolien de 200 MW (MERN, 2016-2021). Ce projet est en cours de développement par les communautés membres de la Nation innue, en partenariat avec Boralex.

En octobre 2015, un appel de proposition (A/P 2015-01) a été lancé pour l'achat d'électricité éolienne produite aux Îles-de-la-Madeleine. En mars 2018, Hydro-Québec a confirmé avoir retenu le projet éolien de la Dune-du-Nord, d'une capacité de 6,4 MW, qui a été mis en service en décembre 2020 (MERN, 2016-2021).

Au Québec, plus de 150 entreprises œuvrent dans tous les secteurs de la filière éolienne : conception de projets, analyses environnementales, construction et exploitation de parcs, fabrication de pièces d'éoliennes. Plus de 5 200 personnes y travaillent, dont plus de 1 200 en Gaspésie et dans la MRC de La Matanie (AQPER, 2017). L'importance de cette filière dans l'économie québécoise est significative (Aviso Conseil & CanWEA, 2018) :

- Des investissements pour la construction de parcs éoliens au Québec de l'ordre de 10 milliards de dollars;
- Des revenus annuels estimés à 120 millions de dollars aux communautés d'accueil des projets, dont 56 % sous forme de dividendes;
- Des revenus annuels estimés à 32 millions de dollars pour les gouvernements du Québec et du Canada.

1.5 Raison d'être du projet

Ayant comme objectif la lutte aux changements climatiques, le gouvernement du Québec, les gouvernements des provinces limitrophes et les états du nord-est américain se sont dotés, au cours des dernières années, de politiques ambitieuses en termes de réduction des émissions de GES. Hydro-Québec se positionne favorablement pour répondre à ces besoins, qu'ils soient domestiques ou liés aux marchés d'exportation, et aura besoin de nouvelles sources d'énergie afin de répondre à la demande.

Les possibilités d'exportation sont diverses et Hydro-Québec s'est déjà positionnée :

- En 2018, Hydro-Québec a été choisie comme fournisseur pour un volume annuel de 9,45 TWh pour une période de 20 ans pour l'État du Massachusetts. De plus, une entente a été conclue avec le Maine pour un approvisionnement de 0,5 TWh par année pendant 20 ans (Hydro-Québec, 2021a);
- En septembre 2021, les autorités de l'État de New York ont sélectionné le projet Champlain Hudson Power Express (CHPE) soumis par Hydro-Québec et son partenaire américain pour la livraison d'électricité renouvelable au cœur de la ville de New York, ce qui permettra à cette dernière de réduire sa dépendance aux combustibles fossiles (Hydro-Québec, 2021b).

En plus de ces besoins liés aux opportunités d'exportation, Hydro-Québec prévoit que les besoins domestiques annuels du Québec augmenteront de 20 TWh d'ici 2029 (Hydro-Québec, 2021c). Considérant les objectifs de la *Politique énergétique 2030* du gouvernement du Québec, l'énergie éolienne est toute désignée pour combler une large partie de ces nouveaux besoins d'autant plus que son coût est très concurrentiel par rapport aux autres sources renouvelables.

Au Québec, deux appels d'offres ont été lancés par Hydro-Québec en décembre 2021. Par ailleurs, le gouvernement du Québec a annoncé le 20 avril 2022 qu'il autorisera le lancement, par Hydro-Québec, de deux autres appels d'offres pour de nouveaux approvisionnements en énergie éolienne et renouvelable et que d'autres suivront compte tenu des importants besoins anticipés d'ici 2030. En juin 2022, le gouvernement du Québec a adopté un décret de préoccupation à l'intention de la Régie de l'énergie par rapport à un bloc de 1 000 MW d'énergie éolienne. La complémentarité entre l'hydroélectricité et l'éolien est bien reconnue et c'est dans ce contexte que l'initiateur développe actuellement des projets éoliens afin de répondre aux futurs besoins du Québec et des juridictions limitrophes.

Le territoire privé de la Seigneurie de Beauré fait l'objet d'une entente contractuelle aux fins de développement éolien entre le propriétaire des terres et l'initiateur. L'évaluation du potentiel éolien de ce territoire a débuté en 2007 et l'initiateur détient des données de vent issues de plusieurs années de mesure, confirmant un potentiel éolien exceptionnel. L'initiateur évalue qu'il pourrait être possible d'installer jusqu'à 1 200 MW additionnels en énergie éolienne sur le territoire privé de la Seigneurie de Beauré et il envisage de réaliser ce développement en différentes étapes de manière à répondre graduellement aux besoins du marché. Avec 400 MW, le projet Secteur Charlevoix constituerait une de ces étapes. Il serait entièrement développé, financé, construit et exploité par l'initiateur.

1.6 Description sommaire du projet

Le projet Secteur Charlevoix serait situé sur les terres privées du Séminaire de Québec. Les éoliennes seraient situées sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain, dans la MRC de Charlevoix, au nord-est des parcs éoliens en exploitation, à savoir les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2, 3 et 4 et le parc éolien communautaire de la Côte-de-Beauré.

Le parc éolien prévu comprendrait environ 60 à 80 éoliennes afin de produire 400 MW. Ces éoliennes seraient reliées entre elles par un réseau de chemins et un réseau électrique principalement souterrain. Un poste de raccordement ferait partie du projet, et un bâtiment d'opération et de maintenance serait également construit. Des discussions sont en cours avec différents fabricants d'éoliennes; le fabricant sera choisi ultérieurement.

Le coût de réalisation du projet est évalué à environ 1 milliard de dollars. La phase construction pourrait créer jusqu'à 500 emplois directs, alors qu'en phase exploitation, jusqu'à 15 employés permanents seraient responsables de l'entretien et de la maintenance du parc éolien.

Selon le processus de sélection du projet et l'obtention des autorisations nécessaires, des travaux préparatoires à la construction du parc éolien pourraient être effectués en 2024. La mise en service du parc éolien devrait avoir lieu à la fin de l'année 2027.

1.7 Solutions de rechange au projet

Le projet est développé en tenant compte des contextes environnementaux et socioéconomiques. La configuration présentée dans l'étude d'impact sur l'environnement constitue une version optimisée du projet, tenant compte des paramètres environnementaux et techniques ainsi que des intérêts des intervenants et de la communauté. L'initiateur connaît le territoire et les différents intervenants impliqués ce qui facilite le développement du projet.

La validation au terrain préalablement aux demandes d'autorisations et la poursuite de l'acquisition de données permettront de confirmer les emplacements des éoliennes. S'il y a lieu, des modifications pourraient être apportées aux emplacements prévus. Le cas échéant, les éoliennes seront situées dans le même secteur et les paramètres de configuration seront respectés, incluant les distances s'appliquant aux éléments du milieu. Les documents de demandes d'autorisations préalables aux travaux de construction seront préparés en fonction des emplacements définitifs des éoliennes.

1.8 Aménagements et projets connexes

Parallèlement au projet Secteur Charlevoix, l'initiateur étudie la possibilité de poursuivre le développement éolien sur le territoire privé de la Seigneurie de Beupré dans deux autres secteurs. Il s'agirait des projets Secteur sud et Secteur ouest (figure 1.2). Ces projets connexes sont indépendants du projet Secteur Charlevoix. Le cas échéant, les projets Secteur sud et Secteur ouest feront l'objet d'études d'impact sur l'environnement distinctes, à travers leur propre procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Toutefois, les impacts cumulatifs de la réalisation éventuelle de ces trois projets sont pris en compte dans la présente étude d'impact (section 6.13).

Un chemin d'accès devra être aménagé afin de permettre à la fois l'accès au secteur Charlevoix et, éventuellement, aux autres secteurs à venir dans le contexte du développement du projet éolien Des Neiges ainsi qu'afin d'assurer le transport des pièces d'éoliennes advenant le démantèlement des parcs déjà en exploitation. Ce chemin d'accès partirait de la route nationale 138 et serait entièrement localisé sur les terres privées de la Seigneurie de Beupré, suivant, lorsque possible, des chemins existants (figure 1.2). Les impacts potentiels liés à l'utilisation de ce chemin sont abordés dans la présente étude d'impact.

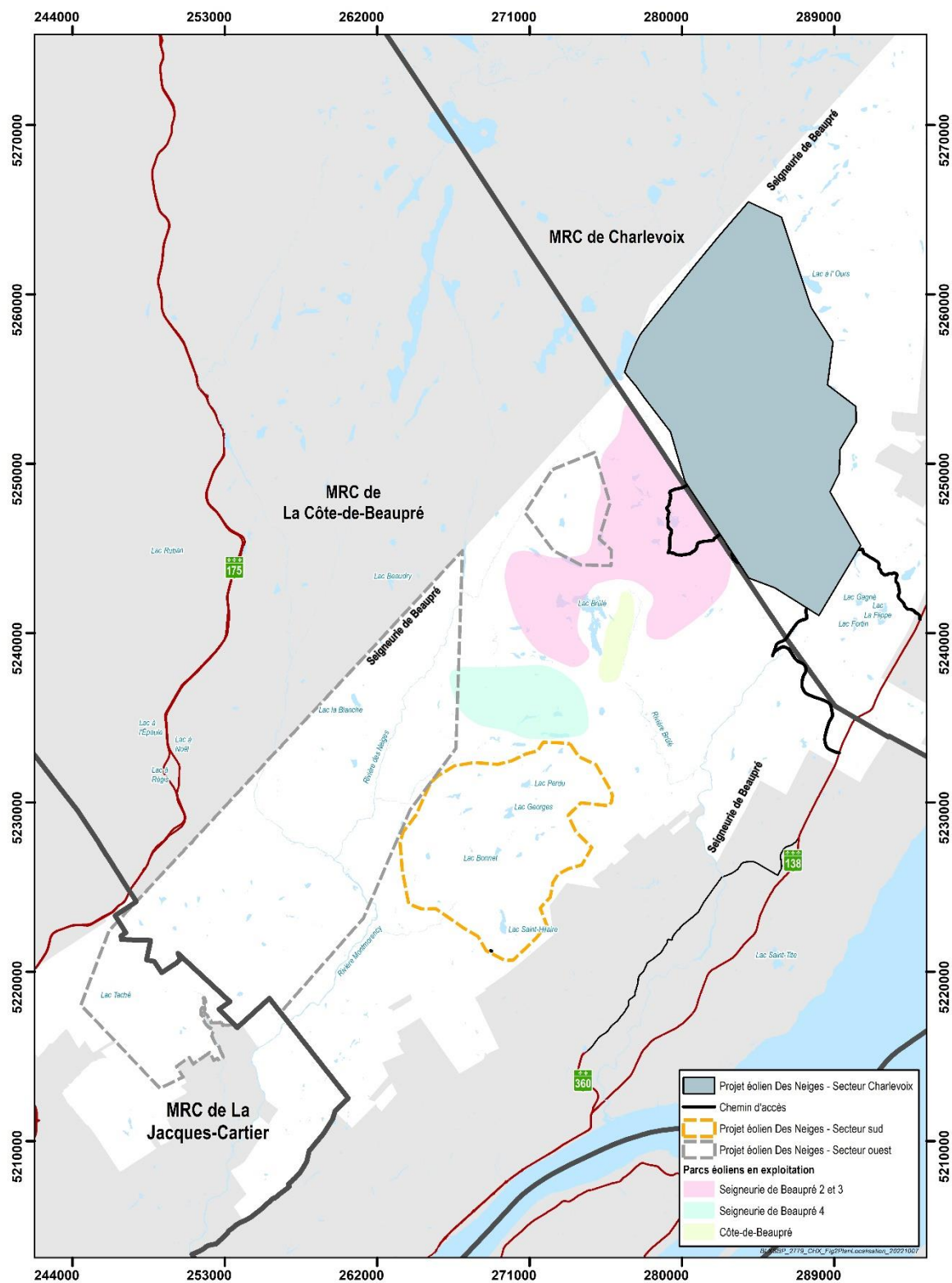


Figure 1.2 Localisation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

2 Description du milieu

Le présent chapitre décrit les caractéristiques physiques, biologiques et humaines du milieu où est projeté le parc éolien. La description du milieu est basée sur les informations et données de différentes sources : Séminaire de Québec, littérature scientifique, ministères et intervenants consultés. Le volume 2 *Document cartographique* contient les cartes illustrant les composantes du milieu. D'autres données proviennent d'études et d'inventaires produits par l'initiateur et présentés au volume 3 *Études de référence*.

2.1 Délimitation et description de la zone d'étude

La zone d'étude relative à la présente étude d'impact couvre 34 476,1 ha (344,8 km²). Elle englobe le secteur d'implantation des éoliennes (19 251,1 ha) situé sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain, dans la MRC de Charlevoix, de même que deux chemins d'accès menant à ce secteur à partir de la route 138. Les composantes environnementales sont décrites en fonction de cette zone d'étude, à l'exception des composantes suivantes, décrites selon des zones spécifiques :

- Le contexte socioéconomique : MRC de Charlevoix et municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain;
- Les systèmes de télécommunication : zone de consultation selon les types de systèmes (section 2.4.5);
- Le paysage selon les zones d'influence suivantes :
 - la zone d'influence forte, correspondant à un rayon de 1,9 km autour des éoliennes, soit environ 10 fois la hauteur totale (MRNF, 2005);
 - la zone d'influence moyenne, correspondant à un rayon de 12 km autour des éoliennes;
 - la zone d'influence faible, correspondant à la limite théorique des champs visuels établie à 20 km autour des éoliennes dans le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC de Charlevoix (2012b);
 - des secteurs d'intérêt régional valorisés pour leurs paysages, qui peuvent être situés à l'extérieur des zones d'influence.

La zone d'étude se trouve dans le massif montagneux des Laurentides, formé de hautes collines arrondies à versants de pente modérée, avec escarpements rocheux. De grandes vallées et des lacs sont intercalés entre les collines. L'altitude moyenne de la zone d'étude est de 791 m et un sommet atteint 1 127 m. L'altitude minimale est de 411 m dans la vallée de la rivière Sainte-Anne qui traverse la zone d'étude dans un axe nord-sud (volume 2, carte 1).

Les conditions météorologiques de la zone d'étude s'apparentent à celles observées à la station météorologique de la Forêt Montmorency. À titre comparatif, les conditions à Saint-Urbain sont aussi présentées (tableau 2.1).

Tableau 2.1 Normales climatiques mesurées entre 1981 et 2010 aux stations météorologiques de la Forêt Montmorency et de Saint-Urbain

Condition	Forêt Montmorency	Saint-Urbain
Altitude (m)	640	111
Situation par rapport à la zone d'étude	À l'ouest de la zone d'étude	Au nord-est de la zone d'étude
Température moyenne (°C)		
Annuelle	0,5	3,8
En juillet	14,6	18,2
En janvier	-15,7	-12,7
Précipitations		
Moyenne annuelle (mm)	1 544,8	965,3
Chutes de neige annuelles (cm)	600,3	266,9
Chutes de pluie annuelles (mm)	946,4	699,4

Source : (MELCC, 2021g)

2.2 Milieu physique

2.2.1 Air

L'indice de la qualité de l'air est bon dans la région de la Capitale-Nationale, et les concentrations des principaux contaminants sont en baisse (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone) ou stables (ozone et particules fines) depuis une quarantaine d'années (Foucreault *et al.*, 2016). Peu de sources d'émission de contaminants atmosphériques sont présentes dans la zone d'étude en raison de l'absence d'activités industrielles nécessitant des combustibles fossiles et des solvants. Les combustions pour le chauffage et la circulation (combustion des carburants par les véhicules automobiles, camions et véhicules hors route) y constituent les principales sources de pollution atmosphérique (MELCC, 2021h).

2.2.2 Sols

2.2.2.1 Nature des sols et des dépôts de surface

La zone d'étude se situe dans le Bouclier canadien, plus précisément dans la province de Grenville, soit la dernière province d'âge précambrien à s'être ajoutée au noyau du Bouclier canadien. Cette province s'étend sur une bande de plus de 300 km au nord du fleuve Saint-Laurent (Hocq, 1994). L'assise rocheuse de la zone d'étude contient des roches métamorphiques de type gneissique granitique et de type granitoïde, tous deux caractérisés par la présence d'orthopyroxène, une famille de minéraux riches en fer et en magnésium (MRN, 2002). Deux zones géologiques, d'âge mésoprotérozoïque, composent le socle rocheux : le complexe charnockitique de Charlevoix et l'opdalite de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Des enclaves du groupe de Saint-Tite-des-Caps, également d'âge mésoprotérozoïque, se trouvent dans ces deux zones (MERN, [s. d.]).

Les dépôts de surface conditionnent la distribution et la croissance de la végétation de même que la nature des activités humaines possibles. Les dépôts de surface présents dans la zone d'étude sont principalement des tills indifférenciés (tableau 2.2). Ce type de dépôt a été mis en place lors de la progression glaciaire, à

la base du glacier ou à travers la glace stagnante lors de sa régression (MFFP, 2021a). L'épaisseur de ces dépôts diminue avec l'altitude, les tills indifférenciés les plus minces étant situés sur les sommets.

Le substrat rocheux affleure sur certains sommets de la zone d'étude. Les dépôts organiques occupent 1,5 % de la zone d'étude. Les autres types de dépôts de surface sont principalement présents dans le fond des vallées, le long des cours d'eau.

Tableau 2.2 Répartition des dépôts de surface de la zone d'étude

Type de dépôt	Superficie (ha)	Proportion (%)
Till indifférencié (dépôt glaciaire, dépôt mince ou épais)	27 613,1	80,1
Substrat rocheux avec roc (dépôt mince)	2 286,9	6,6
Fluvioglaciaire (juxtaglaciaires, esker, delta fluvioglaciaire, épandage)	1 744,8	5,1
Organique (mince ou épais)	533,3	1,5
Roc (substrat rocheux)	377,5	1,1
Moraine frontale (dépôt marin)	279,6	0,8
Éboulis rocheux (talus)	234,3	0,7
Alluvial (dépôt fluvial)	77,1	0,2
Dépôts lacustres (plage)	0,4	< 0,1
Sans objet (île, inondé, eau, gravière)	1 329,1	3,9
Total	34 476,1	100,0

Source : (MFFP, 2021b)

Selon les données écoforestières, la zone d'étude comprend des sols où le drainage est imparfait (2 268,5 ha), mauvais (270,9 ha dont 245,6 ha sur dépôt organique) ou très mauvais (289,5 ha dont 287,7 ha sur dépôt organique; volume 2, carte 2). Un *drainage imparfait* fait référence à un site où l'humidité du sol provient principalement de la mauvaise évacuation des précipitations et où la nappe phréatique est présente dans le premier mètre du sol pendant une période de l'année. Un *mauvais drainage* fait référence à un site où l'humidité du sol provient de la mauvaise évacuation des précipitations qui s'ajoutent à l'eau de la nappe phréatique qui affleure fréquemment la surface du sol. Un *très mauvais drainage* qualifie un site où l'eau de la nappe phréatique remonte en permanence à la surface, ce qui fait que le sol est continuellement humide (MFFP, 2021a).

Les sites sur pentes fortes peuvent être fragilisés par des travaux qui brisent la cohésion du sol et le rendent vulnérable à la perte de particules lors de fortes pluies. Dans la zone d'étude, les pentes fortes, c'est-à-dire de 30 % et plus, ont été générées à partir des modèles numériques de terrain. La superficie couverte par ces pentes est de 8 885,6 ha, soit 25,8 % de la zone d'étude (volume 2, carte 2).

2.2.2.2 Terrains contaminés

Les principales activités pratiquées dans la zone d'étude sont l'exploitation forestière, la sylviculture, la villégiature, la chasse et la pêche. Le territoire de la zone d'étude est exempt des terrains contaminés répertoriés et de dépôts de sols et de résidus industriels (MELCC, 2022c, 2022b).

2.2.3 Hydrographie

Les milieux hydriques font l'objet d'un encadrement légal spécifique incluant :

- la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE; RLRQ c. Q-2);
- le *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*; ¹
- la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (LCMHH; 2017, chapitre 14);
- le *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE; RLRQ c. Q-2, r. 17.1);
- le *Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS; RLRQ c. Q-2, r. 0.1);
- le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH; RLRQ c. Q-2, r. 9.1).

La LCMHH a été adoptée et sanctionnée en 2017 afin d'éviter la perte de ces milieux et de réaliser des gains nets dans une perspective de développement durable. Le principe d'aucune perte nette est l'élément majeur de cette loi qui vise à assurer la conservation des milieux hydriques.

2.2.3.1 Eaux de surface et drainage

Les bassins versants primaires et secondaires sont illustrés sur la carte 1 du volume 2. Le principal cours d'eau qui draine la zone d'étude est la rivière Sainte-Anne. Elle s'écoule à travers la zone d'étude, du nord vers le sud, dans une vallée encaissée. Le bassin versant de la rivière Sainte-Anne et de ses affluents occupe 73,8 % de la zone d'étude. La portion est de la zone d'étude est drainée par le bassin versant de la rivière du Gouffre (tableau 2.3).

De nombreux lacs sont présents dans la zone d'étude (volume 2, carte 1). Les plus grands sont les lacs Croche (125,2 ha) et Louis (112,1 ha).

¹ Le *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* instaure un régime transitoire de gestion des zones inondables, des rives et du littoral. Ce règlement est entré en vigueur le 1^{er} mars 2022 et remplace la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*.

Tableau 2.3 Répartition des bassins versants dans la zone d'étude

Bassin primaire	Superficie (ha)	Proportion (%)	Bassin secondaire	Superficie (ha)
Rivière du Gouffre	8 844,9	25,7	Bras du Nord-Ouest	5 717,5
			Rivière à Ange (des Mares)	3 127,4
Rivière Sainte-Anne	25 447,2	73,8	Le Big Creek	2 845,2
			Petite rivière Savane	1 164,2
			Rivière à l'Ours	3 283,5
			Rivière Brûlé	318,0
			Rivière Lombrette (lac Fortin)	312,2
			Rivière Savane du Nord	2 886,0
			Ruisseau de la Corneille	256,9
			Ruisseau de la Perdrix	308,9
			Ruisseau du Canard	194,1
			Ruisseau du Corbeau	113,9
			Ruisseau du Pic-Bois	294,4
			Ruisseau Équerre	2 371,0
			Ruisseau Laliberté	887,9
			Ruisseau Louis	3 728,4
			Ruisseau Vert	2,5
			Ruisseau sans nom	1 516,6
			-	4 963,4
Rivière du Sault	184,0	0,5	-	184,0
Total (zone d'étude)	34 476,1	100,0		34 476,1

Note : - : partie du bassin versant primaire n'ayant pas de subdivision secondaire.

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

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

Les principales fonctions écologiques des milieux hydriques de la zone d'étude sont la régulation des niveaux d'eau et la conservation de la diversité biologique (habitat pour l'alimentation, l'abri et la

reproduction). Les cours d'eau avec poissons y contribuent davantage. Les milieux humides de la zone d'étude sont décrits à la section 2.2.4.

2.2.3.2 Eaux souterraines

Selon les données tirées du Système d'information hydrogéologique (MELCC, 2022a), aucun forage n'est répertorié dans la zone d'étude². Deux forages sont situés au sud-ouest de la zone d'étude, dans le TNO Lac-Jacques-Cartier, à proximité du poste de raccordement des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré (volume 2, carte 1). L'eau souterraine de ces deux forages est captive et localisée dans le roc, à plus de 79,3 m de profondeur. Les autres forages sont localisés dans des zones habitées à l'extérieur des limites de la Seigneurie de Beupré.

Aucune aire de protection des puits municipaux d'alimentation en eau potable identifiée au SADR n'est présente dans ou à proximité de la zone d'étude (MRC de Charlevoix, 2012b).

2.2.4 Milieux humides

Comme les milieux hydriques, les milieux humides font l'objet de l'encadrement légal spécifique détaillé à la section 2.2.3 (MELCC, 2021i). Le principe d'aucune perte nette est l'élément majeur de la LCMHH qui vise à assurer la conservation des milieux humides dans une perspective de développement durable.

La prise en compte des milieux humides s'insère également dans le cadre des orientations prises par les municipalités, les MRC ou les organismes de bassins versants. La *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) stipule que les MRC doivent élaborer et mettre en œuvre un plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) à l'échelle de leur territoire. La MRC de Charlevoix a amorcé la préparation de son PRMHH, en collaboration avec l'Organisme de bassins versants (OBV) Charlevoix-Montmorency et le Comité de zone d'intervention prioritaire (Comité ZIP) Saguenay-Charlevoix. De son côté, la MRC de La Côte-de-Beupré collabore avec l'OBV Charlevoix-Montmorency. En attendant la publication de ces plans, les schémas d'aménagement comprennent des orientations et des mesures visant la protection des milieux humides (MRC de Charlevoix, 2012b; MRC de La Côte-de-Beupré, 2013). De plus, l'OBV Charlevoix-Montmorency a un plan directeur de l'eau qui décrit notamment les orientations en lien avec les milieux humides et hydriques, ainsi que les actions et mesures de protection à mettre en œuvre (OBV Charlevoix-Montmorency, 2015).

Les milieux humides potentiels de la zone d'étude ont été identifiés en se basant sur la démarche et la méthodologie décrites dans l'étude 1 du volume 3. Une cartographie a été élaborée :

- en combinant diverses bases de données disponibles;
- en ajustant la délimitation et la description grâce à des produits dérivés de relevés LiDAR;
- en procédant à une validation terrain ciblée de certains milieux.

Les milieux humides potentiels résultant de cette approche conservatrice sont représentés à la carte 1 du volume 2. Les types de milieux humides ont ainsi été délimités et totalisent 1 681,0 ha dans la zone d'étude; plus de la moitié sont des marécages potentiels (tableau 2.4).

² Le Système d'information hydrogéologique (SIH) fournit un inventaire sommaire non exhaustif des puits et forages ayant été réalisés sur le territoire québécois depuis 1967.

Tableau 2.4 Milieux humides potentiels situés dans la zone d'étude

Type de milieu humide potentiel	Superficie (ha)	Proportion (%)
Eau peu profonde / étang	54,3	3,2
Marais / herbaçaie	87,0	5,2
Marécage	913,8	54,4
Tourbière boisée	182,7	10,9
Tourbière ouverte	276,3	16,4
Milieu humide non classifié	166,9	9,9
Total	1 681,0	100,0

Les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques tirées de la *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) sont énumérées à la section 2.2.3.1. Les milieux humides de la zone d'étude sont susceptibles de remplir, à divers degrés, ces fonctions, principalement celles de filtres contre la pollution, de remparts contre l'érosion, de rétention des sédiments, de régulation des niveaux d'eau dans le cas des milieux humides hydroconnectés, de conservation de la diversité biologique (habitat pour l'alimentation, l'abri et la reproduction) et l'atténuation des impacts des changements climatiques. Dans le cas des tourbières, s'ajoute la séquestration du carbone.

2.3 Milieu biologique

2.3.1 Végétation

2.3.1.1 Peuplements forestiers

La zone d'étude se trouve à la limite de deux domaines bioclimatiques où le renouvellement de la forêt est régi par des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette et, dans une moindre mesure, les feux de forêt :

- La sapinière à bouleau blanc (sous-domaine de l'Est) couvre 91,1 % de la zone d'étude. Le paysage forestier est généralement dominé par des peuplements de sapins baumiers et d'épinettes blanches, accompagnés de bouleaux à papier (MFFP, 2003). À certains endroits, le pin gris et le mélèze dominant, avec une présence de feuillus intolérants à l'ombre;
- La sapinière à bouleau jaune (sous-domaine de l'Est) couvre 8,9 % de la zone d'étude et marque le contrefort des Laurentides au nord du fleuve Saint-Laurent (MFFP, 2003). Dans ce domaine bioclimatique, les sites mésiques sont occupés par des sapinières à bouleau jaune avec des espèces telles que l'épinette blanche et le thuya.

La composition forestière de la zone d'étude, déterminée à l'aide des données écoforestières, est présentée au tableau 2.5 et à la carte 3 du volume 2. Le milieu forestier couvre 93,8 % de la zone d'étude et offre une mosaïque de divers types de peuplements d'âges variés. Le sapin baumier, le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble constituent les espèces arborescentes principales, accompagnées par l'épinette blanche et l'épinette noire dans certains peuplements. Les forêts mélangées et résineuses occupent respectivement 23,7 % et 45,3 % de la zone d'étude, les peuplements feuillus, 5,0 % et les peuplements en régénération, 19,8 %.

Tableau 2.5 Composition forestière de la zone d'étude

Peuplement forestier ou autre élément	Superficie par classe d'âge (ha)											Total (ha)	Proportion (%)
	n. d.	10	30	50	70	90	120	JIN	JIR	VIN	VIR		
Bétulaie jaune	-	-	-	-	-	-	-	2,6	-	13,6	-	16,2	< 0,1
Autres feuillus	-	-	370,4	1 028,3	216,5	3,7	-	56,1	2,5	24,8	-	1 702,4	4,9
Mélangé à dominance feuillue	-	-	455,0	2 035,0	361,5	20,2	3,4	514,4	169,5	173,9	29,2	3 762,1	10,9
Mélangé à dominance résineuse	-	-	773,6	1 824,3	133,3	43,2	10,2	649,1	626,0	114,5	233,0	4 407,2	12,8
Pessière	-	-	12,5	1 183,9	292,9	100,9	29,9	338,6	54,7	229,0	94,4	2 336,7	6,8
Sapinière	-	-	1 123,7	5 385,7	582,4	83,4	44,8	2 349,4	653,8	806,9	682,7	11 712,8	34,0
Résineux indéterminés	-	-	1 571,2	2,4	-	-	-	-	-	-	-	1 573,6	4,6
Plantation	-	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	< 0,1
Régénération	2 857,6	3 960,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 817,6	19,8
Total forestier	2 857,6	3 971,3	4 306,4	11 459,7	1 586,7	251,3	88,2	3 910,2	1 506,5	1 362,8	1 039,3	32 339,9	93,8
Aulnaie	177,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177,7	0,5
Dénudé et semi-dénudé humides	160,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160,1	0,5
Dénudé et semi-dénudé secs	240,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240,0	0,7
Eau, île, site inondé	1 251,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 251,3	3,6
Milieu anthropique	307,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307,0	0,9
Total	4 993,8	3 971,3	4 306,4	11 459,7	1 586,7	251,3	88,2	3 910,2	1 506,5	1 362,8	1 039,3	34 476,1	100,0

Source : (MFFP, 2021b)

Notes : Les classes d'âge sont définies conformément à la cartographie du cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional.

Autres feuillus : Peuplements feuillus tolérants, intolérants, non commerciaux et indéterminés.

n. d. : Non déterminé.

JIN : Jeune forêt inéquienne, c'est-à-dire constituée de tiges appartenant à au moins 3 classes d'âge, dont l'âge d'origine est inférieur à 80 ans.

JIR : Jeune peuplement de structure irrégulière, c'est-à-dire composé de tiges appartenant à plus de 2 classes de hauteur, dont l'âge d'origine est inférieur à 80 ans.

VIN : Vieille forêt inéquienne, c'est-à-dire constituée de tiges appartenant à au moins 3 classes d'âge, dont l'âge d'origine est supérieur à 80 ans.

VIR : Vieux peuplement de structure irrégulière, c'est-à-dire composé de tiges appartenant à plus de 2 classes de hauteur, dont l'âge d'origine est supérieur à 80 ans.

Globalement, la zone d'étude présente une mosaïque forestière principalement composée de peuplements de moins de 60 ans. Les peuplements de la classe d'âge 50 ans sont les plus abondants dans la zone d'étude. Les peuplements en régénération et les jeunes peuplements sont principalement issus de coupes forestières.

Depuis 2013, les activités d'aménagement forestier sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré sont certifiées selon la norme canadienne d'aménagement forestier du *Forest Stewardship Council* (FSC). Cette certification témoigne aux acheteurs des produits issus de la forêt que cette dernière est aménagée de façon durable et dans le respect des lois et règlements ainsi que des valeurs des utilisateurs multiples des ressources du milieu forestier (Séminaire de Québec, 2011-2021).

2.3.1.2 Espèces floristiques à statut particulier

La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, c. E-12.01) vise la protection des espèces floristiques dont la situation est précaire au Québec. Cette loi reconnaît deux statuts :

Espèce menacée Toute espèce dont la disparition est appréhendée.

Espèce vulnérable Toute espèce dont la survie est précaire, même si sa disparition n'est pas appréhendée à court ou moyen terme.

L'article 9 de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* permet également au gouvernement du Québec d'établir une liste, à titre préventif, d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (SDMV). Toutes ces espèces sont répertoriées par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

La *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) vise à prévenir la disparition des espèces sauvages au Canada, à permettre leur rétablissement et à favoriser la gestion des espèces préoccupantes. L'annexe 1 de cette loi comprend la liste fédérale officielle des espèces en péril qui bénéficient de mesures de protection. Les annexes 2 et 3 comprennent des espèces en attente d'une évaluation de leur situation au niveau fédéral afin de les intégrer ou non à l'annexe 1. Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) est responsable de cette évaluation et détermine le statut de ces espèces, notamment, selon les catégories suivantes :

En voie de disparition Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.

Menacée Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.

Préoccupante Espèce sauvage qui peut devenir menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.

Non en péril Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.

Le couvert forestier de la zone d'étude a fait l'objet d'une évaluation de son potentiel à offrir un habitat pour les plantes à statut particulier conformément au *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie* (Dignard et al., 2008). Selon cette analyse, de tels habitats sont absents de la zone d'étude.

La banque de données du CDPNQ (2021)³ fait mention de la présence de quatre espèces floristiques à statut particulier à proximité de la zone d'étude : le calypso d'Amérique, la lophozie des forêts, le pédiculaire des marais et la riverine des montagnes (tableau 2.6).

Tableau 2.6 Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Famille	Statut provincial	Statut fédéral		Habitat
				LEP	COSEPAC	
Calypso d'Amérique	<i>Calypso bulbosa</i> <i>var. americana</i>	Orchidacées	SDMV	-	-	Milieus palustres (marécages, fens boisés) et terrestres (forêts conifériennes, forêts mixtes), préfère les endroits ombragés mais tolère l'ensoleillement.
Lophozie des forêts	<i>Lophozia silvicola</i>	Lophoziacées	SDMV	-	-	Humus, mousses et bois en décomposition, dans des forêts conifériennes, de même que des escarpements rocheux acides (humides et ombragés) et dans des combes à neige.
Pédiculaire des marais	<i>Pedicularis palustris</i> <i>subsp. palustris</i>	Orobanchacées	SDMV	-	-	Milieus palustres (prairies humides, fens), endroits ensoleillés, sur substrat humide.
Riverine des montagnes	<i>Hygrohypnum montanum</i>	Amblystegiacees (mousse)	SDMV	-	-	Rochers humides en bordure de cours d'eau.

Sources : (Dignard et al., 2008; Faubert, 2006; Gouvernement du Canada, 2021; MELCC, 2021b; Rive, 2012, 2018; Tardif et al., 2019; Tardif et al., 2016)

Notes : LEP : Loi sur les espèces en péril
COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.
- : aucun statut reconnu pour l'espèce.

Calypso d'Amérique

Le calypso d'Amérique est une espèce calcicole qui croît souvent dans les lisières et les milieux partiellement ouverts, ainsi que sur les monticules moussus et le pied des arbres, en sous-bois dégagés (Tardif et al., 2016). Cette espèce compte 116 occurrences au Québec, principalement au Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie, sur la Côte-Nord et dans les Laurentides. Elle est présente de façon sporadique dans 11 régions administratives. Aucun habitat potentiel tel qu'il est décrit dans le *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables* (Dignard et al., 2008) n'est présent dans la zone d'étude.

³ Le CDPNQ analyse et diffuse l'information disponible sur les espèces floristiques à statut particulier sans faire de distinction entre les portions de territoires reconnues comme étant dépourvues de telles espèces et celles non inventoriées.

Lophozie des forêts

La lophozie des forêts compte sept occurrences au Québec et est présente dans les régions de la Capitale-Nationale, de la Gaspésie, des Laurentides et du Nord-du-Québec. Jusqu'en 2016, sa fréquence et sa répartition sur le territoire étaient imprécises, en raison de la difficulté à identifier cette espèce et de la confusion avec la lophozie des sphaignes (*Lophozia ventricosa*). La présence de la lophozie des forêts a été confirmée au nord de la zone d'étude en 2000 (CDPNQ, 2021). Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MELCC, 2021b).

Pédiculaire des marais

Cette herbacée compte 38 occurrences au Québec, principalement historiques. Les occurrences enregistrées à proximité de la zone d'étude datent de 1934 à 1981 (CDPNQ, 2021). Les deux occurrences les plus récentes sont répertoriées dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Côte-Nord (Tardif *et al.*, 2016). Cette espèce est présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat humide. Elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MELCC, 2021b).

Riverine des montagnes

Cette mousse est rare au Canada et compte sept occurrences au Québec, dont trois observées récemment, dans la région de la Capitale-Nationale (Tardif *et al.*, 2019). Elle a été observée dans la forêt Montmorency, sur des rochers humides en bordure d'un cours d'eau (Faubert, 2006). Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MELCC, 2021b).

2.3.1.3 Espèces végétales exotiques envahissantes

Une espèce végétale exotique envahissante (EEE) est une plante non indigène dont l'établissement et la propagation menacent l'environnement, l'économie ou la société, y compris la santé humaine (MELCC, 2021j). Les EEE présentent des mécanismes d'adaptation avantageux par rapport aux plantes indigènes. Généralement, peu d'espèces animales les consomment, elles sont peu affectées par les maladies, sont généralistes, ont la capacité de se développer dans différents environnements et montrent un taux de reproduction élevé (ECCC, 2017). Elles se propagent rapidement, privent les plantes indigènes des ressources essentielles à leur survie et perturbent les écosystèmes.

Afin d'éviter l'introduction et la propagation d'EEE, des inventaires et des suivis (après construction) ont été effectués entre 2013 et 2017 sur le territoire de la Seigneurie de Beauré dans le contexte des phases antérieures du développement éolien. Aucune EEE n'a été découverte lors de ces inventaires (PESCA Environnement, 2013, 2017b).

La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), le roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*) et le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*) sont des EEE présentes dans les bassins versants des rivières Montmorency et Sainte-Anne (OBV Charlevoix-Montmorency, 2015). La présence du gaillet mollugine (*Galium mollugo*), du panais sauvage (*Pastinaca sativa*) et du potamogeton crépu (*Potamogeton crispus*) a été confirmée à l'est de la zone d'étude et la présence de l'érable à Giguère (*Acer negundo*) et du roseau commun a été confirmée le long du littoral (MELCC, 2021a).

2.3.2 Faune

2.3.2.1 Oiseaux

Le portrait des oiseaux fréquentant la Seigneurie de Beaupré est bien documenté compte tenu des multiples inventaires réalisés dans le contexte du développement éolien sur ce territoire. Au total, plus de 2 700 heures ont été consacrées aux inventaires d'oiseaux entre 2005 et 2018. Environ 110 espèces d'oiseaux ont été recensées, dont plus de 90 espèces d'oiseaux forestiers. Cette diversité est comparable à celle observée ailleurs dans la forêt boréale, les espèces forestières les plus abondantes étant les bruants, les parulines, les roitelets et les grives (Blancher, 2003; BSI, 2015). La majorité de ces espèces sont des nicheurs migrateurs au Québec, c'est-à-dire que la totalité ou la majeure partie des individus hiverne à l'extérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification (Robert *et al.*, 2019).

Des inventaires ont été réalisés en 2021 dans la zone d'étude afin de bonifier le portrait des oiseaux fréquentant le territoire lors des migrations printanière et automnale et lors de la période de nidification. Les méthodes d'inventaire ont été adaptées selon les périodes et les groupes d'oiseaux (rapaces, oiseaux forestiers, grive de Bicknell et sauvagine). Les inventaires ont été réalisés conformément aux protocoles de référence provincial et fédéral (Environnement Canada, 2007; MDDEFP, 2013a; MRNF, 2008a).

Les résultats de ces inventaires sont présentés dans l'étude 2 du volume 3. Au total, 100 espèces d'oiseaux ont été recensées en 2021 au cours des différents inventaires qui totalisent 350,3 h d'observation.

Rapaces

Des inventaires de rapaces ont été réalisés dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 2). Ces inventaires ont couvert les périodes de migrations printanière et automnale pour un total de 231 heures d'observation. Lors de ces inventaires, aucun corridor de migration de rapaces n'a été mis en évidence dans la zone d'étude. Les taux de passage étaient faibles comparativement à ceux enregistrés aux observatoires d'oiseaux de Tadoussac et de Rimouski. Au printemps, 14 espèces de rapaces ont été répertoriées dans la zone d'étude; la buse à queue rousse et l'urubu à tête rouge ont été les espèces les plus abondantes. À l'automne, 10 espèces de rapaces ont été observées dans la zone d'étude; la buse à queue rousse a été l'espèce la plus abondante (volume 3, étude 2). La présence de deux espèces à statut particulier, soit l'aigle royal et le pygargue à tête blanche, a été confirmée durant ces périodes de migrations.

Aucun nid de rapaces désignés vulnérables (aigle royal, pygargue à tête blanche, faucon pèlerin) n'a été observé au cours des inventaires héliportés réalisés dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 2).

Oiseaux forestiers

Des inventaires ont été réalisés en 2021 afin de décrire l'utilisation des différents secteurs du projet éolien Des Neiges par les oiseaux forestiers (volume 3, étude 2). Ces inventaires ont couvert les périodes de migrations (printanière et automnale) ainsi que la période de nidification pour un total de 63 heures d'observation. L'inventaire réalisé en période de nidification a permis de confirmer la présence de 58 espèces nicheuses dans la Seigneurie de Beaupré. La présence d'une espèce à statut particulier, le gros-bec errant, a été confirmée dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix. Globalement, la densité estimée varie entre 3,83 et 5,02 couples nicheurs/ha selon l'habitat (volume 3, étude 2).

Lors des périodes de migrations 2021 (printanière et automnale), 61 espèces ont été détectées dans la Seigneurie de Beaupré. Les espèces les plus abondantes ont été le bruant à gorge blanche, le roitelet à couronne rubis, le roitelet à couronne dorée et le junco ardoisé. Aucune espèce à statut particulier n'a été détectée dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix durant cet inventaire (volume 3, étude 2).

Sauvagine

Au cours des inventaires réalisés en 2021 dans la zone d'étude, sept espèces de sauvagine ont été identifiées. Les plus abondantes ont été l'oie des neiges et la bernache du Canada. Ces espèces ont été principalement observées en vol durant les périodes de migrations (volume 3, étude 2). En période de nidification, un inventaire spécifique effectué sur des plans d'eau de la zone d'étude a permis de confirmer la présence de quatre espèces nicheuses : le canard noir, le fuligule à collier, le garrot à œil d'or et le plongeon huard. Aucune espèce de sauvagine à statut particulier n'a été observée durant les inventaires effectués en 2021.

Espèces d'oiseaux à statut particulier

Les résultats des inventaires spécifiques au présent projet et des inventaires antérieurs ainsi que les banques de données du CDPNQ ont permis de déterminer les espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude. Ces espèces sont présentées en détail à la section 2.3.2.7.

Un inventaire spécifique a été effectué en 2021 afin de décrire l'utilisation de la zone d'étude par la grive de Bicknell durant la nidification. Aucune grive de Bicknell n'a été détectée dans la zone d'étude, ni durant cet inventaire ni durant les autres inventaires d'oiseaux forestiers (volume 3, étude 2).

Une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) chevauche en partie l'extrémité nord de la zone d'étude (volume 2, carte 4). Cette zone de 2 792 km² englobe les parcs nationaux des Grands-Jardins et des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie et une partie de la réserve faunique des Laurentides. Cette ZICO comprend des sites de nidification de la grive de Bicknell ainsi que des occurrences du garrot d'Islande et du quiscale rouilleux (BirdLife International, 2022).

Une trentaine d'espèces d'oiseaux, non désignées à l'échelle provinciale ou fédérale, font l'objet d'une attention particulière de la part du MFFP dans la région de la Capitale-Nationale. Ces espèces dites « préoccupantes » peuvent avoir des effectifs réduits à l'échelle de la région, être en déclin rapide, avoir une faible distribution, faire face à des menaces particulières ou voir la disponibilité de leur habitat réduire considérablement ou diminuer. La présence des sept espèces suivantes a été confirmée dans la zone d'étude au cours des inventaires effectués en 2021 : busard des marais, butor d'Amérique, chevalier solitaire, paruline à couronne rousse, paruline à poitrine baie, pic à dos noir, pic à dos rayé.

2.3.2.2 Chauves-souris

Les chauves-souris présentes au Québec sont insectivores. Elles chassent et se déplacent principalement dans des endroits ouverts et dégagés, comme des cours d'eau, des lacs, des coupes forestières et des champs, ainsi qu'en périphérie de lieux habités (Burns *et al.*, 2015). Le jour, les chauves-souris sont au repos dans un gîte estival formé d'une structure ou d'une cavité naturelle ou anthropique, ou du feuillage des arbres.

Actives au Québec durant la saison estivale, les chauves-souris migratrices volent vers le sud au début de l'automne alors que les espèces dites résidentes se regroupent dans des hibernacles, parfois distants de plusieurs centaines de kilomètres de leur gîte diurne estival (Environnement et Changement climatique Canada, 2018; Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019, 2021; Fabianek *et al.*, 2015a; Van Zyll de Jong, 1985).

Les espèces résidentes font l'objet d'une attention particulière depuis plusieurs années en raison de mortalités massives attribuables à l'infection par le champignon *Geomyces destructans*, responsable du syndrome du museau blanc (Cheng *et al.*, 2021; COSEPAC, 2013; MFFP et CSBQ, [s.d.]; Turner *et al.*, 2011). Ce champignon se développe dans des environnements humides et froids, typiques des grottes où les chauves-souris hibernent. La petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique

(*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) sont les espèces les plus touchées en Amérique du Nord (Cheng *et al.*, 2021). Au Canada en 2014, ces trois espèces ont été inscrites comme « espèces en voie de disparition » à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (Gouvernement du Canada, 2021). Les chauves-souris migratrices (argentée, cendrée et rousse) de même que la pipistrelle de l'Est et la chauve-souris pygmée de l'Est sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016-2021a). La grande chauve-souris brune fait l'objet d'une attention particulière de la part du MFFP dans la région de la Capitale-Nationale.

Le portrait des chauves-souris fréquentant la Seigneurie de Beupré est bien documenté compte tenu des multiples inventaires réalisés dans le contexte du développement éolien sur ce territoire. Ces inventaires totalisent plus de 7 120 heures d'enregistrement de vocalises de chauves-souris entre 2006 et 2017, réparties sur plus de 80 sites d'inventaires, notamment dans la zone d'étude.

Dans le but de mettre à jour les données relatives à la présence des chauves-souris dans la zone d'étude, un inventaire acoustique a été réalisé à l'aide de détecteurs d'ultrasons en 2021. Cet inventaire a été réalisé conformément au protocole de référence provincial (MRNF, 2008b). Huit sites d'inventaire ont été répartis dans la zone d'étude.

Les résultats de cet inventaire sont présentés dans l'étude 3 du volume 3. Au total, 427 cris de chauves-souris ont été enregistrés au cours des 1 608 heures d'inventaire réalisées en 2021. La présence de six espèces a été confirmée dans la zone d'étude en 2021 (tableau 2.7). La chauve-souris cendrée a été l'espèce la plus abondante.

Tableau 2.7 *Espèces de chauves-souris détectées dans la zone d'étude au cours de l'inventaire réalisé en 2021 pour le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix*

Espèce	Résidente / migratrice	Nombre de détections	Proportion (%)
Chauve-souris argentée	Migratrice	50	11,7
Chauve-souris cendrée	Migratrice	131	30,7
Chauve-souris nordique	Résidente	2	0,5
Chauve-souris rousse	Migratrice	3	0,7
Grande chauve-souris brune	Résidente	5	1,2
Petite chauve-souris brune	Résidente	49	11,5
Chauve-souris argentée / grande chauve-souris brune	Migratrice / résidente	31	7,3
<i>Myotis sp.</i>	Résidente	49	11,5
Chauve-souris sp.	s. o.	107	25,1
Total		427	100,0

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

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

s. o. : sans objet.

L'indice d'abondance global a été faible en 2021 (0,27 détection/h). Il a varié entre 0,01 et 0,80 détection/h d'un site d'inventaire à l'autre, la valeur la plus élevée ayant été obtenue en bordure du lac Sainte-Anne. Les habitats situés en altitude et sur les sommets ont été moins fréquentés par les chauves-souris. En général, les conditions météorologiques dans ces milieux, notamment le vent et la température, et la faible quantité d'insectes disponibles limitent la présence des chauves-souris (Grindal & Brigham, 1999; Grindal *et al.*, 1999; Wolbert *et al.*, 2014). Les chauves-souris privilégient les vallées peu exposées au vent à proximité de milieux aquatiques (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000).

2.3.2.3 Mammifères terrestres

Orignal

Les terres du Séminaire de Québec constituent un site d'importance pour la chasse à l'orignal. En janvier 2013, la Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches a réalisé un inventaire aérien de l'orignal sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré (Langevin & Bastien, 2013b). La densité a été estimée à 14,8 orignaux/10 km², ce qui représente un taux d'accroissement annuel de 3,7 % par rapport à la densité de 10,6 orignaux/10 km² évaluée en 2004 (Banville, 2004).

La population se répartit comme suit : 24 % de mâles, 52 % de femelles et 24 % de veaux (Langevin & Bastien, 2013b). Un total de 310 ravages a été recensé en 2013. La zone d'étude comprend 73 de ces ravages (volume 2, carte 4). Les caractéristiques des ravages corroborent les indices d'abondance qui suggèrent que la population d'orignaux est en croissance sur ce territoire (Langevin & Bastien, 2013b). À titre comparatif, la densité dans la zone de chasse 27, qui inclut la Seigneurie de Beaupré, a été estimée à 7,7 orignaux/10 km² en 2013 (Langevin & Bastien, 2013a).

Selon les saisons, l'orignal fréquente les forêts mixtes et, en particulier, les sapinières à bouleau à papier ou jaune. Son aire d'alimentation se compose d'éclaircies, de brûlis et de zones de coupe en régénération (Naughton, 2016; Samson *et al.*, 2002). Il consomme quotidiennement de 18 à 25 kg de nourriture sous forme de ramilles (hiver et été), de feuilles (été) et de plantes aquatiques (été). Ses besoins en nourriture l'amènent à fréquenter les endroits où les arbustes sont abondants (Potvin *et al.*, 2006).

La topographie jouerait un rôle important dans le processus de sélection de l'habitat de l'orignal, tant dans le choix des voies de déplacement que pour la sélection des habitats hivernaux ou les sites de mise bas (Chekchak *et al.*, 1998; Leblond *et al.*, 2010; Poole & Stuart-Smith, 2006; Seiler *et al.*, 2003). En effet, la topographie influence localement les associations végétales, le climat, le patron de fonte des neiges et les coûts énergétiques des déplacements des animaux (Bowyer *et al.*, 2003; Laurian *et al.*, 2008; Myrsterud *et al.*, 2001).

L'hiver, l'orignal recherche des forêts mélangées ou résineuses matures à proximité de sites récemment perturbés, par exemple des chablis ou des sites perturbés par des épidémies d'insectes et des coupes forestières, lesquels sont plus riches en nourriture. La régénération résineuse d'environ 10 à 20 ans lui procure un bon camouflage contre les prédateurs (Samson *et al.*, 2002). Lorsque l'accumulation de neige au sol excède 60 cm, les orignaux se rassemblent dans des peuplements denses résineux ou mixtes matures pour former des ravages. Cette stratégie leur permet d'utiliser des aires de plus en plus petites où ils peuvent réduire au minimum leurs dépenses énergétiques tout en restant à proximité d'aires d'alimentation. Les sites de ravages, de mise bas et d'alimentation constituent des habitats importants pour les orignaux, mais ces derniers ne démontrent pas une grande fidélité (Chekchak *et al.*, 1998; Fraser *et al.*, 1984; Girard & Joyal, 1984; Tremblay *et al.*, 2007). La superficie du domaine vital de l'orignal, comprise entre 20 et 100 km², est directement liée à l'hétérogénéité des peuplements forestiers du territoire (Samson *et al.*, 2002).

Ours noir

Selon l'estimation disponible dans le dernier plan de gestion publié par le MFFP, la densité de l'ours noir dans la zone de chasse 27 était de 2,2 ours/10 km² en 2005 et le taux de prélèvement par la chasse et le piégeage était de 7,6 % (Lamontagne *et al.*, 2006).

Le rajeunissement de la forêt crée des conditions favorables pour l'ours noir (Lamontagne *et al.*, 2006). Les coupes en régénération sont considérées comme de bons habitats d'alimentation, car l'ours y trouve en quantité les végétaux, les fruits sauvages et les insectes dont il se nourrit. Il peut aussi s'attaquer aux jeunes

originaux (Boileau *et al.*, 1994). La disponibilité de nourriture varie d'une année à l'autre et semble avoir une incidence directe sur la dynamique des populations (Desnoyers & Dussault, 2014). La présence de chemins influence la distribution des ours, en offrant des corridors de déplacement à travers la forêt (Drasher, 2017).

Les grands massifs forestiers constituent l'habitat privilégié de l'ours noir, lui offrant un couvert de protection (Samson, 1996). L'hiver, l'ours noir hiberne dans sa tanière, souvent peu profonde (< 1,5 m) et creusée sous une souche ou un tronc d'arbre (Samson, 1995).

Cerf de Virginie

En février 2004, lors d'un inventaire aérien de l'orignal dans la Seigneurie de Beaupré, la Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale y a observé 20 ravages de cerfs; aucun ne se trouvait sur le territoire de la zone d'étude (Banville, 2004). Le cerf de Virginie se trouve de façon marginale dans la portion nord la région de la Capitale-Nationale. Il a déjà été observé occasionnellement l'été dans la réserve faunique des Laurentides et le parc des Grands-Jardins (Société de la faune et des parcs, 2002). Il est présent sporadiquement sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré, à très faible densité (Rive, 2018).

Caribou des bois, écotype forestier

La harde de caribous forestiers (caribou des bois, écotype forestier) de Charlevoix, une population isolée, fréquente la réserve faunique des Laurentides, le parc national des Grands-Jardins et les territoires adjacents (Courtois *et al.*, 2003; Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Les inventaires aériens effectués en 2017, en 2019 et en 2020 ont permis d'observer respectivement 56 individus, 26 individus et 19 individus (Hins & Rochette, 2020). Ces inventaires indiquent que la population de caribous de Charlevoix est en déclin.

En 2021, le MFFP a pris la décision de mettre l'ensemble de la harde des caribous de Charlevoix en captivité dans un enclos construit à cet effet dans le parc national des Grands-Jardins. Les activités de capture et de mise en enclos se sont déroulées en février 2022. Au total, 16 individus ont été capturés, soit 3 mâles adultes, 9 femelles adultes et 4 faons (MFFP, 2022).

Une *Stratégie pour les caribous forestiers et montagnards* est en cours d'élaboration par le MFFP et s'appliquera sur l'aire de répartition du caribou forestier. Une zone d'habitat en restauration de 4 498 km² serait établie dans cette stratégie spécifiquement pour la harde de Charlevoix. Il s'agit d'habitats moyennement à fortement perturbés, dans lesquels les interventions forestières pourraient être adaptées pour favoriser une restauration active et le retour d'un habitat de qualité (MFFP, 2016-2021c).

Des relevés télémétriques de 2004 à 2009, alors que la population était plus abondante qu'en 2021, confirmaient que le caribou forestier ne fréquentait pas la zone d'étude (MRNF, 2012). Les localisations se concentraient près du lac des Neiges et du lac Sautauriski. Ce secteur correspond d'ailleurs à une aire de fréquentation du caribou au sud du 52^e parallèle, un habitat protégé en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques* (c. C-61.1, r.18). Depuis, les relevés télémétriques se sont poursuivis et l'aire de répartition a été mise à jour en fonction des déplacements des caribous suivis. Cette aire de répartition, fournie par la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, occupe 6 160 ha de la zone d'étude (volume 2, carte 4). Cependant, la zone d'étude est en dehors de la zone d'habitats en restauration (ZHR) et des massifs de protection à long terme associés à la harde des caribous de Charlevoix et qui font actuellement l'objet d'une consultation par la Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards (Gouvernement du Québec, 2022a).

Mammifères de petite et moyenne tailles

Selon les statistiques de piégeage et des données sur la répartition des espèces, la zone d'étude abrite potentiellement 22 espèces de mammifères de petite et moyenne tailles (tableau 2.8). La belette pygmée et le cougar sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016-2021a). La martre d'Amérique fait l'objet d'une attention particulière de la part du MFFP dans la région de la Capitale-Nationale.

Micromammifères

Les micromammifères regroupent les campagnols, les souris, les taupes et les musaraignes. Ils constituent un maillon essentiel de la chaîne alimentaire, car ils représentent une part importante de l'alimentation de nombreux mammifères carnivores ou d'oiseaux de proie (Desrosiers *et al.*, 2002). Les habitats utilisés par les micromammifères sont variés et leur répartition peut être vaste ou très circonscrite. L'analyse des habitats disponibles et les données de l'*Atlas des micromammifères du Québec* permettent de déterminer la présence potentielle de 16 espèces de micromammifères dans la zone d'étude (tableau 2.9). Le campagnol des rochers et le campagnol-lemming de Cooper sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016-2021a). Le campagnol des bruyères, la musaraigne palustre et la musaraigne pygmée font l'objet d'une attention particulière de la part du MFFP dans la région de la Capitale-Nationale.

Tableau 2.8 Mammifères terrestres de petite et moyenne tailles potentiellement présents dans la zone d'étude

Espèce	Habitat	Domaine vital (km²)
Carnivores		
Belette à longue queue	Milieus perturbés ou en régénération à proximité d'un cours d'eau, régions agricoles.	Indéterminé
Belette pygmée	Régions marécageuses, prés humides, champs et broussailles.	0,01
Cougar de l'Est	Partie boisée des piémonts, des montagnes et des plateaux.	40 à 90, parfois plus de 100
Coyote	Champs, broussailles et marais à proximité de jeunes peuplements dans les régions rurales, voire à proximité des villes.	7 à 80
Hermine	Zones perturbées, broussailles, tourbières et prairies parsemées de buissons.	Moins de 0,4
Loup gris	Grande variété d'habitats : forêt mélangée, forêt boréale.	Très variable; pouvant aller à plus de 10 000
Loutre de rivière	Lacs, rivières, marais et baies aquatiques.	1 à 40 km de rives
Lynx du Canada	Grandes forêts conifériennes, terrains marécageux et broussailles où le lièvre abonde.	11 à 50, parfois plus de 200
Martre d'Amérique	Grandes forêts conifériennes matures.	2 à 30
Mouffette rayée	Habitats variés : forêts mixtes ou feuillues, friches, régions agricoles.	1 à 10
Pékan	Forêts conifériennes ou feuillues denses et matures.	6 à 30
Raton laveur	Forêts mixtes et feuillues, régions agricoles, champs bordés de haies, buissons, lisières des grandes forêts, proximité des habitations le long des cours d'eau et des marécages.	Jusqu'à 80
Renard roux	Habitats variés : champs bordés de haies arbustives, buissons, îlots boisés, lisières de grandes forêts.	3 à 30
Vison d'Amérique	Le long des cours d'eau et des lacs en forêt, dans les broussailles et les milieux urbains.	1 à 5 km de rives
Lagomorphes		
Lièvre d'Amérique	Milieus où poussent de jeunes conifères : zones de repousse, taillis, broussailles, clairières et bord des cours d'eau.	0,02 à 0,16
Rongeurs		
Castor du Canada	Plans et cours d'eau des régions boisées.	2,6 à 5,2
Écureuil roux	Habitats variés : forêts conifériennes, mixtes, érablières.	0,01 à 0,02
Grand polatouche (écureuil volant)	Forêts denses et matures conifériennes ou mixtes comprenant des bouleaux et des peupliers.	Femelle : 0,04 à 0,11 Mâle : 0,06 à 0,15
Marmotte commune	Terrains sablonneux et bien drainés, champs, terrains accidentés rocheux, lisières de bois, forêts clairsemées.	Voisinage immédiat de sa tanière
Porc-épic d'Amérique	Habitats variés : forêts matures, petits boisés, bosquets résineux et feuillus, pentes rocailleuses et éboulis.	0,02 à 0,59
Rat musqué commun	Marécages, ruisseaux, rivières, étangs, lacs et canaux de drainage.	0,03 à 0,07 autour de son abri
Tamia rayé	Forêts feuillues bien drainées, bordures de champs, buissons et haies.	0,1

Sources : (Holloway & Malcolm, 2007; Jolicoeur & Hénault, 2002; Larue, 1993; Morin et al., 2005; Nadeau et al., 1995; Ouellet, 1986; Prescott & Richard, 2014; Société de la faune et des parcs, 2002)

Tableau 2.9 Micromammifères potentiellement présents dans la zone d'étude

Espèce	Habitat
Insectivores	
Condylure à nez étoilé	Milieus humides et riverains au sol meuble, forêts, champs.
Grande musaraigne	Forêts conifériennes et feuillues avec sol meuble et couche d'humus riche en nourriture.
Musaraigne cendrée	Habitats variés : forêts matures conifériennes ou feuillues, broussailles, pâturages; préfère les milieux riverains et humides (marais, tourbières, etc.).
Musaraigne fuligineuse	Forêts feuillues ou mixtes, milieux humides à proximité des cours d'eau, parfois dans les tourbières, les marécages et les zones herbeuses.
Musaraigne palustre	Forêts matures conifériennes ou mixtes à proximité des cours d'eau, zones marécageuses et broussailles.
Musaraigne pygmée	Habitats variés à proximité d'une source d'eau : forêts feuillues et résineuses, bosquets, régions herbeuses, éclaircies, tourbières, marécages et marais.
Rongeurs	
Campagnol à dos roux de Gapper	Forêts matures conifériennes, mixtes ou feuillues à proximité d'un cours d'eau, des marécages et des tourbières; boisés jonchés d'arbres tombés et bordures des forêts.
Campagnol des bruyères (phénacomys)	Habitats diversifiés : clairières parsemées de broussailles et d'éricacées; sous-bois herbeux des forêts de conifères près des sommets des montagnes. Terrain sec ou proximité des cours d'eau.
Campagnol des champs	Prés humides et herbeux; prairies, clairières, friches près d'une source d'eau; marais et marais salants.
Campagnol des rochers	Talus humides, entre les rochers, au pied des falaises et sur les affleurements rocheux dans les forêts mixtes ou conifériennes; zones de transition entre les milieux ouverts et la forêt mature.
Campagnol-lemming de Cooper	Milieus où le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus : tourbières, marais herbeux et forêts mixtes et humides.
Rat surmulot	Villes, fermes, rives des cours d'eau, dépotoirs, champs et boisés à proximité des habitations humaines.
Souris commune	Champs à proximité des habitations humaines; cherche à s'abriter dans les maisons, les granges et les immeubles en hiver.
Souris sauteuse des bois	Forêts feuillues et conifériennes, endroits frais et humides à proximité des cours d'eau.
Souris sauteuse des champs	Prés humides parsemés de buissons, berges des cours d'eau et marécages, champs, bosquets d'aulnes et de saules; lisières des forêts conifériennes et feuillues.
Souris sylvestre	Forêts conifériennes, mixtes ou feuillues, prairies bien drainées où la couverture végétale est dense.

Sources : (Desrosiers et al., 2002; Prescott & Richard, 2014)

2.3.2.4 Poissons

Les lacs et les cours d'eau de la zone d'étude sont potentiellement fréquentés par 24 espèces de poissons (tableau 2.10). L'omble de fontaine est l'espèce la plus largement distribuée dans la zone d'étude (OBV Charlevoix-Montmorency, 2014). La carte 4 du volume 2 indique les frayères aménagées ou connues d'omble de fontaine dans les milieux aquatiques de la zone d'étude selon le Séminaire de Québec.

L'omble chevalier ou quassa est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec (MFFP, 2016-2021a). Le touladi et le ménomini rond font l'objet d'une attention particulière de la part du MFFP dans la région de la Capitale-Nationale.

Tableau 2.10 Poissons potentiellement présents dans la zone d'étude

Espèce	Habitat
Salmonidés	
Grand corégone	Au sud de son aire de répartition : eaux froides sous la thermocline des lacs profonds pendant l'été et à toutes les profondeurs à partir de l'automne.
Ménomini rond	Lacs profonds en association avec le touladi et grandes rivières.
Omble chevalier ou quassa	Présence dans la Seigneurie de Beupré dans des lacs situés hors de la zone d'étude (CDPNQ, 2021).
Omble de fontaine	Largement répandu à l'échelle de la zone d'étude. Ruisseaux, rivières et lacs avec des eaux fraîches, claires et bien oxygénées.
Touladi	Au sud de son aire de répartition : eaux froides sous la thermocline des lacs profonds pendant l'été et à toutes les profondeurs de l'automne au printemps.
Autres familles	
Chabot à tête plate	Petits cours d'eau à courant rapide, rivières aux eaux troubles, profondeurs de lacs.
Chabot tacheté	Ruisseaux et rivières d'eaux froides, substrat de gravier ou de roches.
Chabot visqueux	Ruisseaux à courant modéré, lacs d'eaux froides, substrat de gravier ou de roches.
Cisco de lac	Essentiellement en lacs dans la moitié sud du Québec.
Doré jaune	Eaux peu profondes des lacs et des grandes rivières. Bassins au pied des rapides et zones de courant modéré.
Éperlan arc-en-ciel	Petits cours d'eau et rivières aux eaux vives en période de fraie.
Épinoche sp.	Variable : estuaires saumâtres, marais intertidaux, rivières, lacs, ruisseaux.
Fouille-roche zébré	Fond sablonneux et graveleux des lacs et des grandes rivières. Zones de forts courants.
Grand brochet	Eaux peu profondes à végétation dense des rivières lentes, baies chaudes et herbeuses des lacs.
Lotte	Eaux froides et profondes des lacs du sud de son aire de répartition.
Méné de lac	Lacs, ruisseaux et rivières à fond sablonneux ou rocaillieux.
Méné jaune	Eaux chaudes et herbeuses des lacs peu profonds; rivières.
Meunier noir	Très variable : eaux chaudes ou froides des lacs et cours d'eau, avec ou sans courant, à fond rocheux ou vaseux, avec ou sans végétation.
Meunier rouge	Au sud de son aire de répartition : secteurs profonds des lacs et des grandes rivières.
Mulet à cornes	Eaux fraîches ou chaudes des cours d'eau à courant faible ou modéré, fond graveleux ou rocheux.
Mulet perlé	Petits lacs de tourbières, étangs de castors, petits ruisseaux.
Naseux des rapides	Gros ruisseaux et rivières d'eaux fraîches, claires ou troubles, courant fort, substrat de gravier ou de roches.
Ouitouche	Ruisseaux et rivières de bon débit, à fond rocheux avec alternance de rapides et de zones calmes. Lacs, avec ou sans végétation.
Perchaude	Eaux claires parsemées de végétation aquatique des lacs, étangs et cours d'eau à faible courant.

Sources : (Bernatchez & Giroux, 2012; Rive, 2018; Scott & Crossman, 1974; Société de la faune et des parcs, 2002)

2.3.2.5 Amphibiens et reptiles

Les amphibiens comprennent les grenouilles, les rainettes, les crapauds, les salamandres et les tritons, alors que les reptiles comprennent les tortues et les serpents. La zone d'étude compte des habitats terrestres et aquatiques favorables à ces animaux. Ainsi y sont potentiellement présentes 13 espèces d'amphibiens et 4 espèces de reptiles (tableau 2.11).

Tableau 2.11 Amphibiens et reptiles potentiellement présents dans la zone d'étude

Espèce	Habitat
Amphibiens	
Crapaud d'Amérique	Habitats terrestres diversifiés : forêts, friches, tourbières, jardins; certains milieux secs tels que les champs et les carrières, abris humides au sol meuble pour s'enfouir.
Grenouille des bois	Habitats terrestres, principalement les forêts, mais également les champs humides et les tourbières.
Grenouille du Nord	Habitats aquatiques où l'eau est permanente et fraîche tels que les lacs, les marécages, les étangs et les tourbières; hiberne au fond de l'eau.
Grenouille léopard	Habitats ouverts tels que les marais bordant les lacs et les rivières, les étangs, les tourbières et les champs; hiberne au fond des lacs, des rivières et des étangs où il y a du courant.
Grenouille verte	Espèce aquatique qui fréquente les eaux permanentes : lacs, étangs, rivières, tourbières et marais; certains milieux intermittents tels que les ornières et les fossés; hiberne au fond de l'eau.
Ouaouaron	Espèce aquatique. Habite la plupart des milieux aquatiques permanents : lacs, baies, bras morts de rivières, étangs, marais.
Rainette crucifère	Forêts, friches, étangs à quenouilles, marécages et tourbières; grimpe aux arbres et aux arbustes; hiberne dans la litière forestière, sous un tronc pourri ou des écorces tombées au sol.
Salamandre à deux lignes	Divers cours d'eau, particulièrement où les rives sont pierreuses, et berges des lacs; parfois en forêt; hiberne au fond de l'eau ou enfouie dans le substrat.
Salamandre à points bleus	Forêts, boisés, écotones et tourbières; à proximité des étangs de reproduction; demeure enfouie sous les troncs d'arbres et les roches ou dans le sol; hiberne dans le sol.
Salamandre cendrée	Espèce forestière, forêts de tout type; demeure au sol, sous la litière de feuilles mortes, les roches et les souches; hiberne dans les crevasses du sol.
Salamandre maculée	Forêts de feuillus ou forêts mixtes et tourbières; enfouie dans la litière forestière, sous des roches ou des troncs d'arbres pourris; hiberne enfouie dans le sol.
Salamandre sombre du Nord	Résurgences et sources des cours d'eau forestiers aux rives rocheuses ou boueuses.
Triton vert	Divers habitats aquatiques (étangs, lacs, cours d'eau) riches en végétation; la majorité des adultes demeurent actifs sous la glace en hiver et les juvéniles hibernent dans le sol forestier.
Reptiles	
Couleuvre à ventre rouge	Préfère les friches et certains milieux humides comme les tourbières, mais fréquente aussi la forêt.
Couleuvre rayée	Divers habitats, perturbés ou non : milieux ouverts, forêts, étangs, berges de lacs et de rivières, bâtiments; hiberne dans les crevasses du sol, sous les pierres, dans les terriers, les puits.
Tortue peinte	Étangs peu profonds et petites baies tranquilles; grande variété de milieux aquatiques.
Tortue serpentine	Grande variété de milieux aquatiques : marais, étangs, rivières, petits cours d'eau, fossés et zones peu profondes des lacs.

Sources : (Desroches & Rodrigue, 2004; Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent & MRNF, [s.d.])

La salamandre sombre du Nord est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et non en péril au Canada (Gouvernement du Canada, 2021; MFFP, 2016-2021a). Chez les amphibiens, le milieu aquatique constitue un habitat essentiel au cycle vital (reproduction, ponte, développement, hibernation). Les reptiles, quant à eux, sont mieux adaptés aux habitats terrestres et peuvent mieux limiter leurs pertes en eau, en raison de leur peau sèche et écailleuse et de leurs œufs avec coquille. Sous le climat boréal du Québec, les reptiles et les amphibiens hibernent le plus souvent au fond de l'eau ou enfouis dans le sol (Desroches & Rodrigue, 2004).

2.3.2.6 Habitats fauniques reconnus

La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (RLRQ, c. C-61.1) vise la protection spécifique de 11 types d'habitats fauniques tels que les aires de confinement du cerf de Virginie, les vasières à orignal, les habitats du rat musqué et les héronnières (MFFP, 2016-2021b). Elle stipule à l'article 128.6 que « nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat. » Le *Règlement sur les habitats fauniques* (c. C-61.1, r. 18) décrit les habitats couverts par cette protection. Outre l'habitat du caribou décrit à la section 2.3.2.3., aucun habitat faunique cartographié n'est présent dans la zone d'étude ou en périphérie.

Une attention particulière est portée par le Séminaire de Québec à la protection de l'habitat de la grive de Bicknell sur le territoire de la Seigneurie de Beauré. Des peuplements ayant un potentiel élevé d'utilisation par cette espèce ont été identifiés et cartographiés (Rive, 2018). Des modalités de protection s'appliquent aux activités sylvicoles dans ces habitats qui totalisent 435,8 ha sur le territoire de la Seigneurie de Beauré, dont 56,5 ha dans la zone d'étude (volume 2, carte 4).

De plus, des peuplements ont été préservés à titre d'aires de conservation de l'habitat de la grive de Bicknell (Rive, 2018). Aucune intervention forestière n'est autorisée dans ces habitats :

- 4 ha sont protégés à titre de mesure de compensation à la suite de l'implantation du parc éolien de la Seigneurie de Beauré 4;
- 40 ha sont protégés en vertu d'une entente conclue en février 2017 entre l'Université Laval, la Fondation de la faune du Québec et le Séminaire de Québec.

La zone d'étude comprend trois de ces peuplements protégés, qui totalisent 23,8 ha. Ils sont localisés dans la portion sud-ouest de la zone d'étude (volume 2, carte 4).

2.3.2.7 Espèces fauniques à statut particulier

Comme pour les espèces floristiques (section 2.3.1.2), le statut de précarité des espèces fauniques est établi en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, c. E-12.01) au Québec et de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) au Canada.

Le tableau 2.12 présente la liste des espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude et la confirmation de leur présence par les inventaires réalisés, s'il y a lieu, ou par les mentions dans les bases de données.

Tableau 2.12 Espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Statut			CDPNQ (2021)	Présence dans la zone d'étude selon des inventaires	
	Provincial	Fédéral			2005 à 2018	2021
		LEP	COSEPAC			
Oiseaux						
Aigle royal	Vulnérable	-	Non en péril	Non	Oui	Oui
Engoulevent bois-pourri	SDMV	Menacé	Menacé	Non	Possible	Non
Engoulevent d'Amérique	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non	Possible	Non
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupant	Non en péril	Non	Oui	Non
Garrot d'Islande	Vulnérable	Préoccupant	Préoccupant	Oui	Non	Non
Grive de Bicknell	Vulnérable	Menacé	Menacé	Oui	Oui	Non
Gros-bec errant	-	Préoccupant	Préoccupant	Non	Oui	Oui
Moucherolle à côtés olive	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non	Oui	Non
Paruline du Canada	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non	Oui	Non
Pioui de l'Est	-	Préoccupant	Préoccupant	Non	Oui	Non
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	-	Non en péril	Non	Oui	Oui
Quiscale rouilleux	SDMV	Préoccupant	Préoccupant	Non	Oui	Non
Mammifères						
Belette pygmée	SDMV	-	-	Non	-	-
Campagnol des rochers	SDMV	-	-	Non	-	-
Campagnol-lemming de Cooper	SDMV	-	-	Non	-	-
Caribou des bois, écotype forestier	Vulnérable	Menacé	Menacé	Non	-	-
Chauve-souris argentée	SDMV	-	-	Non	Oui	Oui
Chauve-souris cendrée	SDMV	-	-	Non	Oui	Oui
Chauve-souris nordique	-	EVD	EVD	Non	Oui	Oui
Chauve-souris rousse	SDMV	-	-	Non	Oui	Oui
Cougar	SDMV	-	Données insuffisantes	Non	-	-
Petite chauve-souris brune	-	EVD	EVD	Non	Possible	Oui
Pipistrelle de l'Est	-	EVD	EVD	Non	Non	Non
Poissons						
Omble chevalier oquassa	SDMV	-	-	Oui	-	-
Amphibiens						
Salamandre sombre du Nord	SDMV	-	Non en péril	Oui	-	-

Sources : (Boralex & Gaz Métro, 2006, 2007; CDPNQ, 2021; Envirotel 3000, 2007; Gouvernement du Canada, 2021; MFFP, 2016-2021a; PESCA Environnement, 2011b, 2011a; Rive, 2018; SNC-Lavalin, 2007a, 2007b, 2008)

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

Les statuts abrégés sont : SDMV : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; - : aucun statut reconnu pour l'espèce ou aucun inventaire réalisé; EVD : espèce en voie de disparition.

La requête auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) correspond aux occurrences répertoriées dans la zone d'étude ou à proximité.

La présence d'un engoulevent a été confirmée lors d'inventaires réalisés en 2006 dans le contexte des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2 et 3, sans que l'espèce soit précisée.

Classe des oiseaux

Aigle royal

L'aigle royal est un nicheur migrateur présent au Québec de la fin mars à novembre. Il chasse dans les grands espaces ouverts comme les marais, les prairies et la toundra, en évitant les zones de forêts continues. Il niche habituellement sur les corniches de falaises rocheuses et escarpées. Au Québec, une centaine de couples seraient actifs lors de la période de reproduction. Dans le sud du Québec, 42 territoires de reproduction seraient présents dans le secteur de la Côte-Nord, une quinzaine en Gaspésie et au Bas-Saint-Laurent et un dans la Capitale-Nationale, plus précisément dans la MRC de Charlevoix. Selon les suivis de migration et les quelques inventaires consécutifs de territoires de nidification de la Côte-Nord, la population serait stable (Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2020; MFFP, 2016-2021a). La présence de l'aigle royal a été confirmée dans la zone d'étude en période de migration lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2). Aucun indice de nidification de l'aigle royal n'a été observé au cours de l'inventaire hélicoptère réalisé en 2021 dans un rayon de 20 km du projet. Des résultats similaires ont été obtenus au cours des inventaires effectués dans le contexte des phases antérieures du développement du potentiel éolien de la Seigneurie de Beupré.

Engoulevent bois-pourri

L'engoulevent bois-pourri est un nicheur migrateur (Robert *et al.*, 2019). Bien que des individus isolés aient été observés dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'engoulevent bois-pourri fréquente principalement le sud du Québec. Son habitat est habituellement constitué de milieux perturbés ou en régénération, de lisières forestières, de terrains dénudés et de corridors comme les routes ou les lignes électriques. Une diminution des populations a été observée au Canada (COSEPAC, 2009). La présence d'un engoulevent dans la Seigneurie de Beupré a été confirmée lors d'inventaires réalisés en 2006, sans pouvoir déterminer s'il s'agissait d'un engoulevent d'Amérique ou d'un engoulevent bois-pourri (Boralex & Gaz Métro, 2006). L'espèce n'a pas été observée au cours des inventaires subséquents, ni lors des inventaires réalisés en 2021 dans la zone d'étude.

Engoulevent d'Amérique

L'engoulevent d'Amérique est un nicheur migrateur présent dans le sud du Québec du mois de mai au mois de septembre. Cette espèce niche en milieux ouverts comportant peu ou pas de végétation ainsi qu'en milieu urbain. Bien qu'il niche habituellement sur le sol nu, son nid peut se trouver dans un champ ou une coupe forestière. Cet oiseau se nourrit d'insectes qu'il attrape au vol, généralement la nuit. Les populations d'engoulevents d'Amérique connaissent une baisse qui résulterait d'une diminution de la quantité de nourriture associée à l'utilisation des pesticides pour le contrôle des insectes (COSEPAC, 2018; Gauthier & Aubry, 1995; Robert *et al.*, 2019). La présence d'un engoulevent dans la Seigneurie de Beupré a été confirmée lors d'inventaires réalisés en 2006, sans pouvoir déterminer s'il s'agissait d'un engoulevent d'Amérique ou d'un engoulevent bois-pourri (Boralex & Gaz Métro, 2006). L'espèce n'a pas été observée au cours des inventaires subséquents, ni lors des inventaires réalisés en 2021 dans la zone d'étude.

Faucon pèlerin

Le faucon pèlerin, un nicheur migrateur, construit son nid à flanc de falaise, près d'une masse d'eau, et parfois sur des structures anthropiques comme des ponts et des édifices (Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2018). Deux sous-espèces de faucons pèlerins sont présentes au Québec, soit *Falco peregrinus tundrius* dans le nord du Québec et de la baie d'Ungava ainsi que *Falco peregrinus anatum* dans le Québec méridional, notamment le long des rives du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Saguenay. Dans les années 1980, la sous-espèce *anatum* a frôlé l'extinction en raison de l'utilisation de pesticides organochlorés. Depuis la mise en place d'un programme de repeuplement, la population de faucons pèlerins *anatum* est en constante augmentation et en voie de rétablissement. Un inventaire quinquennal réalisé en 2016 a permis d'identifier 118 couples territoriaux dans le sud du Québec (Équipe

de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2018; Gouvernement du Canada, 2021; MFFP, 2016-2021a; Tremblay *et al.*, 2012). En décembre 2017, le COSEPAC a annoncé que le faucon pèlerin n'était plus menacé de disparition au Canada et que sa population principale était désignée non en péril (COSEPAC, 2017). En mai 2022, le gouvernement du Canada a publié un décret visant entre autres à retirer le faucon pèlerin de l'annexe I de la *Loi sur les espèces en péril*. Aucun faucon pèlerin n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2). Aucun indice de nidification n'a été observé au cours de l'inventaire hélicoptère réalisé en 2021 dans un rayon de 20 km du projet.

Garrot d'Islande

La population de l'Est du Canada est estimée à environ 6 800 individus. Elle se trouve en majorité au Québec, où l'aire de nidification se trouverait principalement au nord de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, dans la forêt boréale. Les activités forestières constituent la menace la plus importante pour le garrot d'Islande. De plus, l'ensemencement de nombreux lacs sans poissons au cours des 20 dernières années contribue à diminuer l'abondance d'invertébrés dont l'espèce se nourrit (MFFP, 2016-2021a). La banque de données du CDPNQ comprend des mentions de garrot d'Islande dans la réserve faunique des Laurentides, au nord-ouest de la Seigneurie de Beaufort (CDPNQ, 2021). Un inventaire spécifique à cette espèce a été effectué en 2007 dans certains lacs de la Seigneurie de Beaufort sans qu'aucun individu ne soit observé (Boralex & Gaz Métro, 2007). Aucun garrot d'Islande n'a été observé lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2).

Grive de Bicknell

La grive de Bicknell est un oiseau nicheur migrateur qui rejoint son aire de reproduction à la fin mai ou au début juin. Au Québec, sa répartition lors de la période de nidification couvre les massifs montagneux des régions du Saguenay et de Charlevoix ainsi que la réserve faunique des Laurentides, de même que certains sommets des Appalaches, de l'Estrie jusqu'en Gaspésie. L'habitat forestier typique est situé en altitude (plus de 600 m), est dominé par le sapin baumier et offre une forte densité de tiges de faible diamètre (plus de 20 000 tiges/ha; diamètre des tiges inférieur à 9 cm) et d'au moins 2 m de hauteur. La grive de Bicknell fréquente également des peuplements en régénération à la suite d'activités forestières (Bredin & Whittam, 2009; Chisholm & Leonard, 2008; Environnement et Changement climatique Canada, 2016; Gauthier & Aubry, 1995; Nixon, 1999; Nixon *et al.*, 2001). Aucune grive de Bicknell n'a été détectée dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix lors de l'inventaire réalisé en 2021 (volume 3, étude 2).

Gros-bec errant

Le gros-bec errant est un nicheur résident peu commun au Québec. Son habitat de nidification comprend des forêts mixtes matures et ouvertes, dominées par le sapin ou l'épinette blanche. Il serait l'un des principaux prédateurs de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Son abondance et sa répartition sont étroitement associées aux cycles des épidémies de cet insecte défoliateur (COSEPAC, 2016; Robert *et al.*, 2019). Le gros-bec errant a été identifié à une occasion dans la zone d'étude lors de l'inventaire réalisé en 2021, et ce, durant la période de nidification (volume 3, étude 2).

Moucherolle à côtés olive

Le moucherolle à côtés olive est un nicheur migrateur présent dans tout le Québec méridional, en faibles effectifs. Il fréquente les forêts mélangées et résineuses à proximité de milieux ouverts comme un point d'eau, une coupe forestière ou un brûlis. Il est souvent perché au sommet d'un chicot, d'où il détecte les insectes qu'il capture en vol. Alors que les incendies et les coupes de faibles superficies créent des habitats favorables à l'espèce, les coupes de grandes superficies provoqueraient une perte d'habitat (Gauthier & Aubry, 1995; Robert *et al.*, 2019). La présence du moucherolle à côtés olive a été confirmée en périphérie de la zone d'étude lors d'inventaires effectués en 2010-2011 (PESCA Environnement, 2011b). Cette espèce n'a pas été détectée en 2021 (volume 3, étude 2).

Paruline du Canada

La paruline du Canada est un oiseau nicheur migrateur présent au Québec de la fin avril à la fin septembre. Elle fréquente les forêts feuillues et mixtes, humides, avec des sous-bois denses composés d'arbustes (COSEPAC, 2020). Le Canada abrite les trois quarts de ses effectifs, qui sont concentrés dans les provinces de l'Est (Gauthier & Aubry, 1995; Robert *et al.*, 2019). La paruline du Canada a été détectée à une occasion lors des inventaires réalisés en 2021, à l'extérieur de la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix. L'espèce a été détectée en période de migration; sa nidification n'a donc pas été confirmée (volume 3, étude 2).

Pioui de l'Est

Le pioui de l'Est est un oiseau commun dans les forêts de l'est de l'Amérique du Nord. Néanmoins, sa population au Québec est confrontée à une diminution constante depuis près d'un demi-siècle (diminution de 60 % pour la période 1990-2014 et de 82 % pour 1970-2014). Il fréquente les forêts feuillues matures où prédominent l'érable à sucre, les ormes et les chênes (Robert *et al.*, 2019). Cette espèce a été désignée préoccupante au Canada en raison de son déclin persistant au cours des 40 dernières années (Gouvernement du Canada, 2021). Aucun pioui de l'Est n'a été détecté lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2).

Pygargue à tête blanche

Le pygargue à tête blanche, un nicheur migrateur, est associé aux régions montagneuses et maritimes ainsi qu'aux rives des lacs, où il niche dans les gros arbres. Au Québec, le pygargue à tête blanche est principalement présent dans l'Outaouais, près des grands lacs et réservoirs hydroélectriques, ainsi que sur l'île d'Anticosti. La population de pygargues à tête blanche serait en hausse au Québec, les derniers relevés indiquant qu'au moins 122 territoires de nidification ont été actifs entre 2006 et 2008 (MFFP, 2016-2021a). Entre 2010 et 2014, la nidification du pygargue a été confirmée dans 145 parcelles d'inventaires du *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Robert *et al.*, 2019).

La présence du pygargue à tête blanche a été confirmée dans la zone d'étude en période de migration lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2). Aucun indice de nidification du pygargue à tête blanche n'a été observé au cours de l'inventaire héliporté réalisé en 2021 dans un rayon de 20 km du projet. Des résultats similaires ont été obtenus au cours des inventaires effectués dans le contexte des phases antérieures du développement du potentiel éolien de la Seigneurie de Beauré.

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux, un nicheur migrateur, est largement associé aux habitats humides et aux secteurs montagneux présentant des conditions boréales. Il niche en bordure des tourbières, des marais, des étangs et des cours d'eau tranquilles. La perte des milieux humides due à l'agriculture ou l'urbanisation est une cause majeure de déclin chez l'espèce. Les plus grandes densités d'individus nicheurs se situent au nord du 52^e parallèle (Gauthier & Aubry, 1995; Robert *et al.*, 2019). La présence du quiscale rouilleux a été confirmée lors des inventaires réalisés en 2021; aucune mention n'était située dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix (volume 3, étude 2).

Classe des mammifères

Belette pygmée

La belette pygmée est le plus petit carnivore de l'Amérique du Nord. Cette espèce nordique est présente, mais rarement abondante, de l'Alaska jusqu'au Labrador. Dans le sud de son aire de répartition, la belette pygmée fréquente les milieux ouverts tels que les prairies, les prés humides, les régions marécageuses, les berges des cours d'eau et les broussailles. Plus au nord, elle fréquente la toundra et la forêt coniférienne (MFFP, 2016-2021a; Prescott & Richard, 2014).

Campagnol des rochers

Le campagnol des rochers serait l'un des petits mammifères les plus rares au Canada (MFFP, 2016-2021a). L'espèce est potentiellement présente dans la zone d'étude, puisque des habitats propices y sont présents : proximité de l'eau dans des talus humides, rochers couverts de mousse, pieds des falaises, affleurements de roc, petites clairières avec fougères et zones de transition (Desrosiers *et al.*, 2002). La banque de données du CDPNQ comprend des mentions du campagnol des rochers dans la forêt Montmorency (CDPNQ, 2021).

Campagnol-lemming de Cooper

Le campagnol-lemming de Cooper est présent seulement dans l'est de l'Amérique du Nord. La densité de sa population est faible, quelques individus ont été capturés et peu d'études ont été réalisées sur cette espèce. La banque de données du CDPNQ comprend des mentions du campagnol-lemming de Cooper en périphérie de la zone d'étude (CDPNQ, 2021). L'espèce est potentiellement présente dans la zone d'étude.

Caribou des bois, écotype forestier

La population de caribous forestiers (caribou des bois, écotype forestier) de Charlevoix comptait environ 19 à 23 individus en 2020 (Hins & Rochette, 2020). Autrefois, cette population fréquentait la réserve faunique des Laurentides, le parc national des Grands-Jardins et les territoires adjacents (Giroux & Langevin, 2016; Hins & Rochette, 2020). Des relevés télémétriques de 2004 à 2009 confirmaient que le caribou forestier ne fréquentait pas la zone d'étude (MRNF, 2012). Une *Stratégie pour les caribous forestiers et montagnards* est en cours d'élaboration par le MFFP et s'appliquera sur l'aire de répartition du caribou forestier. La zone d'étude chevauche partiellement cette aire de répartition, mais elle est située en dehors de la zone d'habitats en restauration (ZHR) et des massifs de protection à long terme associés à la harde des caribous de Charlevoix. Depuis février 2022, l'ensemble de la harde des caribous de Charlevoix est gardée en captivité dans le parc national des Grands-Jardins.

Chauve-souris argentée

De mai à septembre, la chauve-souris argentée est une espèce migratrice, présente dans toutes les provinces continentales du Canada et dans le nord des États-Unis. Elle est l'une des premières chauves-souris à sortir au crépuscule, chassant au-dessus des milieux ouverts, des lacs et des cours d'eau. Comme gîte diurne, elle utilise des cavités sous l'écorce d'arbres et de chicots dans les forêts matures (BCI, 2021; Campbell *et al.*, 1996; MFFP, 2016-2021a; Prescott & Richard, 2014; Van Zyll de Jong, 1985). La chauve-souris argentée a été détectée occasionnellement lors d'inventaires acoustiques réalisés entre 2002 et 2009 dans la région de la Capitale-Nationale (Jutras & Vasseur, 2010). Elle a été détectée en 2021 dans la zone d'étude (volume 3, étude 3).

Chauve-souris cendrée

La chauve-souris cendrée, une espèce migratrice, est présente presque partout au Canada et aux États-Unis, et ce, en faibles effectifs. Elle est la plus grosse des chauves-souris présentes au Québec (MFFP, 2016-2021a). Son vol, rapide et droit, comporte peu de manœuvres complexes étant donné l'importante charge imposée aux ailes (Barclay *et al.*, 1999; Hart *et al.*, 1993). Présente au Québec de mai jusqu'en automne, elle utilise des gîtes situés dans les arbres. Sortant tard après le crépuscule, elle chasse au-dessus des clairières et plans d'eau (BCI, 2021; MFFP, 2016-2021a; Prescott & Richard, 2014; Van Zyll de Jong, 1985). Cette espèce est la plus commune des trois espèces migratrices détectées lors d'inventaires acoustiques réalisés entre 2002 et 2009 dans la région de la Capitale-Nationale (Jutras & Vasseur, 2010). Elle a été détectée dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 3).

Chauve-souris nordique

La chauve-souris nordique, appartenant au genre *Myotis*, est une espèce résidente. Avant l'apparition du syndrome du museau blanc, elle était l'une des espèces les plus fréquentes dans l'Est du Canada (Broders *et al.*, 2003; Grindal, 1998; Jung *et al.*, 1999; Jutras *et al.*, 2012). Elle est associée à la forêt boréale mais utilise une grande variété d'habitats, notamment des habitats riverains, forestiers ou anthropiques (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La population 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). Elle a été détectée dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 3).

Chauve-souris rousse

La chauve-souris rousse est une espèce migratrice. Elle utilise des gîtes diurnes situés dans les arbres, généralement dans des habitats près de milieux humides (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2021; Hart *et al.*, 1993). Elle s'est également bien adaptée aux milieux urbains et chasse parfois autour des sources lumineuses (Hickey & Fenton, 1990; Prescott & Richard, 2014). La chauve-souris rousse a été détectée occasionnellement lors d'inventaires acoustiques réalisés entre 2002 et 2009 dans la région de la Capitale-Nationale (Jutras & Vasseur, 2010). Elle a été détectée en 2021 dans la zone d'étude (volume 3, étude 3).

Cougar

La population de cougars est peu abondante dans la province, quelques centaines d'observations ayant été rapportées depuis 60 ans (Gouvernement du Canada, 2021; MFFP, 2016-2021a). L'espèce est potentiellement présente dans la zone d'étude, bien que peu probable.

Petite chauve-souris brune

La petite chauve-souris brune, appartenant au genre *Myotis*, est une espèce résidente. Avant l'apparition du syndrome du museau blanc, elle était l'une des espèces les plus fréquentes dans l'Est du Canada (Broders *et al.*, 2003; Grindal, 1998; Jung *et al.*, 1999; Jutras *et al.*, 2012). Elle utilise une grande variété d'habitats, notamment des habitats riverains, forestiers ou anthropiques (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La population 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). La présence de la petite chauve-souris brune a été confirmée dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 3).

Pipistrelle de l'Est

La pipistrelle de l'Est est une espèce résidente. Elle s'alimente de préférence sous le couvert forestier, dans les trouées ou à l'orée des bois, ainsi qu'en bordure des plans d'eau, mais évite généralement les habitats forestiers fragmentés (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Elle utilise comme gîtes diurnes des fentes dans les rochers, des greniers, des cavernes et des arbres. Pendant l'hiver, elle hiberne dans les grottes naturelles ou les mines désaffectées. Toutefois, la pipistrelle de l'Est est rarement observée dans les sites d'hibernation au Québec (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). La population 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 pipistrelle de l'Est n'a été détectée au cours de l'inventaire réalisé dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 3).

Classe des poissons

Omble chevalier ouquassa

L'omble chevalier d'eau douce du sud du Québec (sous-espèce ouquassa) est principalement réparti au sud du 52^e parallèle, sur la Côte-Nord, au Saguenay, en Gaspésie, dans la région de Québec, en Mauricie, dans la région de Lanaudière et en Outaouais. Les populations sont isolées en eau douce depuis le retrait des glaciers et constituent un vestige des populations anadromes qui vivaient jadis dans la mer de Champlain et l'océan Atlantique, il y a environ 12 000 ans. Elles représentent une grande valeur sur le plan génétique et patrimonial. La destruction de l'habitat (eutrophisation des plans d'eau surtout liée au développement de la villégiature), l'introduction d'espèces compétitrices et l'acidification des lacs causent en majeure partie le déclin des populations (MFFP, 2016-2021a). La présence de cette espèce a été confirmée sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré et en périphérie (CDPNQ, 2021).

Classe des amphibiens

Salamandre sombre du Nord

La salamandre sombre du Nord est présente dans les régions montagneuses de l'est de l'Amérique du Nord. Des inventaires récents ont permis d'étendre son aire de distribution dans la région de la Capitale-Nationale, avec des mentions sur le territoire de la MRC de Charlevoix et dans les secteurs de la réserve nationale de faune du Cap-Tourmente et du mont Sainte-Anne (CDPNQ, 2021; Pouliot *et al.*, 2007).

L'espèce est associée aux cours d'eau intermittents, particulièrement les ruisseaux forestiers. Elle vit près des zones de suintement et de résurgence, sur des sols vaseux et couverts de mousse, ou sur les rives rocheuses de certaines rivières (Desroches & Rodrigue, 2004; MFFP, 2016-2021a).

2.4 Milieu humain

2.4.1 Contexte socioéconomique de la MRC de Charlevoix

2.4.1.1 Population et tendances démographiques

Le secteur d'implantation du projet éolien se trouve sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain, dans la MRC de Charlevoix. Cette MRC regroupe six municipalités et un TNO (Lac-Pikauba). Elle couvre un territoire terrestre d'une superficie de 3 713 km² pour une population totale de 13 139 habitants. La population de la ville de Baie-Saint-Paul est la plus nombreuse des municipalités de la MRC avec 7 227 habitants. Les autres municipalités comptent moins de 1 500 habitants (MAMH, 2022). La MRC de Charlevoix comporte une population saisonnière relativement importante. La population de Baie-Saint-Paul doublerait en période estivale (MRC de Charlevoix, 2012b).

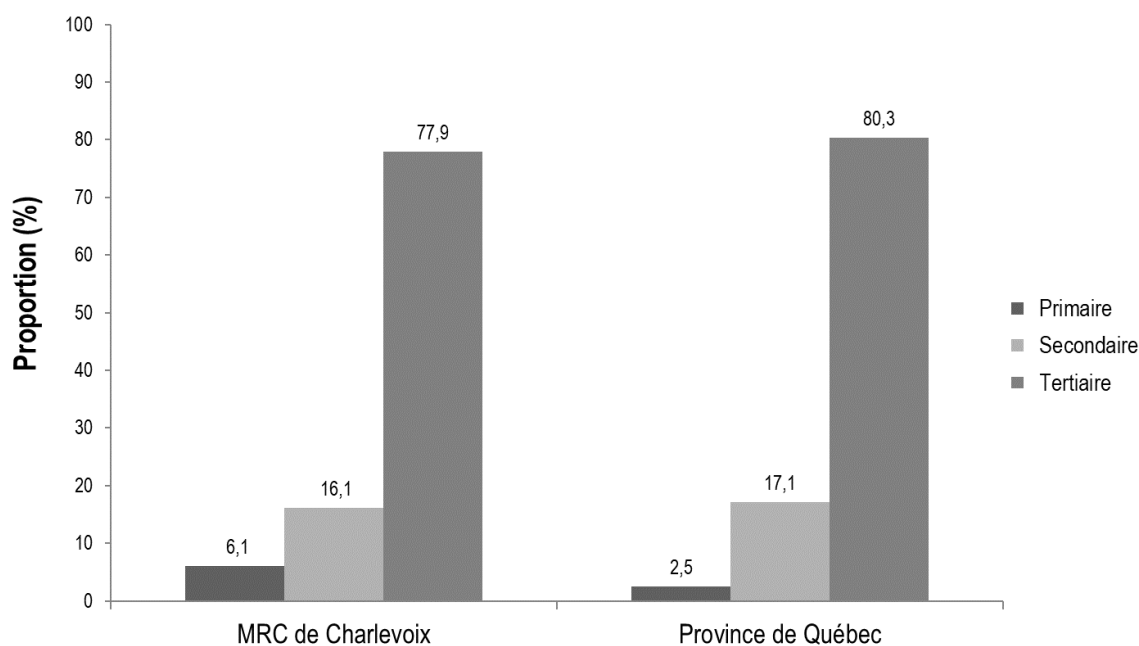
Selon les données de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), la population de la MRC de Charlevoix est passée de 13 612 à 13 201 personnes entre 1996 et 2021, soit une diminution de 3,0 % en 25 ans (ISQ, 2022). La tendance s'est inversée au cours des dernières années et la population augmente chaque année depuis 2019. Une tendance similaire est observée chez les populations de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain. En comparaison, la population du Québec s'est accrue de 18,7 % entre 1996 et 2021 (ISQ, 2022).

La population de la MRC de Charlevoix est vieillissante, à l'instar du Québec dans son ensemble. La proportion des 0-29 ans diminue constamment depuis 1996 (ISQ, 2022). En 2021, la proportion des 65 ans et plus pour la MRC s'établissait à 30,9 % de la population totale, ce qui est supérieur à la proportion régionale pour la Capitale-Nationale (22,4 %) et à la proportion provinciale (20,3 %). L'âge médian était de 54,2 ans dans la MRC en 2021, comparativement à 43,8 ans pour la Capitale-Nationale et 43,0 ans pour le Québec (ISQ, 2022).

2.4.1.2 Activités économiques

L'économie de la MRC de Charlevoix repose sur ses vocations forestière, agricole et récréotouristique (MRC de Charlevoix, 2019). La MRC accueille également un parc éolien sur le TNO Lac-Pikauba. Le parc éolien de Rivière-du-Moulin, mis en service en 2015, compte 175 éoliennes, dont 143 sur le territoire de la MRC de Charlevoix (MRC de Charlevoix, 2021b).

Comme ailleurs au Québec, la MRC de Charlevoix est surtout orientée vers le secteur tertiaire qui comprend les services, le commerce et l'administration publique (figure 2.1). En 2016, la proportion d'emplois du secteur primaire (exploitation des ressources naturelles) était plus élevée dans la MRC de Charlevoix que dans l'ensemble de la province. Les emplois du secteur secondaire sont principalement reliés à la transformation.



Source : (Statistique Canada, 2021)

Figure 2.1 Structure de l'emploi dans la MRC de Charlevoix et la province de Québec en 2016

Dans la MRC, les secteurs touristiques (commerce de détail, hébergement et restauration ainsi qu'arts, spectacles et loisirs) occupent 35,1 % des emplois du secteur tertiaire. Les soins de santé et d'assistance sociale occupent 21,5 % des emplois du secteur tertiaire. Baie-Saint-Paul et Saint-Urbain connaissent également cette réalité (Statistique Canada, 2021).

Le tableau 2.13 présente les principaux indicateurs du revenu et du marché du travail de la MRC en 2016, en parallèle avec ceux du Québec. Le taux de chômage de la MRC était plus élevé que le taux moyen québécois. En 2016, le revenu médian dans la MRC était inférieur à celui de la moyenne québécoise de 2 507 \$.

Tableau 2.13 Principaux indicateurs du revenu et du marché du travail de la MRC de Charlevoix et de la province de Québec en 2016

Caractéristique	MRC de Charlevoix	Province de Québec
Taux de chômage en 2016 (%)	9,7	7,2
Taux d'activité en 2016 (%)	56,7	64,1
Personnes âgées de 15 ans et plus ayant un revenu en 2015	10 815	6 634 295
Revenu médian des particuliers en 2015 (\$)	30 468	32 975

Source : (Statistique Canada, 2021)

Foresterie

Le territoire forestier occupe 93 % de la superficie de la MRC de Charlevoix, soit environ 3 500 km² (MRC de Charlevoix, 2019). Du point de vue de l'exploitation forestière, c'est une source de matière ligneuse pour l'approvisionnement des industries du bois et des pâtes et papiers (MRC de Charlevoix, 2012b). Les terres boisées privées représentent près de 1 300 km², soit 37 % des terres boisées dans la MRC de Charlevoix. Le Séminaire de Québec est le principal propriétaire, en possédant la moitié (environ 650 km²) sur le

territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul, de Petite-Rivière-Saint-François et de Saint-Urbain. Les terres du Séminaire de Québec se prolongent également au sud-ouest, notamment dans la MRC de La Côte-de-Beaupré (MRC de Charlevoix, 2012b).

L'autre moitié du territoire forestier privé est détenue par environ 2 000 propriétaires à l'intérieur du territoire municipalisé. De ce nombre, 228 étaient enregistrés au statut de producteur forestier en 2010 (MRC de Charlevoix, 2012b). Les superficies forestières productives couvrent 48 508 ha, soit près de 79 % de la superficie totale des propriétés privées de la MRC, à l'exclusion de la Seigneurie de Beaupré. Environ 10 % de la superficie de ces propriétés privées est occupée par des érablières, majoritairement peuplées par l'érable rouge (MRC de Charlevoix, 2012b).

La forêt publique occupe environ 2 200 km², soit 63 % des terres boisées dans la MRC de Charlevoix, et occupe principalement les terres boisées dans le TNO Lac-Pikauba, où se trouvent notamment le parc national des Grands-Jardins, le parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie et la réserve faunique des Laurentides.

Des terres publiques intramunicipales (TPI) sont présentes à l'extrémité sud-est de la zone d'étude comprenant la forêt habitée du Massif (46,3 km²) et des lots épars situés le long de la route 138 (volume 2, carte 5). La gestion foncière et forestière de ces terres a été confiée à la MRC de Charlevoix au moyen d'une convention de gestion territoriale signée avec le gouvernement du Québec. Dans le but d'optimiser les retombées économiques et sociales associées à la mise en valeur de ce territoire, divers usages forestiers (sylviculture, récolte, acériculture, conservation), fauniques (pêche, protection) et récréatifs (ski alpin, randonnée, vélo, canyoning, hébergement) y sont consentis (MRC de Charlevoix, 2021a).

Tourisme

L'industrie touristique joue un rôle important dans l'économie de la MRC de Charlevoix en recevant environ 900 000 touristes par an. Les retombées économiques sont évaluées à près de 170 millions de dollars. Cette industrie, qui totalise plus de 700 établissements d'hébergement, représente environ 3 500 emplois directs et indirects (MRC de Charlevoix, 2019). Dans sa stratégie, la MRC souhaite se positionner comme une destination de choix pour le plein air, l'écotourisme et l'agrotourisme. Une liste non exhaustive des sites et attraits récréotouristiques situés à proximité de la zone d'étude est présentée au tableau 2.14.

Tableau 2.14 Principaux sites et attraits récréotouristiques à proximité de la zone d'étude

Site et attrait touristiques	Localisation
Réserve faunique des Laurentides	TNO Lac-Pikauba
Le Massif de Charlevoix	Petite-Rivière-Saint-François
Sentier des Caps de Charlevoix	Petite-Rivière-Saint-François
Club Med Québec Charlevoix	Petite-Rivière-Saint-François
Parc national des Grands-Jardins et mont du Lac-des-Cygnes	Saint-Urbain
Sentier La Traversée de Charlevoix	Saint-Urbain
Sentier des Florent et les Pointes	Baie-Saint-Paul/Saint-Urbain
Route des Saveurs	Petite-Rivière-Saint-François/Baie-Saint-Paul/Saint-Urbain
Carrefour culturel Paul-Médéric	Baie-Saint-Paul
Musée d'art contemporain de Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul

Sources : (MRC de Charlevoix, 2012b; Tourisme Charlevoix, 2022)

La présence combinée de montagnes, de plateaux, de caps, de rivières et du fleuve Saint-Laurent contribue au potentiel récréatif du territoire. Différents circuits pour les adeptes de sports de plein air ou de sports motorisés existent ou se développent. Vélo, randonnée pédestre, raquette, ski de fond, ski alpin, kayak, canot, motoneige et véhicule tout-terrain (VTT) font partie des activités qu'il est possible de pratiquer de façon organisée ou libre. La MRC comprend 215 km de sentiers de randonnée pédestre (MRC de Charlevoix, 2019).

Le parc national des Grands-Jardins constitue l'une des aires centrales de la réserve de la biosphère de Charlevoix, statut accordé à la région par l'UNESCO en 1988 (MRC de Charlevoix, 2012b; Tourisme Charlevoix, 2022). Le mont du Lac des Cygnes et son point de vue sur l'astrolème de Charlevoix sont parmi les principaux attraits de ce parc (Sépaq, 2022).

Plusieurs projets touristiques se sont concrétisés dans la région au cours des dernières années, tels que la poursuite du développement du Massif de Charlevoix, l'ouverture du premier Village Montagne Club Med en Amérique du Nord ainsi que la mise en place d'un géoparc dans l'optique de l'inscrire au sein des géoparcs mondiaux de l'UNESCO (Tourisme Charlevoix, 2022).

De nombreuses entreprises offrent également des activités d'agrotourisme, notamment à Baie-Saint-Paul et à Saint-Urbain, grâce à la route des Saveurs (Tourisme Charlevoix, 2022).

Agriculture et agroalimentaire

La zone agricole protégée occupe environ 9 % du territoire de la MRC de Charlevoix (MRC de Charlevoix, 2012b, 2019). Dans certaines municipalités comme Saint-Hilarion et L'Isle-aux-Coudres, le territoire agricole protégé occupe respectivement 99 % et 73 % du territoire municipal. À Baie-Saint-Paul, cette proportion est de 15 % et à Saint-Urbain, de 17 % (MRC de Charlevoix, 2012b).

À l'échelle de la MRC en 2019, le secteur bioalimentaire représentait 115 exploitations agricoles et des revenus totaux de 34 millions de dollars. La production animale était dominée par la production bovine en termes de nombres d'exploitations. Concernant la production végétale, le fourrage (foin) était la première production en termes de superficies cultivées (MAPAQ, 2019). Le secteur offre un fort potentiel d'avenir selon la MRC de Charlevoix, qui a développé un plan de développement de la zone agricole. L'agrotourisme offre des opportunités de diversifier ses produits : 20 % des entreprises agricoles sont orientées dans la production d'aliments à valeur ajoutée (MRC de Charlevoix, 2019).

2.4.1.3 Santé et services sociaux

Le Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de la Capitale-Nationale administre 11 établissements, dont le Centre de santé et de services sociaux (CSSS) de Charlevoix desservant la population de la MRC de Charlevoix (CIUSSS de la Capitale-Nationale, 2021). Les services en santé et les services communautaires sont principalement offerts dans la ville de Baie-Saint-Paul, où sont situés un hôpital, un CLSC et un centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD). Aucun établissement de santé ou de services sociaux n'est situé dans le secteur d'implantation du projet éolien ou à proximité.

2.4.1.4 Sécurité publique

Les services policiers du territoire de la MRC de Charlevoix sont fournis par la Sûreté du Québec, à partir du poste Baie-Saint-Paul (SQ, [s. d.]).

Conformément à la *Loi sur la sécurité incendie* (RLRQ, c. S-3.4), le schéma de couverture de risques de la MRC de Charlevoix a été attesté par le ministère de la Sécurité publique en 2018 (MSP, 1996-2021). Chacune des municipalités de la MRC dispose d'une caserne de pompiers sur son territoire.

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

2.4.2.1 MRC de Charlevoix

La zone d'étude est principalement située sur le territoire de la MRC de Charlevoix (87,2 %), et le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix est entièrement situé sur ce territoire. La MRC de Charlevoix a adopté en juillet 2012 un schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) qui est entré en vigueur en mai 2015 (MRC de Charlevoix, 2012b). Selon ce document de planification, les terres du Séminaire de Québec, et plus particulièrement le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix, sont sous l'affectation forestière.

La MRC a adopté le règlement de contrôle intérimaire (RCI) 105-07, incluant les modifications 126-11 et 136-12, qui traitent des dispositions relatives à l'implantation, à la construction et au démantèlement des éoliennes (MRC de Charlevoix, 2012a). Ces dispositions ont été reprises dans le SADR dans le cadre normatif de base (chapitre 17.19). Parmi les dispositions prévues, il est question entre autres de :

- localisation des éoliennes en fonction des aires désignées comme zone compatible ou comme zone de compatibilité intermédiaire;
- distances séparatrices à respecter pour l'implantation des éoliennes en lien avec différents éléments du milieu;
- normes de construction des chemins d'accès;
- normes d'implantation du poste de raccordement et des infrastructures de transport d'électricité;
- conditions de construction, d'entretien, de remplacement et de démantèlement des équipements.

Selon ces dispositions, le territoire de la Seigneurie de Beauré, et plus particulièrement le secteur d'implantation du projet Secteur Charlevoix, est propice à l'implantation d'éoliennes (il s'agit d'une zone compatible ou d'une zone de compatibilité intermédiaire). Les distances séparatrices à respecter lors de l'implantation d'éoliennes et applicables au présent projet sont présentées à la section 3.4.

2.4.2.2 MRC de La Côte-de-Beauré

La portion sud-ouest de la zone d'étude est située sur le territoire de la MRC de La Côte-de-Beauré (12,8 %). Cette MRC a adopté en novembre 2013 un schéma d'aménagement et de développement durable (SADD) qui est entré en vigueur en janvier 2014 (MRC de La Côte-de-Beauré, 2013). Selon ce document de planification, la zone d'étude est située sur un territoire sous affectation forestière. Le SADD de la MRC de La Côte-de-Beauré contient une section traitant des dispositions relatives à l'implantation, à l'exploitation et au démantèlement des éoliennes sur le territoire de la MRC. Cependant, le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix est entièrement situé sur le territoire de la MRC de Charlevoix (volume 2, carte 5).

2.4.2.3 Seigneurie de Beauré

Le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix se situe entièrement sur les terres privées de la Seigneurie de Beauré appartenant au Séminaire de Québec. Le Service forestier du Séminaire, sous la responsabilité du Régisseur des forêts, gère l'accès au territoire et les activités sur celui-ci, principalement l'exploitation forestière, le développement éolien et les clubs privés de chasse et pêche (Séminaire de Québec, 2011-2021).

2.4.2.4 Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency

L'OBV Charlevoix-Montmorency est un organisme de concertation et de planification des usages de l'eau. Sa mission est d'organiser la gestion intégrée de l'eau à l'échelle des bassins versants de la zone hydrique Charlevoix-Montmorency, dans une perspective de développement durable. Son mandat inclut la conception et la mise en œuvre d'un plan directeur de l'eau ainsi que la consultation et l'information auprès des acteurs de l'eau et de la population (OBV Charlevoix-Montmorency, [s. d.]).

L'OBV est composé d'acteurs provenant de différents bassins versants, parfois regroupés en comités locaux. Il est administré par un conseil d'administration représentatif des gestionnaires et usagers de l'eau de la zone Charlevoix-Montmorency, et les membres proviennent des secteurs économique, communautaire, autochtone, municipal et gouvernemental (OBV Charlevoix-Montmorency, [s. d.]).

2.4.3 Utilisation du territoire

2.4.3.1 Activités forestières

L'exploitation forestière compte parmi les plus importantes activités dans la Seigneurie de Beauré. La planification forestière, la récolte, l'attribution et la vente des volumes de bois récoltés dans la Seigneurie de Beauré sont sous la responsabilité du Service forestier du Séminaire de Québec. Ce dernier s'est engagé à adhérer à tous les principes et critères selon la norme canadienne d'aménagement forestier du *Forest Stewardship Council* (FSC). Les activités d'aménagement forestier sur le territoire de la Seigneurie de Beauré sont visées par cette certification forestière.

La possibilité annuelle nette de coupe dans la Seigneurie de Beauré est d'environ 279 680 m³ de bois, dont environ 74 % en essences résineuses (Consultants Forestiers DGR, 2019). Les principales essences récoltées sont le sapin baumier, l'épinette noire, l'épinette rouge, l'épinette blanche, le bouleau à papier, le bouleau jaune et le peuplier. Le rendement annuel de la forêt est de 2,29 m³/ha, toutes essences confondues (Consultants Forestiers DGR, 2019).

Les secteurs d'intervention sont répartis sur l'ensemble de la Seigneurie de Beauré et leur localisation varie d'année en année. Les peuplements en régénération et les plantations sont illustrés à la carte 3 du volume 2.

2.4.3.2 Exploitation du potentiel éolien

En 2005, le Séminaire de Québec a conclu une entente avec l'initiateur qui permet à ce dernier de développer des projets éoliens sur les terres privées de la Seigneurie de Beauré. La construction du premier parc éolien a débuté en 2011. Actuellement, ce territoire compte 164 éoliennes qui totalisent 364 MW de puissance installée (tableau 2.15). La zone d'étude comprend en partie les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2 et 3, dans la portion située sur le territoire de la MRC de La Côte-de-Beauré (volume 2, carte 5).

Tableau 2.15 Parcs éoliens en exploitation dans la Seigneurie de Beauré

Parc éolien	Partenaire	Mise en service (année)	Nombre d'éoliennes	Puissance (MW)
Seigneurie de Beauré 2 et 3	Boralex, Gaz Métro, Valener	2013	126	272
Seigneurie de Beauré 4	Boralex, Gaz Métro, Valener	2014	28	68
Côte-de-Beauré	Boralex, MRC de La Côte-de-Beauré	2015	10	24

2.4.3.3 Clubs privés : chasse, pêche et villégiature

Le territoire de la Seigneurie de Beauré est subdivisé en 201 clubs de chasse et pêche regroupant environ 1 350 membres (Séminaire de Québec, 2011-2021). La zone d'étude chevauche en totalité ou en partie 61 clubs privés de la Seigneurie de Beauré (tableau 2.16). Les principales activités qui y sont pratiquées sont la chasse, principalement à l'original et au petit gibier, la pêche, principalement à l'omble de fontaine, le piégeage et la villégiature.

Des chalets sont situés en bordure des plans d'eau des différents clubs privés, permettant d'héberger les membres, qui sont les locataires du Séminaire de Québec (volume 2, carte 5). Ces chalets sont approvisionnés en eau par du captage d'eau de surface ou par un puits artésien.

Tableau 2.16 Clubs privés de la Seigneurie de Beauré dans la zone d'étude

N° du club	Nom du club	Superficie totale (ha)	Superficie dans la zone d'étude (ha)	Proportion du club dans la zone d'étude (%)	Proportion de la zone d'étude couverte par le club (%)
203	Petite Savane Inc.	1 924	919	47,8	2,7
204	Gramon inc.	626	626	100,0	1,8
205	Aurore Inc.	1 097	1 097	100,0	3,2
206	Mestashibo Inc.	2 678	2 678	100,0	7,8
207	Des Mesureurs	525	525	100,0	1,5
208	Faucheux Inc.	2 432	2 432	100,0	7,1
209	Sportifs du Lac Quecy Inc.	557	28	5,0	0,1
210	Lac Équerre	580	580	100,0	1,7
211	Ruisseau des Sources	523	523	100,0	1,5
212	Beaubois Inc.	292	292	100,0	0,8
213	Lac Canard	841	841	100,0	2,4
214	Notre-Dame des Cimes	1 287	1 287	100,0	3,7
215	Tatawee	919	917	99,8	2,7
216	Lac des Bêtes	520	520	100,0	1,5
218	Lac Cruche	524	305	58,3	0,9
220	Manoir Brûlé	3 085	34	1,1	0,1
224	Hibou	1 012	1 012	100,0	2,9
226	Leclerc	455	286	62,8	0,8
231	Original	1 047	720	68,8	2,1
232	Antoine-Duchesne	398	398	100,0	1,2
233	Laliberté & Pic-Bois	1 338	1 338	100,0	3,9
234	Gros ruisseau	975	975	100,0	2,8

N° du club	Nom du club	Superficie totale (ha)	Superficie dans la zone d'étude (ha)	Proportion du club dans la zone d'étude (%)	Proportion de la zone d'étude couverte par le club (%)
236	François	213	213	100,0	0,6
237	Sainte-Anne	1 125	1 125	100,0	3,3
238	Lauatikan	310	310	100,0	0,9
239	Jaro	362	362	100,0	1,1
242	Bacagnole Inc.	1 970	932	47,3	2,7
243	Lac Savane Inc.	643	288	44,8	0,8
245	Côte Caribou	927	13	1,4	< 0,1
247	Des Chenaux	1 385	160	11,6	0,5
249	Bas de la Rivière Savane	536	536	100,0	1,6
250	Des Beaudoin Inc.	1 966	295	15,0	0,9
251	Simard	200	54	27,1	0,2
253	Des Mousquetaires	275	275	100,0	0,8
254	Lavoie	503	503	100,0	1,5
255	De la Dam	232	232	100,0	0,7
256	Des Épinettes	574	2	0,3	< 0,1
258	Lac Bouchard	625	625	100,0	1,8
260	Des Coteaux	556	556	100,0	1,6
301	Barrière du Lac-à-Foin	527	387	73,3	1,1
302	Saint-Antoine Inc.	1 941	1 079	55,6	3,1
303	Lac Larouche	346	217	62,8	0,6
304	Lac Tétard	419	373	89,0	1,1
305	Quatre-Saisons Inc. (Tremblay)	823	726	88,3	2,1
306	Lac-à-Foin	841	841	100,0	2,4
307	Lac des Bouchard Enr.	189	189	100,0	0,5
308	Lac des Fourches	317	317	100,0	0,9
309	Ruisseau Pied du Mont	907	167	18,5	0,5
310	Grand Lac-à-Ange	962	962	100,0	2,8
312	Petit Lac-à-Ange Inc.	365	338	92,5	1,0
321	Lac-à-Rien	305	305	100,0	0,9
328	Ruisseau Coupe-à-Boutin	511	240	47,0	0,7
330	Grosse Décharge-ouest	557	437	78,5	1,3
331	La Coupe-à-Idas Inc.	1 843	1 689	91,6	4,9
332	Lac Double	785	2	0,3	< 0,1
333	Décharge Lac-à-Foin	376	376	100,0	1,1
335	Des Bucks	777	569	73,2	1,7
337	Renard Roux	416	8	1,8	< 0,1
339	Lac du Cran	547	2	0,4	< 0,1
343	Lac Tentard	695	8	1,2	< 0,1
346	Le Dessus du Mont	421	355	84,2	1,0

Source : Séminaire de Québec

Chasse et piégeage

La zone d'étude fait partie de la zone de chasse 27 (partie ouest). Les principales activités de chasse sportive s'y déroulent durant les périodes présentées au tableau 2.17. De plus, des modalités particulières peuvent être imposées par le Séminaire de Québec.

Tableau 2.17 Périodes de chasse dans la zone 27 ouest pour les principales espèces, avril 2022-mars 2023

Espèce	Type de chasse/piégeage	Période
Orignal	Arbalète et arc Armes à feu, arbalète et arc	10 au 25 septembre 2022 1 ^{er} au 16 octobre 2022
Cerf de Virginie	Arbalète et arc Fusil, arme à chargement par la bouche, arbalète et arc	5 au 10 novembre 2022 11 au 13 novembre 2022
Ours noir	Arbalète et arc Armes à feu, arbalète et arc	10 au 25 septembre 2022 15 mai au 30 juin 2022 et 1 ^{er} au 16 octobre 2022
Coyote et loup	Armes à feu, arbalète et arc	25 octobre 2022 au 31 mars 2023
Lièvre d'Amérique, lapin à queue blanche, lièvre arctique	Armes à feu, arbalète, arc et collet	17 septembre 2022 au 31 mars 2023
Dindon sauvage	Fusil, arbalète et arc	29 avril au 10 mai 2022
Gélinotte huppée, tétras du Canada, tétras à queue fine	Armes à feu et à air comprimé, arbalète et arc	17 septembre 2022 au 15 janvier 2023

Source : (Gouvernement du Québec, 2022b)

Selon les statistiques internes de 2015 à 2020, la récolte est en moyenne de deux orignaux par club par année. Les principales espèces chassées ou piégées sont l'orignal, la gélinotte huppée (ce qui peut inclure des tétras du Canada), le lièvre d'Amérique, la martre d'Amérique, le renard roux, le castor, le lynx et l'ours noir. Des prises occasionnelles de loutre de rivière, de vison d'Amérique et de coyote ont été enregistrées par le Séminaire de Québec.

De plus, le Séminaire de Québec et certains clubs de la Seigneurie de Beauré participent à un programme d'intensification du piégeage du loup, en collaboration avec la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches du MFFP (Laberge & Blanchette, 2014). Ce programme vise à contrôler les prédateurs potentiels du caribou forestier de Charlevoix afin d'augmenter sa survie et contribuer au rétablissement de sa population (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013).

Pêche

La pêche est pratiquée dans la plupart des lacs et rivières de la zone d'étude. Selon les statistiques internes de 2015 à 2020, les captures annuelles atteignent en moyenne 300 ombles de fontaine par club.

2.4.3.4 Autres activités

Le sentier de motoneige Trans-Québec 3 traverse le sud de la zone d'étude, parallèlement à la route 138, à la hauteur du lac Équerre, en suivant principalement les emprises de lignes de transport d'électricité (volume 2, carte 5).

Aucune zone agricole protégée en vertu des dispositions de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (RLRQ, c. P-41.1) n'est située dans la zone d'étude. La zone agricole la plus près se situe à Baie-Saint-Paul (volume 2, carte 5).

2.4.4 Infrastructures d'utilité publique

2.4.4.1 Réseau routier à proximité de la zone d'étude

La route nationale 138 longe le fleuve Saint-Laurent et agit comme voie de transit entre Québec et les régions de Charlevoix et de la Côte-Nord, tout en desservant les MRC de La Côte-de-Beaupré et de Charlevoix. La route régionale 381 relie la route 138 à la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean via Saint-Urbain. La rue Principale de Petite-Rivière-Saint-François relie cette municipalité à la route 138, à l'extérieur de la zone d'étude, au sud.

Les débits journaliers moyens annuels (DJMA) de véhicules sur différents tronçons routiers à proximité de la zone d'étude sont présentés au tableau 2.18. Le DJMA indique le nombre moyen de véhicules circulant sur une section donnée de route, dans les deux directions, durant une journée.

Tableau 2.18 Débit journalier moyen annuel de circulation sur les principales routes à proximité de la zone d'étude en 2020

Route	Tronçon	Débit journalier moyen			Proportion de camions (%)
		Annuel	Estival	Hivernal	
Route 138	Avenue Royale – Chemin du Massif	5 900	9 300	5 300	14
	Chemin du Massif – Rue Principale à Petite-Rivière-Saint-François	6 100	9 600	5 300	14
	Rue Principale à Petite-Rivière-Saint-François – Rang Saint-Antoine	5 300	-	-	-
	Rang Saint-Antoine – Route 362	7 100	-	-	-
	Route 362 – Côte de Pérou	8 100	10 500	7 600	16
	Côte de Pérou – Route 381	6 600	9 600	5 500	13
Route 381	Route 138 – Rue Sainte-Anne à Saint-Urbain	2 600	-	-	-
	Rue Sainte-Anne à Saint-Urbain au parc national des Grands-Jardins	730	1 120	590	-

Source : (MTQ, 2021)

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.

- : Aucune donnée disponible

2.4.4.2 Réseau de chemins forestiers de la Seigneurie de Beupré

La Seigneurie de Beupré, dont l'accès doit être autorisé par le Séminaire de Québec, est accessible par plusieurs chemins forestiers à partir de la route 138, ou plus à l'est en provenance de Baie-Saint-Paul ou de Saint-Urbain. L'accès à la zone d'étude est également possible à partir du réseau de chemins des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré 2 et 3. Un nouvel accès sera disponible à partir de la route 138, à Saint-Tite-des-Caps. Ce dernier rejoindra un chemin de classe 1 longeant la rivière Sainte-Anne, en rive droite (volume 2, carte 5).

Les chemins forestiers de la zone d'étude, comme ailleurs dans la Seigneurie de Beupré, se regroupent en quatre classes selon la charte du Séminaire de Québec :

- Les chemins de classes 1 et 2 constituent les principaux accès au territoire et ils sont utilisés par l'industrie forestière pour le transport. Les pentes et les rayons de courbure ont été conçus afin de faciliter la circulation des camions de transport de 25 m de longueur. Les chemins sont suffisamment larges (environ 8 m de surface de roulement) pour que les camions forestiers se croisent. La capacité portante de ces chemins est de 70 000 kg ;
- Les chemins de classes 3 et 4 desservent des secteurs plus isolés, tels des chalets ou des secteurs de coupe. La qualité varie selon la date de la dernière récolte forestière dans le secteur. Ils présentent une largeur de 4 à 5 m dans une emprise d'environ 10 m. Leur capacité portante se situe entre 40 000 kg et 70 000 kg.

2.4.4.3 Infrastructures de transport aérien

Les aéroports les plus proches de la zone d'étude sont l'aéroport international Jean-Lesage de Québec, l'aéroport régional de Charlevoix, situé à Saint-Irénée à environ 10 km de La Malbaie et géré par la MRC de Charlevoix-Est (MRC de Charlevoix-Est, [s. d.]), ainsi que l'aéroport de Montmagny, sur la rive sud du fleuve, qui dessert L'Isle-aux-Grues et Grosse-Île (Air Montmagny, 2021).

2.4.4.4 Lignes de transport d'énergie

Des lignes de transport d'énergie traversent la zone d'étude, dans sa portion sud (volume 2, carte 5) :

- Trois lignes à 315 kV à proximité du lac Équerre;
- Trois lignes à 735 kV au sud des lacs La Flippe et Larouche.

Une autre ligne de transport d'énergie à 735 kV est située à environ 2,5 km au nord-ouest de la zone d'étude. Finalement, une ligne de raccordement des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré a été construite par Hydro-Québec à l'ouest de la zone d'étude près du lac Brûlé (volume 2, carte 5).

2.4.5 Systèmes de télécommunication

Les systèmes de télécommunication ont été identifiés lors d'une étude préliminaire réalisée en 2021 par YRH, consultant en radiodiffusion et télécommunication. Cette étude de référence est jointe au volume 3 (étude 4). Cette étude préliminaire a permis d'identifier deux types de systèmes de télécommunication à proximité de la zone d'étude : des systèmes de télédiffusion numérique et des systèmes radars de navigation.

2.4.5.1 Systèmes de télédiffusion

Théoriquement, huit stations de télédiffusion numérique couvriraient entièrement ou en partie la zone d'étude, et aucune station analogique n'y serait présente. Aucune station de télédiffusion ou résidence permanente ne se trouve dans la zone d'étude ou à proximité (tableau 2.19).

Tableau 2.19 Stations de télédiffusion numérique couvrant la zone d'étude

Station	Réseau	Emplacement de l'émetteur
CKMI-DT	Global	Québec
CIVB-DT-1	Télé-Québec	Grand-Fonds
CIVQ-DT	Télé-Québec	Québec
CFCM-DT	TVA	Québec
CFAP-DT	Noovo	Québec
CBVT-DT	ICI Québec	Québec
CIVV-DT	Télé-Québec	Saguenay
CIMT-DT	TVA	Rivière-du-Loup

2.4.5.2 Radars de navigation

Une station radar de surveillance primaire (PSR) exploitée par Nav Canada est située à moins de 80 km de la zone d'étude, à l'aéroport de Québec.

2.4.5.3 Autres systèmes

Des systèmes de communications mobiles sont répertoriés en périphérie de la zone d'étude. Ces systèmes radio sont exploités par le Séminaire de Québec.

Les systèmes suivants ne sont répertoriés ni dans la zone d'étude ni à proximité :

- Station de radiodiffusion;
- Station VOR/DME (*Distance Measuring Equipment*);
- Liaison micro-ondes point à point ou système point à multipoint;
- Station radar météorologique (à moins de 50 km de la zone d'étude);
- Système de navigation maritime (à moins de 60 km de la zone d'étude).

La Gendarmerie royale du Canada (GRC) n'a aucune objection en lien avec ses systèmes de communication, d'aide à la navigation, radars ou autre, qui ne sont répertoriés ni dans la zone d'étude ni à proximité.

2.4.6 Patrimoines archéologique et culturel

2.4.6.1 Patrimoine archéologique

La description du patrimoine archéologique s'appuie sur une étude de potentiel archéologique réalisée en 2014 et mise à jour en 2021 par Jean-Yves Pital, archéologue consultant (volume 3, étude 5). L'initiateur est en contact régulier avec les représentants de la Nation huronne-wendat et des communautés innues de Mashteuiatsh et d'Essipit. Des échanges ont été spécifiquement réalisés durant l'automne 2021 afin de recueillir les commentaires et observations de ces communautés quant à l'étude de potentiel archéologique. L'initiateur a invité les communautés qui le souhaitent à synthétiser leurs commentaires et observations. Le document préparé par les représentants de la Nation huronne-wendat est présenté à l'annexe A.

L'étude de potentiel archéologique a permis de délimiter les zones susceptibles de contenir des traces d'occupation humaine remontant à des périodes préhistoriques ou historiques (volume 3, étude 5). L'étude est basée sur des sources documentaires variées (rapports d'interventions archéologiques, archives, cartes, photos aériennes) et tient compte des éléments historiques et archéologiques ainsi que des éléments liés aux caractéristiques du milieu actuel et passé.

Aucun site archéologique n'a été localisé à ce jour dans le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix. Trois sites archéologiques se trouvent au pourtour de l'ancien lac Savane, qui borde la limite nord-ouest de la zone d'étude. Des vestiges d'occupation autochtone, sans identité culturelle et sans période chronologique précise, y ont été trouvés. De plus, selon certains documents d'archives comme des cartes anciennes, l'occupation historique tant par des Premières Nations que par des Eurocanadiens peut être associée assez précisément à des lieux où pourraient se trouver des vestiges de cette période. Le potentiel archéologique apparaît plus élevé le long des rivières et des pourtours des principaux plans d'eau, qui constituent des axes de déplacement naturels.

L'étude de potentiel archéologique mise à jour en 2021 a permis d'identifier 96 zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone en bordure de la majorité des lacs de la zone d'étude, notamment des lacs Louis, à Foin, des Bouchard, des Fourches, du Nord-Est, Mestashibo et Croche, de même que de la rivière Sainte-Anne (volume 2, carte 5). Des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne (34), principalement des camps de bûcherons et des barrages/écluses, sont situées en bordure de la rivière Sainte-Anne, des lacs à Foin, des Bouchard et Mestashibo ainsi qu'à proximité d'autres cours ou plans d'eau (volume 2, carte 5).

2.4.6.2 Patrimoine culturel

Selon les données du Répertoire du patrimoine culturel du Québec et de la Commission des lieux et monuments historiques du Canada, aucun bien culturel classé ne se trouve dans la zone d'étude (MCC, 2013-2021; Parcs Canada, [s.d.]). Le Répertoire du patrimoine culturel du Québec comprend notamment les résultats de l'inventaire du patrimoine bâti effectué dans la MRC de Charlevoix (Bergeron Gagnon inc., 2015).

2.4.7 Climat sonore

Les niveaux de bruit ambiant dans la zone d'étude ont été mesurés lors d'une campagne de caractérisation du climat sonore réalisée en juin 2014 conformément à la note d'instructions sur le bruit (MELCC, 2021c). Cette évaluation du climat sonore est requise par la directive émise par le MELCC (2021f). Le climat sonore caractérisé en 2014 demeure représentatif des niveaux de bruit ambiant actuels, puisque les activités qui se déroulent dans la zone d'étude, ainsi que les sources de bruit, sont comparables. La campagne de

caractérisation a d'ailleurs été effectuée après la mise en service des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3.

Les points d'évaluation ont été sélectionnés afin de déterminer les niveaux sonores initiaux représentatifs des récepteurs potentiels présents dans la zone d'étude. Les quatre points d'évaluation ont été localisés à proximité de chalets dans la Seigneurie de Beaupré (volume 2, carte 5). À chaque point, les mesures sonores ont été réalisées durant au moins 24 h afin de couvrir les périodes diurne et nocturne.

Les relevés sonores ont été effectués avec des appareils conformes et dans des conditions météorologiques favorables à la prise de mesures selon les critères de la note d'instructions sur le bruit (MELCC, 2021c). Chaque sonomètre a été installé à 1,5 m de hauteur et à plus de 3 m d'une voie de circulation ou d'une surface pouvant réfléchir le bruit.

Les conditions suivantes ont été visées :

- Une vitesse de vent n'excédant pas 20 km/h (5,5 m/s) au niveau de l'instrumentation;
- Une température correspondant aux limites de tolérance des instruments, entre -10 °C et 50 °C;
- Aucune précipitation;
- Un taux d'humidité relative inférieur à 90 %.

Un taux d'humidité relative supérieur à 90 % a été atteint aux 4 points d'évaluation lors de la campagne de mesure en période de nuit. Une baisse de température significative a alors été enregistrée comparativement à la période de jour. Lors des vérifications visuelles des microphones effectuées sur le site à la suite de chaque série d'enregistrements, aucune condensation n'était apparente sur ceux-ci. L'utilisation d'une trousse de protection environnementale a permis de conserver la précision de l'appareil de mesure durant toute la durée de la campagne. La calibration effectuée à la fin de chaque série d'enregistrements a également démontré que la précision de la mesure n'a pas été influencée.

Le $L_{Aeq,5s}$ initial a été enregistré à chaque point d'évaluation. Chaque sonomètre mesurait une pression acoustique en continu et une moyenne était calculée et enregistrée toutes les 5 secondes. Les données ont été recueillies sur des périodes variant entre 23h30 et 24h58. Des termes correctifs ont été ajoutés au $L_{Aeq,5s}$ lorsqu'ils étaient applicables afin de tenir compte des sons de basse fréquence ou à caractère tonal tel que stipulé dans la note d'instructions et permettant ainsi de calculer le $L_{Ar,5s}$. Aucun bruit d'impact n'a été mesuré lors de la campagne. Une moyenne logarithmique a ensuite été calculée à partir du $L_{Ar,5s}$ afin d'obtenir le $L_{Ar,1h}$ pour chaque heure complète de données. Pour les fractions d'heure au début et à la fin de la période de mesure, le $L_{Ar,T}$ a été calculé sur la durée de la fraction de la période de mesure et assimilé à un $L_{Ar,1h}$ aux fins d'analyse. Pour chaque jour de mesure, les $L_{Ar,moyen}$ pour la période de jour (7 h à 19 h) et pour la période de nuit (19 h à 7 h) ont également été calculés.

Les données relatives au climat sonore initial ont été enregistrées avec 4 sonomètres Larson Davis 831 de classe 1 ayant un seuil de mesure de 18 dBA. L'exactitude de l'étalonnage des sonomètres a été vérifiée sur le terrain avant et après chaque série d'enregistrements à l'aide d'une source étalon de classe 1 (différentiel de calibrage inférieur à 0,5 dBA). De plus, les sonomètres et les sources étalons utilisés étaient annuellement certifiés par un laboratoire indépendant. Les sonomètres étaient équipés d'enregistreurs intégrés programmés afin d'enregistrer le bruit audible lorsque le niveau sonore dépasse 50 dBA. La nature des bruits peut ainsi être déterminée (p. ex., activités anthropiques).

Les conditions météorologiques ont été enregistrées par 3 stations Vantage Vue et une station Vantage Pro II (Davis Instruments). Chacune de celles-ci a été installée à 1,5 m, soit à la même hauteur que le sonomètre associé. L'humidité relative, la température, la vitesse du vent et les précipitations ont été enregistrées à un intervalle de 10 min.

Le tableau 2.20 présente les résultats de la caractérisation du climat sonore. Le niveau sonore minimal sur une base d'une heure a varié entre 29,9 et 42,2 dBA le jour et entre 30,2 et 39,5 dBA la nuit. Le niveau sonore maximal sur une base d'une heure a varié entre 36,3 et 60,5 dBA le jour et entre 43,5 et 58,3 dBA la nuit.

Les sources de bruits initiaux ont été de natures diverses et ont varié selon le point d'évaluation. Le vent dans les arbres et des bruits de moteur, dont des moteurs d'avion, ont été les sources de bruit audibles les plus importantes.

Tableau 2.20 Bruit initial mesuré dans la zone d'étude en juin 2014

Point d'évaluation	Description	Période	Début		Fin		Durée	L _{Ar,1h} (dBA)		L _{Ar, moyen} (dBA)	L _{Ar90} (dBA)	L _{Ar10} (dBA)
			Date	Heure	Date	Heure		Min.	Max.			
1	Lac des Étang : chalets situés sur une île à 50 m du rivage. Terrain boisé. Véhicules et machinerie à l'arrêt.	Jour	2014-06-07	16 h 20	2014-06-07	19 h 00	02 h 40	31,8	40,8	37,1	23,3	38,8
		Nuit	2014-06-07	19 h 00	2014-06-08	07 h 00	12 h 00	35,9	51,9	44,8	30,7	50,6
		Jour	2014-06-08	07 h 00	2014-06-08	16 h 30	09 h 30	36,6	60,5	51,4	29,2	49,3
2	Lac Bouchard : chalet avec remise. Terrain boisé, VTT, quai flottant.	Jour	2014-06-07	15 h 13	2014-06-07	19 h 00	03 h 47	30,0	36,3	34,5	22,8	36,5
		Nuit	2014-06-07	19 h 00	2014-06-08	07 h 00	12 h 00	30,2	47,3	41,3	28,7	46,4
		Jour	2014-06-08	07 h 00	2014-06-08	16 h 11	09 h 11	29,9	39,7	35,1	23,9	37,5
3	Rivière Sainte-Anne : chalet à 85 m à l'est de la rivière. Zone boisée et chemin forestier entre la rivière et le chalet. Trois remises.	Jour	2014-06-07	11 h 00	2014-06-07	19 h 00	08 h 00	39,7	41,8	40,6	38,7	41,8
		Nuit	2014-06-07	19 h 00	2014-06-08	07 h 00	12 h 00	39,5	43,5	40,8	39,4	41,7
		Jour	2014-06-08	07 h 00	2014-06-08	10 h 30	03 h 30	42,2	46,2	43,9	39,8	45,9
4	Lac Sainte-Anne : chalet avec remise. Terrain boisé, VTT, quai flottant.	Jour	2014-06-07	14 h 00	2014-06-07	19 h 00	05 h 00	37,5	50,5	46,7	24,0	45,1
		Nuit	2014-06-07	19 h 00	2014-06-08	07 h 00	12 h 00	38,9	58,3	52,1	24,7	57,4
		Jour	2014-06-08	07 h 00	2014-06-08	14 h 50	07 h 50	33,7	47,8	43,0	23,3	41,7

2.4.8 Paysages

Les paysages de la MRC de Charlevoix contribuent à son développement socioéconomique et constituent un attrait touristique (Ruralys, 2010; Tourisme Charlevoix, 2019). Les MRC concernées de la région de la Capitale-Nationale se sont engagées depuis quelques années dans un travail de réflexion, de sensibilisation et de concertation autour des thèmes animant le paysage. Des travaux d'acquisition de connaissances ont été réalisés de même que des projets d'interprétation et de mise en valeur des paysages. Des organismes régionaux ont formé, en 2009, la Table de concertation sur les paysages des MRC de La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est, dont le mandat est de sensibiliser la population et les intervenants à l'importance de protéger les paysages et de les mettre en valeur.

La description des paysages est basée sur les informations et les données tirées :

- de la littérature;
- de banques de données ministérielles;
- de l'*Atlas des unités de paysage de la Communauté métropolitaine de Québec* (Daniel Arbour & Associés, 2008);
- d'une étude de caractérisation des paysages des MRC de La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est (Ruralys, 2010);
- d'une étude d'identification et de caractérisation des paysages baie-saint-paulois (Habitat Consultants, 2014);
- d'un inventaire effectué au terrain en août 2010.

La MRC de Charlevoix est partenaire de l'Entente sur la mise en valeur et la protection des paysages de la Capitale-Nationale. Une entente 2019-2022 réunit quatre autres MRC (La Côte-de-Beaupré, Charlevoix-Est, Portneuf et L'Île-d'Orléans), Tourisme Charlevoix, la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ), Développement Côte-de-Beaupré, le ministère des Transports du Québec (MTQ) et le ministère de la Culture et des Communications (MCC) autour d'un plan d'action visant à mettre en valeur et à protéger les paysages (Entente sur les paysages de la Capitale-Nationale, 2015).

2.4.8.1 Contexte régional

La zone d'étude paysagère se situe à l'intérieur de la province naturelle des Laurentides méridionales, faites d'assemblages de collines, de plateaux, de dépressions et de quelques massifs plus élevés (MELCC, 2021e). Elle comprend une portion du massif montagneux laurentien, une partie des contreforts ainsi que la zone de transition entre la plaine marine du Saint-Laurent et le relief accidenté des contreforts. La zone d'étude paysagère chevauche l'extrémité sud-est du paysage régional du Lac Jacques-Cartier, la portion centrale du paysage régional Lac Batiscahan et Lac des Martres, la partie ouest du paysage régional La Malbaie et Baie-Saint-Paul de même que la portion est du paysage régional Lac Saint-Joseph et Saint-Tite-des-Caps (Robitaille & Saucier, 1998).

La zone d'étude paysagère recoupe les terres publiques du TNO Lac-Pikauba ainsi que les territoires des municipalités de Baie-Saint-Paul, de Saint-Urbain et de Petite-Rivière-Saint-François (volume 2, carte 6). Elle recoupe une partie de la réserve de la biosphère de Charlevoix. La portion ouest de la zone d'étude paysagère s'insère à l'intérieur du TNO Lac-Jacques-Cartier et l'extrémité sud rejoint les territoires de Saint-Ferréol-les-Neiges, de Saint-Tite-des-Caps et le TNO Sault-au-Cochon. La zone d'étude paysagère couvre également une portion des terres privées du Séminaire de Québec (volume 2, carte 6).

La zone d'étude paysagère présente, dans sa portion ouest, un relief de hautes collines entrecoupées de profondes vallées encaissées dans un alignement nord-sud. Dans sa portion est, elle est conditionnée par l'émergence du massif montagneux laurentien à la limite de la plaine marine. Entre les hautes collines aux

sommets arrondis, des secteurs ondulés occupent l'espace et les vallées sont moins profondes. Le réseau hydrographique compte des plans d'eau de moyenne et petite tailles dont les principaux sont les lacs des Neiges et Malbaie. Des rivières à fort débit, notamment les rivières des Neiges, Brûlé, Sainte-Anne, Malbaie et du Gouffre, drainent le territoire et se déversent dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Au nord-est, la zone d'étude paysagère recoupe l'astroblème de Charlevoix, une vaste dépression semi-circulaire et en gradins, avec vallées et plateaux de faible amplitude, qui donnent une allure concentrique au paysage.

La portion nord-ouest de la zone d'étude paysagère est de tenure publique et fait partie de la réserve faunique des Laurentides, dont l'administration et le développement relèvent de la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq). Ce territoire fait l'objet d'exploitation forestière. Le parc national des Grands-Jardins forme la limite nord de la zone d'étude paysagère. La Sépaq en est également gestionnaire. Des terres agricoles sont présentes sur des coteaux faiblement inclinés à Saint-Tite-des-Caps et Saint-Ferréol-les-Neiges, à l'extrémité sud de la zone d'étude paysagère, ainsi que sur les versants et au creux de la vallée de la rivière du Gouffre, qui recoupe les territoires de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain dans la portion nord-est de la zone d'étude paysagère. Dans ces secteurs agraires, le découpage des lots s'est fait sous l'influence du régime seigneurial français, selon le mode de rangs longs et étroits, alignés perpendiculairement aux principaux cours d'eau, soit le fleuve Saint-Laurent, la rivière Sainte-Anne, la rivière Lombrette et la rivière du Gouffre.

Les principales voies d'accès à la zone d'étude paysagère sont les routes 138, 381 et 362 (volume 2, carte 6). Elles sont reconnues comme des corridors panoramiques et récréotouristiques et comme des routes et circuits touristiques (MRC de Charlevoix, 2012b; Tourisme Charlevoix, 2019). Des routes secondaires et des rangs desservent les territoires municipalisés de Baie-Saint-Paul, de Saint-Urbain, de Saint-Ferréol-les-Neiges et de Petite-Rivière-Saint-François. Les principaux axes de pénétration du centre de la zone d'étude paysagère et d'accès aux sommets du massif forestier sont deux chemins forestiers de classe 1. Un réseau de chemins forestiers relié à la route 175 au nord-ouest et à la route 381 à l'est dessert le territoire de la réserve faunique des Laurentides et le parc national des Grands-Jardins.

Dans la zone d'étude paysagère, la population se concentre principalement dans les noyaux villageois. Des habitations rurales sont réparties le long des routes et des rangs des territoires municipalisés. Des fermes d'élevage, des champs en culture et des pâturages de faible étendue occupent les terres agricoles sur le plateau et dans la vallée du Gouffre, intercalées de lots boisés. Ailleurs, le territoire est majoritairement sous affectation forestière, et les terres privées et domaniales présentent un couvert forestier dense en exploitation. La fréquentation de ce territoire est occasionnelle, en lien avec la chasse, la pêche et les activités récréatives de plein air (motoneige, VTT). En plus des infrastructures routières, la voie ferrée du Chemin de fer de Charlevoix longe la rive du fleuve Saint-Laurent entre Québec et La Malbaie, un sentier provincial de motoneige et des sentiers locaux parcourent la zone d'étude paysagère et des lignes électriques traversent cette dernière, regroupées en trois corridors distincts. La portion sud-ouest de la zone d'étude paysagère est occupée par les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2, 3 et 4 ainsi que par le parc éolien de la Côte-de-Beauré. Outre la ligne de raccordement de ces parcs éoliens, d'autres lignes électriques traversent la zone d'étude paysagère (volume 2, carte 6).

Les vues offertes à partir des routes principales et secondaires, des rangs, des chemins forestiers et des sentiers récréatifs varient, allant de fermées à ouvertes. En secteur forestier, le paysage est généralement fermé alors que les terres agraires et le littoral permettent des vues généralement ouvertes. Les vallées encaissées offrent des vues cadrées par les versants, et les lacs permettent des panoramas dont la profondeur se limite aux collines boisées environnantes.

La zone d'étude paysagère, morcelée par la configuration du relief, présente les sept types d'unités de paysage suivants : villageois, agricole, de littoral, de plateau, de vallée, lacustre, de hautes collines (volume 2, carte 6).

2.4.8.2 Unités de paysage villageois

À l'intérieur de la zone d'étude paysagère, trois unités de paysage villageois sont définies (Vi1, Vi2 et Vi3). Elles correspondent aux périmètres urbains des municipalités de Baie-Saint-Paul, de Petite-Rivière-Saint-François et de Saint-Urbain, et regroupent les plus fortes concentrations d'observateurs fixes de la zone d'étude paysagère.

La ville de Baie-Saint-Paul (Vi1) s'est établie au creux de la vallée de la rivière du Gouffre, à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. La ville présente une trame urbaine régulière, développée de part et d'autre des rivières du Gouffre et du bras du Nord-Ouest, en suivant leurs méandres. Un cadre bâti dense (bâtiments à deux étages, petits terrains, marges de recul faibles ou inexistantes) caractérise le centre-ville et son noyau historique. Les clochers de la chapelle du Sacré-Cœur des Petites Franciscaines de Marie et de l'église Saint-Paul servent de points de repère locaux. Les secteurs résidentiels récents, composés de résidences unifamiliales isolées, présentent un cadre bâti moins dense que le noyau historique. Baie-Saint-Paul est un centre d'art et de culture de même qu'un village-relais et un pôle touristique. La MRC de Charlevoix reconnaît son noyau historique de même que le secteur de la rue Saint-Joseph comme des ensembles d'intérêt historique et culturel.

Rejoignant la route 138 à l'intérieur du périmètre urbain, la route 362 est une artère principale locale avec un amalgame de commerces, de services publics et d'habitations. La route 362 relie Baie-Saint-Paul et La Malbaie et fait partie du circuit touristique de la route du Fleuve (Tourisme Charlevoix, 2022). Une qualité paysagère élevée est attribuée à cette route panoramique (Ruralys, 2010). La route 138 présente un boulevard commercial à quatre voies, des feux de circulation et des commerces liés à la circulation de transit. Elle constitue un lien routier d'importance entre Québec, Charlevoix et la Côte-Nord, et accueille quotidiennement 8 100 observateurs en transit, et jusqu'à 10 500 en période estivale (MTQ, 2021). La voie ferrée croise l'extrémité sud du périmètre urbain.

À l'intérieur de l'unité de paysage villageois Vi1, l'accessibilité visuelle est restreinte par le cadre bâti resserré et la végétation urbaine. La plupart des vues sont orientées dans l'axe des rues. Des vues ouvertes sont offertes aux limites du périmètre urbain et à partir de grands espaces ou d'installations récréotouristiques (Centre éducatif Saint-Aubin, plage, quai). Les versants de la vallée du Gouffre et le plateau boisé environnant composent l'arrière-scène de la plupart des vues offertes vers l'intérieur des terres. La MRC de Charlevoix reconnaît le quai de Baie-Saint-Paul comme un territoire d'intérêt esthétique puisqu'il offre un point de vue et un contact physique et visuel particulier avec le territoire et le fleuve Saint-Laurent.

L'unité de paysage villageois de Petite-Rivière-Saint-François (Vi2) s'insère étroitement entre le fleuve Saint-Laurent et le contrefort, sur une bande de terre d'une longueur de plus de 9 km et d'une profondeur de 100 à 500 m. Le périmètre urbain est constitué d'un noyau villageois et de ses prolongements linéaires bordant la rue Principale. Cette municipalité forme un pôle secondaire de services de la MRC de Charlevoix et offre une mixité d'usages ainsi que les équipements et infrastructures usuels. Le noyau villageois de Petite-Rivière-Saint-François, ainsi que le secteur du plateau de la Grande Pointe, sont définis par la MRC de Charlevoix comme des sites d'intérêt historique et culturel. L'église Saint-François-Xavier, la chapelle de Maillard, la chapelle de Grande-Pointe, la croix métallique à Grande-Pointe et la chapelle Sainte-Thérèse-de-l'Enfant-Jésus forment chacune des points de repère visuel et font partie du patrimoine religieux. La voie ferrée traverse l'unité en longeant la rive du fleuve Saint-Laurent et offre un contact visuel privilégié avec celui-ci. La rue Principale, qui bénéficie du même contact visuel, est reconnue pour sa qualité paysagère élevée (Ruralys, 2010). Au centre du périmètre urbain, le quai public offre une vue panoramique sur le fleuve et sa rive, de même qu'un contact physique avec le territoire. Le relief abrupt dans l'unité impose une fermeture visuelle vers l'intérieur des terres et les sommets situés au centre de la zone d'étude paysagère.

Le peu de terres disponibles près de la côte, l'essor de l'industrie forestière dans la région et la volonté d'établir une liaison terrestre avec le Saguenay ont alimenté le développement de l'arrière-pays. Le noyau villageois de Saint-Urbain (Vi3) s'est établi en rive ouest de la rivière du Gouffre, au creux de la vallée. Son périmètre d'urbanisation présente une forme hybride avec un noyau villageois dont la trame urbaine est quadrillée et plus compacte que ses extrémités, qui suivent une trame linéaire longeant la route 381. Le cadre bâti est surtout composé d'habitations unifamiliales isolées avec des équipements collectifs et les infrastructures et services usuels. Le noyau villageois et l'église de Saint-Urbain sont reconnus comme un ensemble d'intérêt historique et culturel et le clocher forme un point de repère local.

À l'intérieur de l'unité Vi3, le cadre bâti établi le long de la route 381 et des rues locales définit la plupart des vues. Entre les bâtiments riverains et à partir de grands espaces, des percées visuelles sont offertes sur les terres agricoles environnantes. La profondeur des vues vers l'intérieur des terres se limite toutefois au sommet du versant ouest de la vallée de la rivière du Gouffre.

2.4.8.3 Unités de paysage agricole

À l'intérieur de la zone d'étude paysagère, deux unités de paysage agricole sont définies (A1 et A2), soit à Saint-Ferréol-les-Neiges et à Saint-Tite-des-Caps, de part et d'autre de la vallée de la rivière Sainte-Anne. Ces unités sont caractérisées par un relief légèrement vallonné couvert de champs en culture et de lots boisés intercalés. Les terres agricoles de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain sont regroupées dans les unités de paysage de la vallée du Gouffre (V5) et du plateau adjacent (P2) et sont décrites aux sections 2.4.8.5 et 2.4.8.6.

Le paysage agricole de Saint-Ferréol-les-Neiges (A1) est bordé à l'est par la vallée de la rivière Sainte-Anne (V2) et se prolonge à l'ouest jusqu'à la ligne de crête des collines adjacentes. Les versants des collines sont sous affectation de forêt et récréation. Les terres en culture bordant l'avenue Royale (route 360) et le rang Saint-Antoine sont sous affectation agricole. Des habitations rurales dispersées et leurs dépendances forment l'essentiel du cadre bâti.

Le paysage agricole de Saint-Tite-des-Caps (A2) est défini par la vallée de la rivière Sainte-Anne (V2) à l'ouest et par le littoral escarpé qui recoupe le TNO Sault-au-Cochon à l'est. La rivière Lombrette traverse l'unité du nord au sud en suivant un cours sinueux. Le territoire légèrement ondulé présente une mosaïque de terres cultivées et de pâturages, répartis sur de minces bandes longeant la route 138 et l'avenue Royale. Des installations agricoles dispersées et des habitations rurales espacées y sont présentes. Le débit de circulation journalier sur la route 138 est d'environ 5 900 passages et atteint 9 300 passages en période estivale (MTQ, 2021). Ces deux unités de paysage agricole sont traversées par des lignes électriques regroupées en deux corridors distincts.

De façon générale, ces paysages agricoles offrent une grande accessibilité visuelle. L'étendue des vues offertes est modelée par la disposition des terres cultivées et des lots boisés et par le relief ondulé. Des vues sont ouvertes vers l'intérieur de la zone d'étude paysagère à partir de la route 138, de l'avenue Royale, du rang Saint-Elzéar, de chemins agricoles et de terres en culture. Pour certaines vues, la profondeur se limite à la ligne de crête des collines adjacentes qui forment le contrefort laurentien.

2.4.8.4 Unité de paysage de littoral

Le milieu biophysique de la région de Charlevoix est caractérisé par la rencontre du plateau laurentien et du fleuve Saint-Laurent. Longeant ce dernier, le littoral escarpé comprend des sommets, des crêtes et des versants de montagnes qui donnent directement sur le fleuve, de même qu'une mince bande qui forme les battures et les basses terres. La vallée encaissée de la rivière du Gouffre (V5) entaille ce littoral à l'extrémité nord-est de la zone d'étude paysagère.

Le paysage de littoral (Li) englobe le périmètre urbain de Petite-Rivière-Saint-François (Vi2). La rue Principale gravit le versant boisé et relie la municipalité à la route 138. Cette rue, qui offre une vue sur le territoire charlevoisien et le fleuve Saint-Laurent, est reconnue comme un territoire d'intérêt esthétique (MRC de Charlevoix, 2012b). Plus de 1 150 observateurs en transit l'empruntent quotidiennement (MTQ, 2021). À l'est de la rue Principale, de nouveaux développements de villégiature privée ou sous gestion commerciale occupent le versant. L'unité comprend aussi une partie de la forêt habitée du massif de Petite-Rivière-Saint-François. Dans cette forêt se trouvent le pôle récréotouristique Le Massif de Charlevoix, le réseau de sentiers récréatifs des Caps, des tours d'observation, des refuges et abris ainsi qu'un réseau de chemins tertiaires, dont le chemin d'accès à la station de ski accessible à partir de la route 138. La voie ferrée traverse l'unité sur toute sa longueur en longeant la bande riveraine du fleuve. À l'est de l'unité, la route 362 forme le circuit touristique de la route du Fleuve, empruntée quotidiennement par plus de 3 500 observateurs en transit (MTQ, 2021). Le milieu attribue à ce circuit une qualité élevée en raison des vues offertes sur le fleuve (Ruralys, 2010; Tourisme Charlevoix, 2022).

De partout, lorsque le couvert forestier le permet, l'observateur a une vue sur le fleuve. Les versants sont majoritairement boisés. Des sites d'observation, portions de sentiers et pistes de ski ainsi que la rue Principale menant à Petite-Rivière-Saint-François offrent des panoramas sur le fleuve et le littoral. Le relief ascendant des versants impose une fermeture visuelle vers l'intérieur des terres et les sommets du massif forestier. Sur la crête du littoral, des percées visuelles vers ces sommets sont possibles à partir du chemin d'accès au sommet de la station de ski et à partir d'autres sommets. À l'extrémité est de l'unité, une vue ouverte sur la baie, le plateau en terrasses et le massif laurentien est offerte à partir du chemin du Vieux-Quai. Cette vue est considérée comme un point de vue, un lieu et un paysage d'intérêt en raison de son unicité et de sa qualité en tant que point d'arrêt et d'observation sur les principales composantes du territoire (Habitat Consultants, 2014).

2.4.8.5 Unités de paysage de plateau

La zone d'étude paysagère comporte quatre unités de paysage de plateau (P). La zone de transition entre le contrefort et l'escarpement du littoral forme un plateau intermédiaire au relief irrégulier, de moindre amplitude que les collines qui composent le contrefort. Ce plateau intermédiaire suit le versant ouest de la vallée de la rivière du Gouffre (V5) et contribue à donner au paysage une allure concentrique. Ce plateau se subdivise en trois unités de paysage (P1, P2 et P4). À l'est de la vallée du Gouffre, le relief forme également un plateau ondulé (P3) qui fait la transition entre le versant de la vallée et le mont des Éboulements. Ces quatre unités comprennent des lignes électriques et leurs corridors.

L'unité P1 correspond au moyen-plateau qui borde les hautes collines du contrefort et recoupe les territoires de Saint-Urbain et de Baie-Saint-Paul. Une portion de l'unité fait partie des terres privées du Séminaire de Québec. Ces terres privées sont fréquentées par des villégiateurs locataires et des motoneigistes qui empruntent le sentier provincial. La route 381, donnant accès au parc national des Grands-Jardins, traverse l'extrémité nord de l'unité et un peu plus de 730 observateurs en transit l'empruntent quotidiennement (MTQ, 2021). Le relief ondulé et la densité du couvert forestier limitent l'étendue des champs visuels. À son extrémité sud, des habitations rurales sont établies le long du rang Saint-Placide et forment le hameau de Saint-Placide-de-Charlevoix. Dans ce secteur d'affectation agricole dynamique, les terres cultivées et les pâturages sont d'étendue restreinte et des lots ont fait l'objet de plantations ou sont laissés en friche. Ces lots non cultivés contribuent à la fermeture progressive du paysage rural. À partir du rang Saint-Placide, des vues ouvertes sont offertes, dont la profondeur est définie par les sommets des collines environnantes.

L'unité P2 correspond à une zone de transition en forme de gradins entre le versant ouest de la vallée de la rivière du Gouffre (V5) et le moyen-plateau de Saint-Urbain et de Baie-Saint-Paul (P1). La route 138 et la côte de Pérou descendent vers la vallée tandis que les rangs Saint-Antoine, Saint-Gabriel-de-Pérou et Saint-Jérôme sillonnent les gradins, parallèles à la vallée. Le long de ces rangs, les terres sont sous affectation agricole dynamique. Une mosaïque de cultures et de lots boisés ou en friche est établie perpendiculairement à la rivière du Gouffre. Des habitations rurales et des installations agricoles y sont dispersées. Ce site est considéré comme un territoire d'intérêt esthétique par la MRC de Charlevoix. Il offre

une vue panoramique sur les principales composantes du paysage régional (mont des Éboulements, vallée du Gouffre, fleuve Saint-Laurent, L'Isle-aux-Coudres et Baie-Saint-Paul). Des vues similaires sont offertes à partir de la côte de Pérou et des autres rangs qui parcourent les gradins, lorsque l'avant-plan est dégagé. Le relief ascendant et irrégulier limite l'étendue des vues vers le contrefort et les sommets du massif forestier.

Le plateau de Saint-Hilarion (P3), à l'est de la vallée de la rivière du Gouffre, forme la limite est de la zone d'étude paysagère. Ce paysage agricole présente un relief ondulé et le découpage de lots en cantons et rangs est mis en évidence par les terres en culture et les boisés intercalés. Des habitations rurales dispersées et des installations agricoles forment l'essentiel du cadre bâti. La route 138, empruntée quotidiennement par 5 200 observateurs en transit selon le MTQ (2021), parcourt la portion nord de l'unité et rejoint le noyau villageois de Saint-Hilarion. Le chemin Saint-Ours et le chemin Sainte-Croix desservent le centre et le sud de l'unité et sont bordés de lots en culture. Ces deux chemins sont reconnus comme des territoires d'intérêt esthétique par la MRC de Charlevoix (2012b), permettant le contact avec le paysage agricole et des vues en surplomb des vallons agricoles habités. À partir des lots en culture bordant ces chemins, les vues sont vastes et profondes et font partie des points de vue, lieux et paysages d'intérêt du territoire baie-saint-paulois (Habitat Consultants, 2014). Les sommets des hautes collines du massif forestier composent l'arrière-scène des vues vers l'ouest. Lorsque les lots boisés côtoient les rangs et les chemins, l'étendue des vues est restreinte.

Le relief du plateau de Petite-Rivière-Saint-François (P4) est parsemé de collines, de petites vallées et de lacs de petite taille avec un couvert boisé dense. La route 138 traverse l'unité sur sa longueur. Cette route est empruntée quotidiennement par environ 5 300 à 6 100 observateurs en transit (MTQ, 2021). Une partie de la forêt habitée du massif est incluse à l'intérieur de l'unité. En bordure de la route 138, l'habitat est dispersé et hétérogène. Des habitations regroupées forment le hameau de Saint-Cassien-des-Caps, dans la portion nord de l'unité. Le territoire est occupé à des fins résidentielles et de villégiature. Un chemin forestier donne accès aux hautes collines sur les terres privées du Séminaire de Québec. Le sentier provincial de motoneige emprunte l'emprise déboisée des lignes électriques à la limite ouest de l'unité. L'omniprésence du couvert forestier et le relief ondulé réduisent l'accessibilité visuelle à l'intérieur de l'unité. Les vues offertes à partir de la route 138 sont cadrées dans l'axe de la route et leur profondeur varie selon le relief et la densité du couvert forestier. À partir des développements résidentiels, les vues panoramiques sont orientées vers le fleuve Saint-Laurent. Le relief ascendant du contrefort restreint l'étendue des percées visuelles offertes à partir de chemins et de plans d'eau vers les sommets du massif forestier.

2.4.8.6 Unités de paysage de vallée

Chaque unité de paysage de vallée (V) correspond à une vallée encadrée d'une succession de collines alignées où s'écoule un cours d'eau principal. Les versants des collines sont boisés, souvent abrupts, parfois évasés. Ce type de paysage est caractéristique du paysage boréal. La zone d'étude paysagère compte cinq paysages de vallée (V1 à V5).

À l'extrémité nord de la zone d'étude paysagère, la rivière Malbaie s'écoule vers le nord à partir du lac Malbaie (V1). Cette rivière, qui définit la limite sud-ouest du parc national des Grands-Jardins, suit un cours sinueux, encaissé dans une vallée aux versants boisés de moyenne amplitude. La rivière est prisée pour son potentiel halieutique. Accessible à partir d'un chemin d'accès qui rejoint la route 381 au nord, ce paysage de vallée est fréquenté sur une base occasionnelle et saisonnière pour la pêche, la randonnée et le camping. À l'intérieur de la vallée boisée, l'accessibilité visuelle est faible. L'amplitude des collines au sud empêche la visibilité des sommets du massif forestier.

La vallée de la rivière Sainte-Anne (V2) scinde le massif de hautes collines en deux. La rivière prend sa source au lac Sainte-Anne du Nord, au cœur du parc national des Grands-Jardins, et s'écoule vers le sud en parcourant la réserve faunique des Laurentides et les terres privées du Séminaire de Québec, puis traverse les coteaux moins accidentés, à la limite des municipalités de Saint-Tite-des-Caps et de Saint-Ferréol-les-Neiges. La portion centrale de cette vallée, dans la Seigneurie de Beaupré, est fortement

encaissée. Les versants de la vallée présentent un couvert forestier dense. Gérés par le Séminaire de Québec, une vingtaine de chalets de villégiature sont présents sur les rives et dans la vallée. Sur le territoire municipalisé au sud de la Seigneurie de Beauré, la vallée est moins encaissée et les versants demeurent boisés. Le hameau de Saint-Léon compte des habitations rurales établies le long de l'avenue Royale et des résidences en bordure de la rivière. Outre le secteur de Saint-Léon, l'unité est peu fréquentée. Des observateurs locataires ou occasionnels fréquentent l'unité lors d'activités récréatives saisonnières (chasse, pêche, villégiature, motoneige). L'accessibilité visuelle est restreinte, du fait de la configuration resserrée des versants et de la dominance du couvert boisé. Les versants encaissés cadrent les vues offertes, dont la profondeur est définie par la sinuosité du lit de la rivière. Ce paysage de vallée est caractérisé, à l'extrémité nord, par le passage d'une ligne électrique et, dans la portion sud, par les corridors de trois lignes électriques, dont une des emprises déboisées est empruntée par le sentier provincial de motoneige. La ligne électrique qui relie les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré au réseau de transport d'Hydro-Québec croise aussi la vallée dans le secteur de Saint-Tite-des-Caps.

L'extrémité nord de la vallée de la rivière des Neiges (V3), au sud-ouest de la zone d'étude, présente des versants accidentés qui lui donnent une configuration encaissée et réduisent l'accessibilité visuelle, tout comme l'omniprésence du couvert forestier. L'unité est peu fréquentée. Des chalets isolés, gérés par le Séminaire de Québec, sont répertoriés sur les rives de la rivière des Neiges dans la Seigneurie de Beauré. Une ligne électrique suit la limite des terres du Séminaire de Québec dans la portion centrale de l'unité.

La vallée de la rivière Brûlé (V4) recoupe la portion sud de la zone d'étude paysagère, puis rejoint la vallée de la rivière Sainte-Anne aux limites de Saint-Ferréol-les-Neiges. La vallée de la rivière Brûlé présente des versants resserrés et accidentés dans sa portion nord et plus évasés à sa confluence avec la rivière Sainte-Anne. Un réseau de chemins forestiers dessert cette vallée. Une dizaine de chalets, gérés par le Séminaire de Québec, sont répertoriés en rive de la rivière Brûlé. Cette unité constitue la principale entrée au territoire de la Seigneurie de Beauré. Les observateurs potentiels sont de passage vers d'autres secteurs du territoire. À l'extrémité nord de l'unité, les éoliennes des parcs de la Seigneurie de Beauré 2 et 3 et un poste de raccordement ont été érigés. La ligne électrique qui relie ces parcs éoliens au réseau de transport d'Hydro-Québec parcourt le versant est de la vallée. Le couvert arborescent dominant, le relief accentué des versants et la sinuosité des chemins forestiers restreignent l'étendue des champs visuels offerts. Ponctuellement, certains secteurs d'activités forestières récentes offrent une grande accessibilité visuelle.

La vallée demi-circulaire de la rivière du Gouffre (V5) module l'extrémité nord-est de la zone d'étude paysagère. Ce paysage de vallée englobe les unités de paysage villageois de Baie-Saint-Paul (Vi1) et de Saint-Urbain (Vi3) et constitue un pôle récréotouristique (Habitat Consultants, 2014). Des boisés couvrent la majeure partie des versants évasés, et des terres agricoles occupent le fond plat de la vallée, où s'écoule la rivière du Gouffre. Cette rivière méandrique est renommée pour la pêche sportive et la pratique du kayak (Habitat Consultants, 2014). À l'extérieur des périmètres urbains, le caractère rural agricole domine. Des cultures, pâturages, friches et boisés composent le parcellaire, accentué par des clôtures et des alignements d'arbres ou d'enrochement. L'habitat rural et les bâtiments agricoles sont dispersés le long des voies publiques. Le chemin Saint-Laurent parcourt les terres en culture en rive est de la rivière du Gouffre. La route 138, qui dessert la rive ouest et est, est reconnue comme un corridor panoramique et récréotouristique (MRC de Charlevoix, 2012b). Dans ce secteur, la fréquentation quotidienne moyenne atteint 6 600 passages (MTQ, 2021). La route 381 parcourt la portion nord de l'unité et correspond au circuit touristique de la route des Montagnes. Le rang Saint-Jean-Baptiste fait partie de ce circuit. Le paysage perçu à partir du rang Saint-Jean-Baptiste a déjà servi de cadre à des productions télévisuelles et cinématographiques. Au sud de Baie-Saint-Paul, le caractère agricole domine. Le cadre bâti le long du chemin de la Pointe, de la rue Sainte-Anne et du chemin du Cap-aux-Rets compte des résidences privées réparties dans l'habitat rural. Le chemin de la Pointe est considéré comme un territoire d'intérêt esthétique (MRC de Charlevoix, 2012b). Correspondant au circuit touristique de la route du Fleuve, la route 362 gravit le versant est de la vallée. Cette route est empruntée quotidiennement par plus de 3 500 observateurs en transit (MTQ, 2021). Dans ce secteur, le paysage se démarque en raison des vues offertes sur la baie, le milieu maritime et le noyau urbain de Baie-Saint-Paul (Ruralys, 2010). La halte routière du cap aux Rets offre une vue panoramique sur la baie, les battures, l'embouchure de la rivière du Gouffre, Baie-Saint-Paul, la vallée et le massif des Laurentides en arrière-scène. De façon générale, l'accessibilité visuelle est grande

à l'intérieur de la vallée du Gouffre. Des vues sont offertes à partir des terres en culture et des principales routes. Du chemin Saint-Laurent, les vues offertes sur la vallée, le plateau et le massif montagneux font partie des points de vue, lieux et paysages d'intérêt du territoire baie-saint-paulois (Habitat Consultants, 2014). Dans la portion nord de l'unité, les versants boisés définissent la profondeur des vues et limitent leur étendue vers l'arrière-pays. Sur le versant est, des percées visuelles ponctuelles avec le massif laurentien en arrière-scène sont offertes à travers le cadre bâti et les lots boisés, par exemple à partir du rang Saint-Jean-Baptiste. Au sud de Baie-Saint-Paul, la configuration plus large de la vallée permet des vues larges et profondes vers les hautes collines du massif laurentien.

2.4.8.7 Unités de paysage lacustre

Les lacs sont peu nombreux à l'intérieur de la zone d'étude paysagère. Ils se situent majoritairement dans les hauts reliefs des Laurentides, en territoire public ou sur les terres privées du Séminaire de Québec. Occupant généralement les dépressions entre les collines, ces lacs sont de petite ou moyenne tailles. Dans la zone d'étude paysagère, quatre unités de paysage lacustre (L) sont définies. Elles se distinguent par des regroupements de lacs et sont délimitées par les versants des collines qui les entourent.

À l'extrémité ouest de la zone d'étude paysagère et sur le territoire de la réserve faunique des Laurentides, le paysage lacustre L1 regroupe les lacs des Neiges et Malbaie, ainsi que deux lacs de plus petite taille, les lacs Fradette et English. Le lac des Neiges a une configuration allongée dont l'orientation nord-sud suit le relief des hautes collines. Il est fréquenté pour la pêche sportive. La Sépaq y gère deux sites d'hébergement en rive est; le camp Giroux et le pavillon du lac des Neiges peuvent accueillir une quinzaine de personnes chacun. Le couvert forestier présente des aires récentes de coupe qui réduisent la qualité intrinsèque du paysage.

À la limite sud-est de la réserve faunique des Laurentides, le regroupement des lacs Allieux et Bignell forme l'unité L2. Le lac Allieux est fréquenté pour la pêche sportive et une rampe de mise à l'eau en permet l'accès en embarcation. La forêt qui couvre les versants des collines a fait l'objet d'activités forestières récentes, réduisant la qualité intrinsèque du paysage. Les collines formant la limite est de l'unité sont également traversées par une ligne électrique.

À l'ouest de la vallée de la rivière Sainte-Anne, le lac Brûlé et d'autres lacs plus petits forment l'unité de paysage lacustre L3, entièrement située sur les terres privées du Séminaire de Québec. Des chalets de villégiature sont répertoriés en rive de certains plans d'eau, dont le lac Louis. Le Manoir Brûlé est situé sur la rive nord du lac Brûlé. L'unité est desservie par un réseau de chemins forestiers à accès contrôlé et non entretenu l'hiver. Les observateurs potentiels sont les clients du Manoir Brûlé et les villégiateurs locataires saisonniers. Les parcs de la Seigneurie de Beauré 2 et 3 ont été construits sur les sommets dans la portion nord de l'unité, dont les sommets qui ceinturent le lac Brûlé. Ce paysage lacustre est donc caractérisé par la présence d'éoliennes visibles de différents plans d'eau. Certaines collines ont également fait l'objet d'activités forestières récentes.

À l'est de la vallée de la rivière Sainte-Anne, le regroupement des lacs Bouchard, à l'Ours, des Bêtes et du Grand lac à Ange compose le paysage lacustre L4. Situé sur les terres privées du Séminaire de Québec, ce paysage lacustre est desservi par un réseau de chemins forestiers sous contrôle d'accès, accessibles à partir de Petite-Rivière-Saint-François. Des chalets de villégiature isolés, gérés par le Séminaire de Québec, sont présents en rive des plans d'eau. Les observateurs potentiels sont essentiellement les villégiateurs locataires qui fréquentent l'unité de façon saisonnière. Certaines collines ont également fait l'objet d'activités forestières récentes.

De façon générale, l'accessibilité visuelle est grande à l'intérieur des unités de paysage lacustre. À partir des plans d'eau, les vues sont ouvertes et leur profondeur est définie par les rives boisées et les sommets des collines environnantes. Les hautes collines qui définissent la limite est des unités L1 et L2 restreignent la visibilité vers les sommets situés au centre de la zone d'étude paysagère, à partir du lac Allieux. Une percée visuelle pourrait être possible à partir du lac Bignell. Les observateurs qui fréquentent les plans

d'eau des unités lacustres L3 et L4 ont des vues ouvertes sur les sommets des collines environnantes qui définissent la limite des unités lacustres.

2.4.8.8 Unité de paysage de hautes collines

La zone d'étude paysagère couvre un grand ensemble paysager composé d'une partie des hauteurs du massif laurentien à l'ouest et d'un assemblage de hautes collines qui forme une portion des contreforts du Bouclier canadien à l'est. Ce paysage de hautes collines (C) est entrecoupé de profondes vallées encaissées et englobe les quatre paysages lacustres. Il comporte des hauts sommets, dont le mont Raoul-Blanchard qui culmine à 1 166 m d'altitude et forme une partie de l'interfluve entre les vallées de la rivière Brûlé et de la rivière Sainte-Anne. Les portions nord et ouest du paysage de hautes collines ciblent le territoire de la réserve faunique des Laurentides et chevauchent les TNO Lac-Jacques-Cartier et Lac-Pikauba. Le parc national des Grands-Jardins forme son extrémité nord. Le reste de l'unité recoupe les terres privées du Séminaire de Québec.

L'unité de paysage de hautes collines est caractérisée par l'omniprésence de la forêt exploitée. Des lacs de faible superficie, des tourbières et des ruisseaux étroits occupent les dépressions entre les collines sans dominer la composition du paysage. Sur les terres privées, des chalets de villégiature isolés sont recensés en rive de plans d'eau et de cours d'eau. Des installations d'hébergement de la Sépaq sont en location sur le territoire de la réserve faunique des Laurentides. Un réseau de chemins forestiers dessert l'ensemble de l'unité de paysage de hautes collines, tant en terres privées que dans la réserve faunique. L'accès aux terres privées du Séminaire de Québec est contrôlé et le territoire de la réserve faunique des Laurentides est d'accès restreint puisque plusieurs segments de chemins ne sont pas entretenus l'hiver. La fréquentation des paysages de hautes collines est donc extensive, liée aux activités de prélèvement des ressources et à la villégiature.

Les parcs de la Seigneurie de Beauré 2 et 3 ont été construits sur les sommets des hautes collines à l'ouest de la vallée de la rivière Sainte-Anne, aux limites du TNO Lac-Jacques-Cartier. À l'extrémité sud-ouest de la zone d'étude paysagère, le parc éolien de la Seigneurie de Beauré 4 a été construit sur les sommets des hautes collines qui forment l'interfluve entre les vallées des rivières des Neiges et Brûlé. Les éoliennes installées sont visibles des chemins d'accès et des plans d'eau.

À l'intérieur de l'unité, l'accessibilité visuelle est restreinte par le relief irrégulier et le couvert forestier omniprésent. Des percées visuelles et des vues ouvertes de faible profondeur ou ponctuelles peuvent être offertes à partir de certains chemins forestiers, de plans d'eau et dans les aires récentes de coupe. Selon l'étude réalisée par Ruralys (2010), les secteurs où le couvert forestier est dominant possèdent peu de paysages de grande qualité paysagère. Ces sommets arrondis et boisés constituent néanmoins des éléments paysagers typiques et leur présence visuelle en arrière-plan de plusieurs unités paysagères les rend déterminants pour la qualité des paysages (Ruralys, 2010).

2.4.8.9 Points de vue d'intérêt

Des points de vue d'intérêt en lien avec l'implantation du parc éolien projeté ont été sélectionnés (tableau 2.21). Un secteur d'intérêt, par définition, doit offrir une vue ouverte sur le paysage, ce qui y limite le potentiel d'intégration des éléments, en plus de répondre à l'un ou l'autre des critères suivants :

- Comprendre une concentration relativement élevée d'observateurs permanents (localité, agglomération urbaine, site de villégiature);
- Offrir des activités récréotouristiques importantes;
- Comprendre une densité significative d'observateurs occasionnels ou temporaires.

Tableau 2.21 Points de vue d'intérêt

Unité de paysage		Point de vue
Vi1	Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul, hôtel de ville
Vi1	Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul, terrain de golf
Vi1	Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul, quai et plage publique
Vi3	Paysage villageois de Saint-Urbain	Saint-Urbain, terrain sportif
A1	Paysage agricole de Saint-Ferréol-les-Neiges	Saint-Tite-des-Caps, route 138
Li	Paysage de littoral	Chalet du Massif de Charlevoix
Li	Paysage de littoral	Chemin d'accès au sommet du Massif de Charlevoix
P1	Paysage du moyen-plateau de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Saint-Placide-de-Charlevoix, rang Saint-Placide
P2	Paysage de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul, côte de Pérou
P2	Paysage de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Baie-Saint-Paul, halte d'information touristique
P3	Paysage de plateau de Saint-Hilarion	Baie-Saint-Paul, chemins Sainte-Croix et Saint-Ours
P3	Paysage de plateau de Saint-Hilarion	Saint-Hilarion, côte à Matou sur la route 138
P4	Paysage de plateau de Petite-Rivière-Saint-François	Petite-Rivière-Saint-François, route 138, secteur Saint-Cassien-des-Caps
V2	Paysage de vallée de la rivière Sainte-Anne	Vallée de la rivière Sainte-Anne, portion centrale
V5	Paysage de vallée de la rivière du Gouffre	Vallée de la rivière du Gouffre, secteur nord, rang Saint-Jean-Baptiste
V5	Paysage de vallée de la rivière du Gouffre	Vallée de la rivière du Gouffre, secteur sud, halte routière du cap aux Rets
L2	Paysage lacustre du lac Allieux	Réserve faunique des Laurentides, vue du lac Allieux
L3 et L4	Paysages lacustres du lac Brûlé et du Grand lac à Ange	Terres privées du Séminaire de Québec, vue des lacs de villégiature
C	Paysage de hautes collines	Terres privées du Séminaire de Québec, chemins forestiers et lacs de villégiature
Sites d'intérêt régionaux situés à l'extérieur de la limite de l'aire d'influence faible		
-	-	Vue du sommet du mont du Lac des Cygnes, parc national des Grands-Jardins
-	-	Vue de la pointe de l'Islet, L'Isle-aux-Coudres

2.5 Réglementations fédérale, provinciale et municipale relatives au projet

Le tableau 2.22 présente les lois et les règlements pouvant s'appliquer dans le contexte de l'implantation du parc éolien. Le tableau présente également une liste des principaux permis et autorisations pouvant être nécessaires préalablement à la construction. La réglementation municipale, tant des municipalités que de la MRC, touche directement les projets de construction et d'implantation de parcs éoliens sur les territoires concernés. Les autres guides, plans et méthodes qu'il est nécessaire de considérer lors de l'implantation d'un parc éolien sont présentés au tableau 2.23. Ces listes sont présentées à titre indicatif et peuvent être non exhaustives.

Tableau 2.22 Lois, règlements, permis et autorisations à considérer lors de l'implantation du parc éolien

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
MRC de Charlevoix	Règlement de contrôle intérimaire relatif à l'implantation d'éoliennes sur le territoire de la MRC de Charlevoix, règlement 105-07, incluant les modifications 126-11 et 136-12 Certificat de conformité aux règlements municipaux et au schéma d'aménagement Permis de construction
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	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)
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01) Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (c. E-12.01, r.2) 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) Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, c. A-18.1) • Permis d'intervention pour des travaux d'utilité publique Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (RLRQ, c. A-18.1, r.0.01)

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles	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)
Ministère de la Sécurité publique	Loi sur les explosifs (RLRQ, c. E-22)
Ministère de la Culture et des Communications	Loi sur le patrimoine culturel (RLRQ, c. P-9.002) 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)
Transports Québec	Code de la sécurité routière (c. 24.2) 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)
Transports Canada	Règlement de l'aviation canadien (DORS/96-433) Autorisation d'obstacle aérien 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 2.23 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)
Hydro-Québec	Cadre de référence relatif à l'aménagement de parcs éoliens en milieux agricole et forestier (2005, révisé en 2021)
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs	Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2008) Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2008) Protocole d'inventaire de la grive de Bicknell et de son habitat (2013, mis à jour en 2014) Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec (2013) Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (2001) L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier (1997)
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	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)
Pêches et Océans Canada	<i>Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres</i> (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

3.1 Description générale

Le projet consiste en la construction et l'exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix (ci-après nommé « projet Secteur Charlevoix »), d'une capacité totale de 400 MW sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré, dans la MRC de Charlevoix, au nord-est des parcs éoliens en exploitation de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3.

La Seigneurie de Beaupré a fait l'objet d'une entente contractuelle entre Boralex et Énergir et le propriétaire des terres, le Séminaire de Québec, aux fins de développement éolien. Le présent projet s'inscrit dans la continuité des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré, maintenant en exploitation.

Les infrastructures et équipements du projet Secteur Charlevoix incluront environ 60 à 80 éoliennes, un réseau de chemins et un réseau collecteur (réseau électrique) souterrain, reliant le parc éolien à un poste de raccordement. Un bâtiment d'opération et de maintenance sera également construit au poste de raccordement. Le tableau 3.1 présente la description technique du projet, dont les variantes sont présentées à la section suivante.

Tableau 3.1 Description technique du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Caractéristique	Valeur
Puissance nominale du parc éolien	400 MW
Nombre d'éoliennes	Environ 60 à 80
Modèle et fabricant d'éoliennes	À déterminer; discussions en cours avec les fabricants (puissance nominale approximative entre 5 et 7 MW)
Couleur des éoliennes	Blanche (possibilité d'une base verte avec certains modèles)
Forme des éoliennes	Longiligne et tubulaire, avec un rotor de 3 pales
Chemins d'accès prévus	Directement à partir de la route 138, à Petite-Rivière-Saint-François et à Saint-Tite-des-Caps
Tenure du territoire	Privée (99,8 %; terres du Séminaire de Québec) Publique (0,2 %; le long de la route 138 à Petite-Rivière-Saint-François)

L'accès au projet, incluant le transport des matériaux et des composantes, se fera directement à partir de la route 138, à Petite-Rivière-Saint-François et à Saint-Tite-des-Caps. Ce dernier accès empruntera un nouveau chemin entièrement situé sur les terres de la Seigneurie de Beaupré (volume 2, carte 1).

Outre la phase développement en cours, le projet est divisé en trois phases : la construction, l'exploitation et le démantèlement du parc éolien. Le début des activités de construction du parc éolien est prévu au plus tôt en 2024 et la mise en service commerciale, au plus tôt le 1^{er} décembre 2027.

3.2 Variantes au projet

Le projet éolien Des Neiges est développé par l'initiateur afin de répondre aux futurs besoins d'électricité du Québec ou des marchés d'exportation. À ce stade-ci, le projet Secteur Charlevoix compte 86 emplacements potentiels pour l'implantation des éoliennes, parmi lesquels environ 60 à 80 emplacements seront retenus pour déployer la capacité requise par le projet. La configuration du projet Secteur Charlevoix comprend également un réseau de chemins menant à l'ensemble de ces 86 emplacements potentiels.

L'initiateur est en discussion avec les fabricants d'éoliennes afin d'arrêter son choix parmi les modèles disponibles ayant des capacités approximatives entre 5 et 7 MW. Les dimensions de ces modèles varient selon le type et la dimension du rotor et la hauteur de la tour. Certaines combinaisons peuvent atteindre jusqu'à 208 m de hauteur totale. Au moment du dépôt de la présente étude d'impact, les modèles les plus probables envisagés par l'initiateur atteignent environ 190 m de hauteur totale, en considérant une tour d'environ 108 m de hauteur et un rotor d'environ 164 m de diamètre.

Aux fins de la présente étude d'impact sur l'environnement, la superficie occupée par le projet a été déterminée de façon conservatrice en considérant les infrastructures liées aux 86 emplacements potentiels pour l'implantation des éoliennes. De la même façon, les caractéristiques d'une éolienne type ont été utilisées afin de décrire plus précisément le projet et d'évaluer l'impact attendu du parc éolien sur les composantes du milieu. Par exemple, parmi les modèles d'éoliennes disponibles :

- l'impact du déboisement a été analysé en tenant compte d'une surface de travail (installation et levage de la tour et des pales) caractéristique des grands modèles, c'est-à-dire 1 ha;
- la visibilité des éoliennes dans le paysage a été analysée à partir d'une hauteur de nacelle de 108 m et d'une hauteur totale de 190 m;
- l'impact du bruit des éoliennes sur le climat sonore ambiant a été évalué en tenant compte d'un niveau sonore émis par une éolienne parmi les plus élevés, à savoir 107,1 dBA.

3.3 Sélection du site

En raison de sa tenure privée et de sa situation géographique sur des sommets montagneux forestiers peu fréquentés, la Seigneurie de Beupré répond aux critères techniques de faisabilité et offre de nombreux avantages :

- La qualité des vents;
- La proximité des lignes de transport d'Hydro-Québec et la capacité d'interconnexion;
- L'acceptabilité sociale du projet;
- L'absence de résidence permanente dans le secteur prévu d'implantation des éoliennes;
- La présence d'activités forestières courantes;
- L'excellente connaissance du territoire et du propriétaire des terres grâce au développement des parcs éoliens précédents sur la Seigneurie de Beupré;
- La réduction des impacts négatifs sur l'environnement, y compris sur les communautés.

Selon les dispositions relatives à l'implantation, à l'exploitation et au démantèlement d'éoliennes de la MRC de Charlevoix (2012b), le projet Secteur Charlevoix est situé dans une zone compatible à l'implantation d'éoliennes et dans une zone de compatibilité intermédiaire.

Une attention particulière a été portée durant la phase développement du projet Secteur Charlevoix afin d'assurer son acceptabilité environnementale et sociale et d'en réduire au minimum les impacts. Des activités d'information et de consultation ont d'ailleurs été tenues en 2021 (chapitre 4).

3.4 Paramètres de configuration

Les emplacements prévus d'implantation des éoliennes respectent 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;
- les paramètres environnementaux (physiques, biologiques et humains);
- les règlements applicables;
- les préoccupations du propriétaire des terres et des intervenants de la MRC de Charlevoix.

Les vents constituent l'un des premiers paramètres à prendre en compte dans l'élaboration du projet. Selon le potentiel de vent, les éoliennes doivent être réparties sur le territoire en maintenant une distance minimale entre chacune d'elle afin de réduire l'effet de sillage entre les turbines et les pertes de rendement associées. Cette distance varie selon la topographie du site, la direction et la force des vents dominants ainsi que le modèle d'éolienne.

Les paramètres environnementaux de configuration sont les distances à respecter aux abords d'un élément du milieu afin d'assurer sa protection (tableau 3.2; volume 2, carte 7). Ces distances peuvent être dictées dans les règlements ou les normes en vigueur, ou résulter d'une initiative de l'initiateur. Le respect de ces paramètres favorise une intégration harmonieuse du parc éolien dans le milieu. Par exemple, des dispositions relatives à l'implantation, à l'exploitation et au démantèlement d'éoliennes sont prévues au schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC de Charlevoix (2012b).

Tableau 3.2 Paramètres de configuration du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Élément	Source	Distance applicable à une éolienne (m)
Physique		
Cours d'eau permanent et lac	RADF	60
Cours d'eau intermittent	RADF	30
Milieu humide (tourbière ouverte avec mare, marais, marécage riverain)	RADF	60
Humain		
Résidence	SADR	5 x la hauteur totale de l'éolienne = 950
Immeuble protégé	SADR	10 x la hauteur totale de l'éolienne = 1 900
Limite de propriété	SADR	4 x la hauteur totale de l'éolienne = 760
Ligne électrique	Hydro-Québec	1 x la hauteur totale de l'éolienne = 190

Notes : La hauteur totale de l'éolienne variera selon le modèle choisi. Elle est estimée à 190 m dans la présente étude.

Distances séparatrices tirées des *Règles spécifiques relatives à l'implantation d'éoliennes* du schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC de Charlevoix (2012b).

RADF : Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (RLRQ c. A-18.1, r. 0.01).

3.5 Phase construction

Outre des activités préparatoires, la phase construction comprendra cinq activités, décrites dans les sections 3.5.1 à 3.5.5.

Les activités préparatoires à la construction comprendront notamment :

- une étude géotechnique du réseau de chemins, des sites relatifs aux activités de construction, des infrastructures et des aires d'implantation des éoliennes;
- des travaux d'arpentage visant à préciser l'emplacement exact des chemins, des éoliennes et du réseau collecteur. Ces travaux pourraient être effectués durant la construction.

Toutes les autorisations requises seront obtenues auprès des autorités concernées préalablement à ces travaux.

3.5.1 Déboisement et activités connexes

Une aire de travail d'environ 1 ha est prévue pour l'implantation de chaque éolienne (tableau 3.3). La largeur de la surface de roulement des chemins sera d'environ 13 m, et les emprises seront déboisées sur environ 30 m de large. Cette emprise pourra être supérieure en fonction des contraintes techniques liées au terrain. L'activité de déboisement inclura des activités connexes telles que le débroussaillage lorsque la matière ligneuse sera non commerciale ainsi que l'entreposage et le transport de la matière ligneuse. La construction du poste de raccordement nécessitera environ 3,8 ha de déboisement.

Des aires de travail additionnelles seront déboisées afin de réaliser certaines activités complémentaires telles que :

- Aires d'entreposage temporaire, si la livraison n'a pas lieu directement au site d'implantation de chaque éolienne comme prévu;
- Aire de service et bureaux de chantier, s'ils sont situés en milieu forestier;
- Site temporaire de fabrication de béton, si requis.

Le bois possédant une valeur commerciale sera récolté et géré conformément aux ententes conclues avec le propriétaire des terres, le Séminaire de Québec. Le bois sans valeur commerciale sera broyé et laissé sur le site en bordure des chemins ou sur les aires de travail. Cette méthode s'apparente à celle employée par le propriétaire des terres lors de coupes forestières.

Tableau 3.3 Déboisement requis pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Élément du projet	Longueur (km)	Superficie (ha)
Aires permanentes		
Éolienne (environ 1 ha par éolienne)	-	86,0
Construction de nouveaux chemins	66,1	191,6
Amélioration de chemins existants	120,2	212,5
Poste de raccordement et bâtiment d'opération et de maintenance	-	3,8
Réseau collecteur (enfoui dans l'emprise du chemin)	-	-
Sous-total (aires permanentes)	-	493,9
Aires temporaires		
Aire de service et bureaux de chantier	-	2,0
Aires d'entreposage	-	0,8
Site de fabrication de béton	-	4,0
Sous-total (aires temporaires)	-	6,8
Total	-	500,7

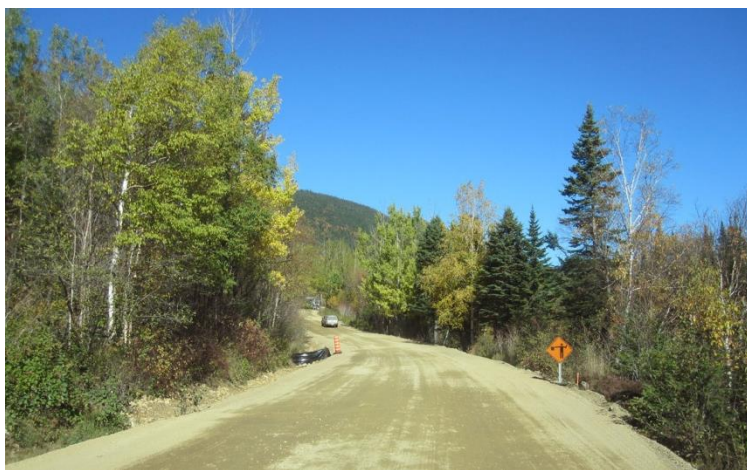
Notes : L'évaluation du déboisement requis prend en considération l'ensemble des 86 emplacements potentiels d'éoliennes et le réseau de chemins correspondant.

La longueur et la superficie des nouveaux chemins et des chemins existants sont estimées avec une emprise de chemins de 30 m de largeur, en considérant une largeur actuelle de 10 m sur les chemins existants à élargir.

3.5.2 Construction et amélioration des chemins et des aires de travail

3.5.2.1 Chemins du parc éolien

Les chemins du parc éolien ont été prévus, dans la mesure du possible, dans les tracés des chemins forestiers existants (tableau 3.3). La figure 3.1 illustre un chemin forestier en cours d'amélioration.



Source : Boralex

Figure 3.1 Amélioration d'un chemin en milieu forestier

Les chemins du parc éolien présenteront les caractéristiques suivantes :

- Surface de roulement d'environ 13 m de largeur, ce qui nécessitera une emprise d'environ 30 m de largeur lors de la construction, à l'exception de certains secteurs où la topographie et les besoins de stabilisation des pentes nécessiteront une emprise supérieure;
- Possibilité de circulation des bétonnières, des grues et des camions transportant les pièces d'éoliennes, l'équipement et la machinerie lourde;
- Rayon de courbure permettant le passage des camions transportant les pales, selon le fabricant retenu;
- Pentres maximales estimées entre 10 et 12 %, selon les besoins spécifiques pour le transport des éoliennes.

De façon générale, à la suite du déboisement, la construction d'un chemin comprendra ce qui suit :

- Décapage de la matière végétale, afin de mettre le sol minéral à nu pour la surface de roulement;
- Épandage de la matière végétale dans l'emprise;
- Excavation du sol;
- Installation des ponceaux;
- Mise en forme du chemin;
- Compaction de la surface de roulement;
- Profilage des fossés;
- Stabilisation des talus.

En ce qui concerne les chemins existants, selon leur état, les travaux d'amélioration pourront varier d'un simple nivelage à des travaux qui s'apparenteront à une nouvelle construction, hormis le fait que l'utilisation d'une emprise existante limite la superficie à déboiser.

Les chemins forestiers à emprunter seront inspectés avant le début des travaux puis entretenus et réparés, au besoin et selon l'entente avec le propriétaire des terres, s'ils ont été endommagés par la circulation liée à la phase construction.

3.5.2.2 Traverses de cours d'eau

Les traverses de cours d'eau prévues au projet selon la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) sont présentées au tableau 3.4. Les principales mesures citées au RADF, au guide *Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceau* (MRN, 2001) et dans les documents présentant les bonnes pratiques recommandées par Pêches et Océans Canada (2010) pour l'installation de ponceaux seront appliquées, dans la mesure du possible, lors de la construction des chemins et de l'installation des traverses de cours d'eau.

Tableau 3.4 Traverses de cours d'eau prévues sur les chemins du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Type de chemin	Écoulement du cours d'eau		Total
	Intermittent	Permanent	
Chemin existant (remise en état)	42	21	63
Nouveau chemin (nouveau ponceau)	9	3	12
Total	51	24	75

Une visite au terrain sera réalisée lors de la préparation des plans et des devis de construction. Elle permettra de confirmer la présence des cours d'eau inclus dans la GRHQ, de répertorier les autres cours d'eau traversés par les tracés de chemins et de préciser le dimensionnement de chaque ponceau prévu. Le cas échéant, les autorisations nécessaires seront obtenues préalablement à l'installation des traverses de cours d'eau.

3.5.2.3 Utilisation possible d'explosifs

Des explosifs seront utilisés au besoin, selon le profil des chemins et les résultats des analyses géotechniques aux sites de fondations. L'entrepreneur aura tous les permis nécessaires pour la manutention et l'entreposage des explosifs. De plus, il respectera les lois et règlements en vigueur lors de la réalisation de ces travaux. Les techniques de dynamitage et les mesures de sécurité adéquates permettront de limiter la projection de roc et autres débris. Les mesures de protection suivantes seront mises en œuvre, selon le cas et les conditions du site, lors des activités de dynamitage :

- Utilisation de sismographes;
- Utilisation de tapis pare-éclats;
- Information aux usagers du territoire au préalable;
- Installation d'une signalisation adéquate;
- Décompte;
- Périmètre de sécurité.

3.5.2.4 Aires de travail pour les éoliennes

La dimension de l'aire de travail sera déterminée par le type d'assemblage d'éolienne requis. L'aire de travail devra être aménagée par étapes, d'abord pour la construction de la fondation, puis pour l'assemblage de l'éolienne. La matière organique retirée lors du décapage préalable à la construction sera entreposée en périphérie de l'aire de travail et pourrait être réutilisée lors de la restauration du site (section 3.5.5).

3.5.3 Transport et circulation

Les accès au parc éolien sont prévus directement à partir de la route 138 (volume 2, carte 1). La construction du parc éolien pourrait impliquer la circulation quotidienne d'environ 500 travailleurs sur le réseau de chemins de la Seigneurie de Beupré lors des fortes périodes d'activités, et de camions transportant les pièces, équipements et matériaux suivants :

- Pièces d'éoliennes (trois pales, un moyeu, une nacelle, un générateur et une tour en sections);
- Autres équipements nécessaires à la construction du parc éolien (câbles électriques, poteaux, poutres d'acier);
- Machinerie lourde (grues, niveleuses, pelles mécaniques, boteurs, rouleaux compresseurs, abatteuses);
- Sable et gravier;
- Béton.

La provenance des composantes des éoliennes et leur mode de transport varieront selon le fabricant retenu. Les composantes pourraient arriver au Québec par bateau, train ou camion, puis seront transportées par camion jusqu'au parc éolien. Le transport de certaines pièces d'éoliennes nécessitera des camions hors normes ou des convois routiers avec escorte, notamment sur la route 138 (tableau 3.5). Les permis requis pour le transport hors normes sur les routes provinciales seront obtenus. La figure 3.2 illustre le type de camion utilisé pour le transport des pales d'éoliennes.



Source : Boralex

Figure 3.2 Camions de transport de pales d'éoliennes en milieu forestier

Provenance du sable, du gravier et du béton

Le sable et le gravier proviendront de bancs d'emprunt situés dans la Seigneurie de Beupré ou à proximité, selon la disponibilité. L'initiateur ou l'entrepreneur général auront préalablement obtenu les autorisations auprès des autorités compétentes.

Le béton pourrait être fabriqué à un site temporaire situé dans la Seigneurie de Beupré, à proximité du parc éolien, limitant ainsi la circulation en dehors du chantier (volume 2, carte 1). Ce type d'installation comprend généralement des silos à béton, des bassins de sédimentation ainsi qu'une aire de stationnement, de remplissage et de lavage des bétonnières. L'eau nécessaire à la fabrication du béton serait pompée à même le réseau hydrographique environnant (eaux de surface) ou à partir d'un puits artésien. Les autorisations requises seront obtenues et les exigences de l'autorisation ministérielle, respectées. Le tableau 3.5 présente le nombre estimé de voyages de bétonnières (en considérant 8 m³ par bétonnière).

Tableau 3.5 Principaux transports par camion estimés pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Élément	Chargement par camion	Nombre estimé de voyages de camions
Éoliennes (80)		
Pale (3 par éolienne donc 240)	1 pale	240
Tour (en considérant 6 sections par éolienne)	1 section	480
Nacelle (en considérant 3 sections par nacelle)	1 section	240
Moyeu	1 moyeu	80
Génératrice	1 génératrice	80
Autres pièces et équipements (environ 8 voyages de camion/éolienne)	Variable	640
Béton (en considérant 1 000 m ³ /éolienne)	Environ 8 m ³	10 000
Armature (en considérant 65 t/éolienne)	10 t	520
Poste et bâtiment d'opération et de maintenance	-	100
Machinerie lourde	1	40 à 80

Notes : En considérant le nombre maximal d'éoliennes prévu (80).

Le nombre de sections par tour et par nacelle de même que le volume de béton et la quantité d'armatures par fondation pourraient varier selon le fabricant retenu et le type de fondation.

3.5.4 Installation des équipements

Les équipements du projet Secteur Charlevoix incluent les fondations pour fixer les éoliennes, les éoliennes, le réseau collecteur (réseau électrique), le poste de raccordement, le bâtiment d'opération et de maintenance ainsi que les bureaux temporaires de chantier.

3.5.4.1 Fondations des éoliennes

Les fondations supportent, dans le sol, le poids des éoliennes et les charges induites par le vent. Différents types de fondations sont possibles, selon le site et les caractéristiques du sol, par exemple la fondation circulaire ou de structure plane sur le roc, ou encore la fondation profonde qui permet la répartition des forces jusqu'aux couches portantes, en présence d'un sol de faible portance en surface (figure 3.3). Chaque fondation d'éolienne pourrait nécessiter entre 500 m³ et 1 000 m³ de béton, selon le fabricant et le modèle retenus.



Source : Boralex

Figure 3.3 Construction d'une fondation circulaire

3.5.4.2 Éoliennes

Une éolienne type est constituée des éléments suivants : une base de béton (fondation) qui supporte une tour, en acier ou en béton, au sommet de laquelle se trouve une nacelle où est fixé un alternateur, lié au rotor (trois pales attachées à un moyeu). Selon le turbinier sélectionné, la tour sera composée de sections en acier ou de sections de béton préfabriqué.

L'assemblage des principales pièces de l'éolienne nécessite l'utilisation d'une grue, stabilisée sur une plateforme de levage (figure 3.4). Les pales seront assemblées une à une sur le moyeu (assemblage dit « pale par pale ») une fois ce dernier installé sur la nacelle, au sommet de la tour.



Source : Boralex

Figure 3.4 Assemblage d'une tour d'éolienne par section

Les pales captent le vent et transfèrent sa puissance au moyeu. La nacelle, située au sommet de la tour, regroupe le générateur qui produit l'électricité, le système d'orientation et le système de freinage :

- L'énergie produite par le générateur est envoyée au transformateur de tension. Celui-ci permet l'augmentation de la basse tension électrique émise par le générateur en moyenne tension électrique;
- Le système d'orientation permet d'optimiser la conversion de l'énergie mécanique du vent en énergie électrique. Un anémomètre installé sur la nacelle mesure le vent et émet des signaux qui sont acheminés au tableau de contrôle. Ce dernier fait en sorte que le rotor soit toujours positionné face au vent;
- Le système de freinage de l'éolienne, également relié au tableau de contrôle, permet une régulation de la rotation du rotor. Les éoliennes sont munies d'un système de freinage qui permet l'arrêt du rotor lors d'importantes rafales de vent.

Balísage des éoliennes

Des balises lumineuses seront installées sur certaines éoliennes, conformément aux exigences de Transports Canada. La disposition des balises lumineuses dans le parc éolien de même que leurs caractéristiques seront déterminées selon la norme 621 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) 2017-2 pour des éoliennes d'une hauteur totale supérieure à 150 m. Le nombre et le type de balises à installer seront confirmés par Transports Canada.

3.5.4.3 Réseau collecteur (réseau électrique)

Le réseau électrique acheminera l'électricité produite par chaque éolienne jusqu'au poste de raccordement. Un réseau de câbles de fibre optique sera installé en parallèle pour assurer la communication entre les éoliennes et le poste de raccordement.

Le réseau sera majoritairement enfoui dans l'emprise des chemins du parc éolien (figure 3.5).

Les câbles électriques souterrains seront installés à environ 1 m sous terre, protégés par une couche de sable. Aux sites de traversées de cours d'eau, les câbles pourraient également être enfouis dans le remblai de la route au-dessus ou en dessous du ponceau. L'enfouissement des câbles respectera la norme CSA C22.3 N° 7-10.

Le tracé du réseau collecteur, situé dans l'emprise des chemins, sera confirmé au moment des demandes d'autorisation auprès des instances concernées.



Source : Boralex

Figure 3.5 Installation d'un réseau collecteur souterrain

3.5.4.4 Poste de raccordement et bâtiments

Le poste de raccordement élèvera la tension du réseau collecteur à une tension équivalente à celle de la ligne électrique d'Hydro-Québec sur laquelle sera raccordé le parc éolien. Le projet prévoit un poste de raccordement situé au centre du parc éolien (volume 2, carte 1).

Le poste de raccordement comprend les principaux équipements suivants :

- Trois transformateurs de puissance (à bain d'huile), bassins de récupération d'huile et séparateurs eau/huile;
- Isolateurs;
- Sectionneurs;
- Disjoncteurs;
- Parafoudres;
- Bancs de condensateurs;
- Structures métalliques de 30 m de hauteur;
- Barres de moyenne et de haute tensions;
- Instruments de mesure;
- Bâtiment de commande du poste;
- Bâtiment d'opération et de maintenance.

Le poste de raccordement et les bâtiments occuperont environ 3,8 ha et seront entourés d'une clôture de 2,5 m de hauteur. Ces aménagements nécessiteront, entre autres, la mise en place de fondations, l'aménagement de fossés et l'enfouissement de câbles. Ces installations seront conformes à la réglementation en vigueur.

3.5.4.5 Aires temporaires

Durant la phase construction, des bureaux temporaires de chantier seront aménagés sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré (volume 2, carte 1). Les autorisations requises pour l'aménagement de cette aire temporaire seront obtenues au préalable, notamment en ce qui concerne l'alimentation en eau potable et de traitement des eaux usées.

Des aires d'entreposage temporaires seront requises, notamment pour du matériel et des équipements. Comme il est mentionné précédemment, le béton pourrait être fabriqué à un site temporaire situé dans la Seigneurie de Beaupré, à proximité du parc éolien (volume 2, carte 1). Les autorisations requises seront obtenues et les exigences de l'autorisation ministérielle, respectées.

3.5.5 Restauration des aires de travail

Une fois les travaux de construction du parc éolien achevés, les portions temporaires des aires de travail seront nivelées et aménagées afin de favoriser la reprise naturelle de la végétation. Cette méthode est privilégiée par le propriétaire de la Seigneurie de Beaupré. La terre végétale disponible mise de côté lors de l'aménagement de chaque aire de travail pourrait être utilisée au besoin afin de restaurer le site. En cas de risque d'érosion, les aires de travail pourraient être ensemencées avec du mélange B ou des semences équivalentes.

3.6 Phase exploitation

3.6.1 Présence et fonctionnement des équipements

La phase exploitation aurait une durée de 30 ans selon les termes du contrat d'approvisionnement. Cette phase pourrait éventuellement être prolongée selon les besoins en énergie à ce moment et selon les ententes conclues. Pendant cette phase, la surveillance et le contrôle des équipements du parc éolien seront réalisés 24 h sur 24 de manière semi-automatisée par l'entremise d'un système de télécontrôle à partir du centre de contrôle à distance de Boralex situé à Kingsey Falls. Ce système gère actuellement la production des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré ainsi que tous les sites de Boralex en exploitation. Les fonctionnalités de l'éolienne sont contrôlées selon plusieurs paramètres environnementaux, électriques et mécaniques. Le système règle, entre autres, le régime de production et procède au besoin à un arrêt d'urgence.

La majorité des activités d'entretien préventif du parc éolien et les opérations journalières seront effectuées par des employés à partir du bâtiment d'opération et de maintenance.

Aucune modification aux éoliennes ou au parc éolien n'est prévue au cours de la phase exploitation.

3.6.2 Entretien des équipements et des chemins

En phase exploitation, jusqu'à 15 emplois directs à long terme pourraient être créés afin de réaliser les travaux d'entretien du parc éolien et du réseau de chemins pendant sa durée de vie.

Éoliennes

Sous la responsabilité de l'initiateur pendant toute la phase exploitation, l'entretien des éoliennes pourrait être assuré soit par le fabricant, soit par l'initiateur, soit une combinaison des deux. Le programme d'entretien des éoliennes vise à assurer, par la prévention, un bon fonctionnement des éoliennes et autres équipements durant l'exploitation. Un calendrier d'entretien, tenant compte des exigences du turbiniériste et des paramètres techniques, permettra d'optimiser les arrêts de production de chaque éolienne. L'entretien inclut la vérification et le calibrage des équipements (pales, générateur, moteurs servant à orienter les pales, système de refroidissement, transformateur), la vérification des niveaux d'huile et de graisse de lubrification ainsi que le remplacement de pièces lorsque requis.

Gestion des huiles et des graisses

La vérification des niveaux d'huile et de graisse de lubrification est prévue à l'inspection régulière. Selon le modèle d'éolienne retenu, les quantités d'huile varieront et pourront atteindre plus de 1 000 L. La manipulation et l'entreposage des huiles et des graisses seront conformes aux règlements en vigueur.

Réseau de chemins du parc éolien

Le réseau de chemins du parc éolien sera entretenu au besoin durant la phase exploitation. Les travaux pourront inclure le nivelage, l'épandage de gravier et la réparation de ponceaux. En hiver, le transport et la circulation à l'intérieur du parc éolien pourront s'effectuer en motoneige ou en véhicule sur chenilles. Certains chemins du parc éolien pourraient être déneigés au besoin. Les chemins seront réparés au besoin, selon l'entente avec le Séminaire de Québec, si sa détérioration est liée à l'exploitation du parc éolien.

3.7 Phase démantèlement

L'initiateur s'engage à démanteler le parc éolien à l'échéance du contrat d'approvisionnement, à moins d'un renouvellement du contrat d'approvisionnement ou de toute autre opportunité de vendre l'énergie produite. Le SADR de la MRC de Charlevoix comprend des dispositions encadrant le démantèlement (MRC de Charlevoix, 2012b).

3.7.1 Transport et circulation

La phase démantèlement nécessitera le transport par camion de la machinerie lourde et des matériaux devant être retirés du site. Cette phase du projet nécessitera moins de voyages de camions que la phase construction.

3.7.2 Déboisement et activités connexes

Le déboisement d'une surface de travail au pied de chaque éolienne pourrait être nécessaire afin de démonter les équipements. Le déboisement des abords des chemins du parc éolien pourrait aussi être nécessaire afin d'améliorer les conditions de circulation des camions transportant les pièces d'éoliennes hors du site et la visibilité sur le chantier. Toutes les superficies qui devront être déboisées en phase démantèlement auront été déboisées une première fois lors de la phase construction. Ainsi, la végétation aura au plus 30 ans.

3.7.3 Démantèlement des équipements

Le démantèlement des équipements sera réalisé conformément aux directives et règlements qui seront en vigueur à ce moment. Il est prévu que les éoliennes soient transportées hors du site, qu'elles soient réutilisées, récupérées, recyclées, entreposées ou placées au rebut et que leurs fondations soient arasées sur une profondeur d'environ 1 m puis recouvertes de sol. Ces modalités seront ajustées aux lois et règlements en vigueur et selon les ententes conclues avec le propriétaire des terres. Dans la mesure du possible, l'initiateur favorisera la réutilisation des pièces d'éoliennes en bon état dans d'autres parcs éoliens en exploitation. Les matières dangereuses (huiles, produits pétroliers, lubrifiants) seront manipulées selon les normes en vigueur et acheminées aux endroits autorisés.

3.7.4 Restauration des aires de travail

À la suite du démantèlement des équipements, les aires de travail à l'emplacement de chaque éolienne seront nivelées afin de favoriser le retour naturel du peuplement forestier. En fonction des ententes conclues avec le propriétaire des terres, un ensemencement pourrait être réalisé avec du mélange B ou des semences équivalentes, afin d'offrir une relance de la végétation herbacée et d'assurer la stabilisation du sol avant la reprise du peuplement forestier.

Comme il est prévu en phase construction, les chemins seront réparés, au besoin et selon les ententes avec le propriétaire des terres, s'ils ont été endommagés lors du passage des camions lourds.

3.8 Échéancier

Le début des activités de construction du parc éolien débiterait au plus tôt en 2024 et la mise en service commerciale, à la fin de l'année 2027 (tableau 3.6).

Tableau 3.6 Échéancier type des travaux de construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix selon une mise en service en 2027

Activité	Période
Déboisement des chemins et des aires de travail	Août 2024 à novembre 2025
Construction et amélioration des chemins	Juin 2025 à novembre 2025
Installation des équipements	Juin 2025 à octobre 2027
Fondation des éoliennes	Juin 2026 à septembre 2027
Assemblage des éoliennes	Juillet 2026 à octobre 2027
Installation du réseau collecteur	Juin 2025 à septembre 2027
Transport et circulation	Mai 2024 à décembre 2027
Restauration des aires de travail	Août 2027 à novembre 2028
Livraison de l'électricité	1 ^{er} décembre 2027

3.9 Main-d'œuvre et retombées indirectes

Jusqu'à 500 personnes pourraient travailler sur le chantier lors des périodes les plus intenses de la phase construction. Une proportion de ces emplois serait comblée à partir de 2024, et la majorité serait attribuée à partir de 2025 et ce, jusqu'en 2027. La phase construction devrait créer des emplois pour les professionnels et travailleurs suivants :

- Arpenteurs-géomètres;
- Opérateurs de machinerie lourde;
- Manœuvres;
- Ferrailleurs;
- Mécaniciens industriels / de chantier;
- Responsables de la sécurité et surveillants environnementaux;
- Chauffeurs de fardiers/camions;
- Charpentiers-menuisiers;
- Foreurs;
- Grutiers;
- Monteurs de lignes et de câbles;
- Signaleurs.

Au cours de la phase exploitation, jusqu'à 15 emplois pourraient être créés pour la durée de vie du parc éolien.

Tant en phase construction qu'en phase exploitation, des retombées indirectes seront générées. Des entreprises de fourniture de pièces et de matériaux, d'hébergement, de restauration et d'entretien des chemins et des équipements pourraient être sollicitées afin de réaliser divers mandats.

À compétences, capacité et prix égaux, les entrepreneurs et les travailleurs locaux seront favorisés. Il est possible que certains postes spécialisés ne puissent être pourvus dans la région. Les travailleurs provenant de l'extérieur de la région pourraient alors générer des retombées économiques indirectes pour les communautés, notamment en restauration et en hébergement.

L'initiateur entend collaborer avec les organismes économiques locaux afin de maximiser les retombées économiques locales, comme ce fut le cas avec les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré.

3.10 Coût de réalisation du projet

Le coût de réalisation du projet Secteur Charlevoix est évalué à environ 1 milliard de dollars.

4 Processus de consultation publique

L'initiateur a à cœur l'intégration de ses projets dans les milieux d'accueil. Dès que le contexte le permet, des démarches sont entreprises afin d'amorcer des consultations publiques. Ces dernières ont pour objectifs de présenter une ébauche de projet au milieu d'accueil et de recueillir les commentaires, observations et préoccupations des intervenants et parties prenantes consultés. Cette approche permet une meilleure considération des intérêts du milieu dans le contexte du développement du projet.

4.1 Approche et principes de l'initiateur en matière de consultation

Afin d'assurer l'intégration du projet dans le milieu et de favoriser son acceptabilité sociale, l'initiateur effectue les consultations sur la base des valeurs et des principes suivants :

- **Transparence** quant à ses intentions d'exploitation du territoire;
- À **l'écoute** des intérêts et préoccupations des différents intervenants afin de répondre à toutes les questions dans la mesure de la disponibilité de l'information;
- **Ouverture** aux idées et demandes émanant du milieu;
- **Disponibilité** pour rencontrer les groupes ou les personnes recommandées par le milieu.

4.2 Consultations menées auprès des acteurs locaux

Les acteurs locaux suivants, concernés par le projet, ont été contactés par l'initiateur afin de tenir des rencontres individuelles permettant de présenter le projet et, subséquemment, recueillir des commentaires. Puisque les consultations ont été menées dans le contexte de la pandémie de COVID-19, la plupart de ces rencontres ont été virtuelles. Une attention particulière a été portée aux acteurs touristiques de la région. L'initiateur entretient depuis des années des discussions particulières avec les représentants de la ville de Baie-Saint-Paul afin de présenter le projet et de le faire évoluer jusqu'à sa forme actuelle.

Les acteurs locaux rencontrés sont :

- MRC de Charlevoix (multiples rencontres);
- Ville de Baie-Saint-Paul (multiples rencontres);
- Municipalité de Saint-Urbain (multiples rencontres);
- Communauté métropolitaine de Québec (13 janvier 2022);
- Nation huronne-wendat (multiples rencontres);
- Communauté innue de Mashteuiatsh (multiples rencontres);
- Communauté innue d'Essipit (multiples rencontres);
- Carrefour jeunesse-emploi Charlevoix/Côte-de-Beaupré (26 octobre 2021);
- Service de développement local et entrepreneurial (25 mai 2021);
- Chambre de commerce de Charlevoix (7 octobre 2021);

- Centre local d'emploi de Baie-Saint-Paul (26 octobre 2021);
- Tourisme Charlevoix (4 juin 2021);
- Groupe Le Massif inc. (11 juin 2021);
- Club Med Québec Charlevoix (10 juin 2021);
- La Traversée de Charlevoix (8 octobre 2021);
- Parc national des Grands-Jardins (13 mai 2021);
- Réserve faunique des Laurentides (27 août 2021);
- Conseil régional de l'environnement – région de la Capitale-Nationale (13 mai 2021);
- Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency (13 mai 2021);
- Réserve mondiale de la biosphère de Charlevoix (13 mai 2021);
- Association de conservation de la vallée du Gouffre (13 mai 2021);
- Table de concertation sur les paysages des MRC de La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est (13 mai 2021);
- Conseil régional de l'environnement – région de la Capitale-Nationale (17 décembre 2021 et 13 janvier 2022);
- Députée et attaché parlementaire (27 mai 2021).

Les questions et commentaires soulevés lors de ces rencontres sont considérés dans le développement du projet. Les principaux commentaires ou questionnements concernaient les éléments suivants :

- Retombées économiques pour la région;
- Besoins en main-d'œuvre de l'initiateur;
- Processus d'obtention de contrats pour les entrepreneurs;
- Impact visuel, principalement à partir de la route 138;
- Aspects techniques reliés au choix du fabricant;
- Fragmentation du territoire;
- Protection de la biodiversité et des espèces à statut particulier;
- Localisation des chemins d'accès à partir de la route 138;
- Mesures environnementales au chantier;
- Maintien de l'usage du territoire.

4.3 Consultations menées auprès des utilisateurs du territoire

Les 25, 26 et 27 mai 2021, des soirées d'information virtuelles ont été tenues avec les membres des clubs de chasse et pêche locataires des terres de la Seigneurie de Beaupré et dont les baux de location se trouvent sur le territoire prévu pour l'implantation du projet Secteur Charlevoix. Le but de ces rencontres était d'annoncer les intentions de l'initiateur quant à la reprise du développement éolien à la Seigneurie de Beaupré, de présenter les secteurs propices à de futures phases, de donner de l'information concernant les étapes franchies au cours des derniers mois et de détailler les étapes à venir. Environ 110 personnes ont participé à ces soirées d'information.

Les principaux commentaires ou questionnements concernaient les éléments suivants :

- Tracé de certains chemins;
- Entretien des chemins;
- Impact sur le climat sonore;
- Impact sur la faune (expérience de chasse).

4.4 Consultations menées auprès de la population

Des rencontres virtuelles de type « portes ouvertes » ont été tenues du 31 mai au 4 juin 2021. Les citoyens qui souhaitaient participer s'inscrivaient à l'une des 20 plages horaires proposées et un lien de connexion pour l'événement leur était ensuite acheminé. À l'instar des soirées d'information organisées à l'intention des utilisateurs du milieu, ces rencontres avaient pour objectifs d'annoncer les intentions de l'initiateur quant à la reprise du développement éolien à la Seigneurie de Beaupré, de présenter les secteurs propices à de futures phases, de donner de l'information concernant les étapes franchies au cours des derniers mois et de détailler les étapes à venir. Les rencontres ont été tenues en groupes d'au plus cinq participants afin de favoriser les échanges. Une trentaine de personnes y ont participé.

Les questions et commentaires soulevés lors de ces rencontres sont considérés dans le développement du projet. Les principaux commentaires ou questionnements concernaient les éléments suivants :

- Insertion des éoliennes dans le paysage;
- Climat sonore;
- Échéancier du projet;
- Retombées économiques dans la région;
- Chemins d'accès;
- Impact sur la faune;
- Contribution du projet à une transition énergétique et à une réponse positive face aux changements climatiques.

4.5 Prochaines étapes

Les consultations publiques entamées en mai 2021 constituaient l'occasion de présenter le projet dès ses premières étapes de développement. Les parties prenantes, les utilisateurs du territoire et la population ont été invités à communiquer avec l'initiateur pour toute question ou préoccupation et tout commentaire, même une fois les consultations publiques terminées. Ainsi, la communication avec les parties prenantes, les utilisateurs du territoire et les citoyens est maintenue au besoin. De nouvelles consultations publiques seront organisées par l'initiateur à l'automne 2022 afin de présenter les dernières mises à jour du projet.

5 Enjeux associés au projet

L'initiateur a développé le projet Secteur Charlevoix en considérant les enjeux déterminés selon l'expérience acquise lors des phases antérieures du développement éolien sur le territoire privé de la Seigneurie de Beaupré et discutés durant les activités d'information et de consultation avec les parties prenantes, le public et les communautés autochtones (chapitre 4). Ces enjeux sont associés aux interactions possibles entre le projet et les composantes des milieux physique, biologique et humain. De plus, le MELCC a mené une consultation publique sur les enjeux via le Registre des évaluations environnementales, à la suite du dépôt d'un avis de projet par l'initiateur.

Les principaux enjeux du projet identifiés par l'initiateur, les citoyens et les parties prenantes consultées, ainsi que les composantes liées à chaque enjeu, sont présentés au tableau 5.1.

Tableau 5.1 *Enjeux relatifs au projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et composantes du milieu associées*

Enjeu	Description	Composante du milieu récepteur décrite au chapitre 2
Préservation de la biodiversité	Maintenir la diversité des espèces fauniques et floristiques, notamment par la protection des espèces à statut particulier et la conservation de leurs habitats.	Peuplements forestiers Espèces floristiques à statut particulier Espèces végétales exotiques envahissantes Oiseaux Chauves-souris Mammifères terrestres Amphibiens et reptiles Habitats fauniques reconnus Espèces fauniques à statut particulier
Protection des milieux humides et hydriques	Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette et favoriser le maintien des fonctions écologiques tout en considérant les orientations régionales.	Eaux de surface et habitat du poisson Eaux souterraines Milieux humides Sols
Optimisation des retombées économiques	Impliquer le milieu pour créer des opportunités, notamment pour l'industrie de la construction et l'industrie touristique.	Contexte socioéconomique
Maintien des usages du territoire	Harmoniser les usages et favoriser la cohabitation avec le milieu. Remettre en état le territoire à la fin des activités.	Utilisation du territoire Infrastructures d'utilité publique Systèmes de télécommunication
Maintien de la qualité de vie et des paysages	Réduire les inconvénients et nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie des résidents et des usagers du territoire, incluant la préservation des paysages.	Air Contexte socioéconomique Climat sonore Paysage
Protection du patrimoine bâti et archéologique	Documenter le potentiel archéologique et préserver les biens et les sites patrimoniaux.	Patrimoines archéologique et culturel
Lutte aux changements climatiques	Réduire les émissions de GES pendant la construction et l'exploitation du parc éolien.	Air

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

L'évaluation des impacts sur l'environnement du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix commence par la détermination des interrelations potentielles entre les activités et les composantes des milieux physique, biologique et humain. Les impacts de la construction, de l'exploitation et du démantèlement sont évalués selon la méthode décrite à l'annexe B. La méthode permet d'évaluer l'importance des impacts potentiels puis, après l'application de mesures d'atténuation ou de compensation, l'importance des impacts résiduels. Une section traite des impacts cumulatifs, soit ceux possibles lorsque le présent projet s'ajoute à d'autres projets ou activités qui modifient une même composante du même milieu. Les impacts du projet sont évalués selon les composantes du milieu, rassemblées par enjeu.

6.1 Interrelations potentielles entre les activités prévues et les composantes du milieu

Les activités des phases construction, exploitation et démantèlement du projet Secteur Charlevoix (chapitre 3) pourraient modifier ou avoir un impact sur les composantes des milieux physique, biologique ou humain du milieu récepteur (chapitre 2). Le tableau 6.1 présente les interrelations potentielles entre les activités du projet et les composantes du milieu. Ces interrelations sont significatives ou non. Dans certains cas, il est possible qu'une activité ne soit pas en interrelation avec une composante donnée.

6.1.1 Interrelations significatives

Une interrelation significative correspond à un impact potentiel jugé non négligeable et nécessitant une évaluation plus approfondie de son importance. Les interrelations significatives inscrites au tableau 6.1 font l'objet d'une évaluation des impacts selon la méthode matricielle décrite à l'annexe B. Cette évaluation, présentée par enjeux aux sections 6.4 à 6.10, permet de définir l'importance des impacts.

6.1.2 Interrelations non significatives

Une interrelation non significative correspond à un impact potentiel jugé nul ou négligeable. Dans le cas d'une interrelation non significative, la nature de l'activité n'entraînera aucun impact ou entraînera un impact négligeable sur la composante du milieu, ou alors l'application des mesures d'atténuation courantes permettra d'éliminer complètement ou de diminuer significativement l'impact. Le tableau 6.2 résume les interrelations potentielles non significatives entre les activités et les composantes.

6.1.3 Aucune interrelation

Aucun impact potentiel n'est prévu, puisque l'activité et la composante ne seront pas en interrelation.

Tableau 6.1 Matrice des interrelations entre les activités et les composantes du milieu du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Phases et activités	Préservation de la biodiversité						Protection des milieux humides et hydriques					Optimisation des retombées économiques	Maintien des usages du territoire			Maintien de la qualité de vie et des paysages			Protection du patrimoine bâti et archéologique	Lutte aux changements climatiques
	Peuplements forestiers	Espèces floristiques à statut particulier	Oiseaux	Chauves-souris	Mammifères terrestres	Amphibiens et reptiles	Espèces fauniques à statut particulier	Eaux de surface	Habitat du poisson	Eaux souterraines	Milieux humides	Sols	Utilisation du territoire	Infrastructures d'utilité publique	Systèmes de télécommunication	Air	Climat sonore	Paysages		
Construction																				
Déboisement et activités connexes																				
Construction et amélioration des chemins et des aires de travail																				
Transport et circulation																				
Installation des équipements																				
Restauration des aires de travail																				
Exploitation																				
Présence et fonctionnement des équipements																				
Entretien des équipements et des chemins																				
Démantèlement																				
Transport et circulation																				
Déboisement et activités connexes																				
Démantèlement des équipements																				
Restauration des aires de travail																				

Notes : Lorsqu'une activité et une composante ont plusieurs types d'interrelations, l'interrelation la plus significative est indiquée dans le tableau.

Seules les composantes ayant une interrelation avec au moins une des activités du projet apparaissent dans ce tableau.



Interrelation significative



Interrelation non significative



Aucune interrelation

Tableau 6.2 Explication des interrelations non significatives entre les activités et les composantes du milieu du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Composante	Phase	Activité	Nature de l'interrelation	Évaluation de l'interrelation
Milieu physique				
Air	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Soulèvement de poussière	Les activités de transport et de circulation se limiteront aux déplacements des employés et sous-traitants. Des mesures d'atténuation courantes sont prévues, comme la limitation de la vitesse sur les chemins et l'utilisation d'abat-poussières.
Sols	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Risque de déversement de matières dangereuses	Les mesures préventives pour éviter ce risque de déversement sont décrites au chapitre 7 <i>Surveillance environnementale</i> .
	Démantèlement	Déboisement et activités connexes; démantèlement des équipements; restauration des aires de travail	Modification aux caractéristiques du sol	Les travaux seront réalisés dans les aires de travail et les chemins existants.
Eaux de surface	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Contamination ou apport de sédiments dans les cours d'eau	Les travaux seront limités à l'entretien des aires de travail et des chemins. Les mesures préventives prévues pour éviter les risques de déversement, tout comme les mesures à prendre en cas d'urgence, sont décrites au chapitre 7 <i>Surveillance environnementale</i> . Les chemins seront entretenus de manière à éviter la sédimentation dans les cours d'eau.
	Démantèlement	Déboisement et activités connexes; démantèlement des équipements; restauration des aires de travail	Apport de sédiments	Les travaux seront limités aux aires de travail et aux chemins existants. Aucune nouvelle installation de traverse de cours d'eau n'est prévue.
Eaux souterraines	Construction	Installation des équipements	Modification de la qualité des eaux souterraines	Aucune activité ne modifiera la nature ou l'écoulement des eaux souterraines. Les travaux d'excavation nécessaires à la coulée de la fondation seront limités à quelques mètres sous la surface. Étant situées dans un secteur à relief accentué, et compte tenu de leur profondeur, les eaux souterraines sont peu vulnérables aux contaminations.

Composante	Phase	Activité	Nature de l'interrelation	Évaluation de l'interrelation
Milieu biologique				
Espèces floristiques à statut particulier	Construction	Déboisement et activités connexes	Modification de l'habitat	Les activités sur les aires de travail se dérouleront dans des habitats non propices à ces espèces.
	Démantèlement	Déboisement et activités connexes; restauration des aires de travail	Modification de l'habitat	Les activités se dérouleront sur les aires de travail et les chemins, des habitats non propices à ces espèces.
Oiseaux	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Dérangement par le bruit	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire.
Chauves-souris	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Dérangement par le bruit	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire.
Mammifères terrestres	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Dérangement par le bruit	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire.
Poissons	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Modification de l'habitat	Les chemins et les traverses de cours d'eau seront entretenus afin de réduire les risques de sédimentation dans les cours d'eau.
	Démantèlement	Déboisement et activités connexes; démantèlement des équipements; restauration des aires de travail	Modification de l'habitat	Les chemins existants seront utilisés et les travaux seront réalisés sur les mêmes aires de travail qu'en phase construction. Aucune nouvelle installation de traverse de cours d'eau n'est prévue.
Amphibiens et reptiles	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements; entretien des équipements et des chemins	Dérangement par le bruit et modification de l'habitat	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire. Les chemins et les traverses de cours d'eau seront entretenus afin de réduire les risques de sédimentation dans les cours d'eau.
Espèces fauniques à statut particulier	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Dérangement par le bruit	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire.
	Démantèlement	Transport et circulation; déboisement et activités connexes; démantèlement des équipements; restauration des aires de travail	Modification de l'habitat, dérangement par les activités	Les activités de démantèlement seront réalisées sur les mêmes aires de travail qu'en phases construction et exploitation.

Composante	Phase	Activité	Nature de l'interrelation	Évaluation de l'interrelation
Milieu humain				
Utilisation du territoire	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements; entretien des équipements et des chemins	Limitation d'accès au territoire	L'accès à la Seigneurie de Beaupré est géré par le Séminaire de Québec. L'accès demeurera possible pour tous les usagers autorisés à y circuler. La circulation des travailleurs et l'entretien des équipements se feront dans le respect des usages autorisés par le Séminaire. Les impacts liés au climat sonore et au paysage sont analysés aux sections 6.8.2 et 6.8.3.
Infrastructures d'utilité publique	Construction	Transport et circulation	Perturbation de la circulation sur les routes publiques	Les camions de transport des pièces d'éoliennes qui dépasseront les normes en vigueur détiendront un permis et se conformeront au <i>Règlement sur le permis spécial de circulation d'un train routier</i> . Les trajets empruntés seront soumis à une évaluation du MTQ, qui émettra des directives. Les activités de transport se conformeront à la réglementation en vigueur et des mesures de sécurité seront mises en place au besoin. La machinerie lourde et les bétonnières circuleront essentiellement sur le réseau de chemins forestiers de la Seigneurie de Beaupré.
	Démantèlement	Transport et circulation	Perturbation de la circulation sur les routes publiques	Les règlements en vigueur pour le transport hors norme, s'il y a lieu, et les mesures de sécurité à appliquer seront respectés.
Systèmes de télécommunication (station radar)	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements	Interférence potentielle sur une station radar	Aucune station VOR/DME n'a été identifiée dans la zone d'étude ou à proximité. Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km de la zone d'étude. Une station radar de surveillance primaire (PSR) exploitée par Nav Canada est située à moins de 80 km de la zone d'étude. Une proposition d'utilisation de terrains a été adressée à Nav Canada. Aucune station radar de navigation maritime exploitée par la Garde côtière canadienne n'est située à moins de 60 km de la zone d'étude. La Gendarmerie royale du Canada a confirmé n'avoir aucune objection concernant la zone d'étude du projet (volume 3, étude 4).

Composante	Phase	Activité	Nature de l'interrelation	Évaluation de l'interrelation
Systèmes de télécommunication (télédiffusion)	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements	Interférence potentielle sur les systèmes de télédiffusion	Huit stations de télédiffusion numérique couvriraient entièrement ou en partie la zone d'étude (volume 3, étude 4). Le système numérique est plus robuste que l'ancien système de télédiffusion analogique. Étant donné qu'il n'y a aucune résidence permanente dans le secteur du parc éolien proposé, l'impact du parc éolien sur la qualité de réception des signaux de télévision numérique est jugé non significatif et aucune étude plus détaillée de l'impact sur la qualité de réception des signaux numériques n'est nécessaire.
Systèmes de télécommunication (liaisons micro-ondes)	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements	Interférence potentielle sur les liaisons micro-ondes	Aucune liaison micro-ondes point à point ou point à multipoint ne traverse la zone d'étude (volume 3, étude 4).
Systèmes de télécommunication (station de radiodiffusion)	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements	Interférence potentielle sur des stations de radiodiffusion	Aucun système de radiodiffusion n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (volume 3, étude 4).
Systèmes de télécommunication (station de radio mobile)	Exploitation	Présence et fonctionnement des équipements	Interférence potentielle sur des stations de radio mobile	Aucune station de base radio mobile, autre que celle exploitée par le Séminaire de Québec, n'a été identifiée à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude (volume 3, étude 4).

Composante	Phase	Activité	Nature de l'interrelation	Évaluation de l'interrelation
Climat sonore	Exploitation	Entretien des équipements et des chemins	Augmentation du niveau sonore ambiant	L'exploitation du parc éolien représente peu de circulation et d'activités sur le territoire.
		Présence et fonctionnement des équipements	Émission d'infrasons dans l'environnement	Les infrasons (ondes sonores ayant une fréquence inférieure à environ 20 Hz) sont présents de façon naturelle dans l'environnement (vent, vagues). Ils sont aussi produits par des appareils électroménagers et les véhicules motorisés. L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a mis à jour en 2013 une synthèse des connaissances portant sur les éoliennes et la santé publique. Selon les connaissances scientifiques actuelles, les infrasons produits par les éoliennes représentent une quantité négligeable des infrasons de l'environnement, sans effet nocif pour la santé puisque leur intensité est inférieure au seuil d'audition, même à une distance rapprochée (INSPQ, 2013). Le parc éolien sera implanté dans un environnement forestier où aucune résidence permanente n'est présente.

6.2 Valeur des composantes du milieu

La valeur accordée à une composante du milieu influence l'évaluation de l'impact. Le tableau 6.3 présente la valeur attribuée à chaque composante des milieux physique, biologique et humain dans le contexte du projet Secteur Charlevoix.

Tableau 6.3 Valeur des composantes des milieux physique, biologique et humain dans l'évaluation des impacts du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Composante	Commentaire	Valeur
Milieu physique		
Air	Un air de qualité constitue un élément essentiel à un environnement sain. Le territoire où sera implanté le parc éolien est forestier, peu fréquenté, et non habité de façon permanente. La qualité de l'air est protégée par des lois et des règlements.	Moyenne
Sols	Les sols contribuent à assurer le maintien des écosystèmes et permettent, par leur nature, certaines utilisations du territoire. Le territoire est utilisé à des fins forestières, industrielles (éolien) et récréatives.	Faible
Eaux de surface	Les eaux de surface occupent une place prépondérante dans le maintien des écosystèmes aquatiques et peuvent être liées, dans certains cas, à l'approvisionnement en eau potable. Les eaux de surface sont protégées par des lois et des règlements.	Grande
Eaux souterraines	Les eaux souterraines contribuent au maintien des écosystèmes aquatiques et peuvent être liées, dans certains cas, à l'approvisionnement en eau potable.	Grande
Milieux humides	Les milieux humides contribuent au maintien des écosystèmes dans lesquels ils jouent un rôle écologique important. Ils sont protégés par des politiques, des lois et des règlements.	Grande
Milieu biologique		
Peuplements forestiers	Les peuplements forestiers sont valorisés en tant qu'écosystème et pour leurs aspects récréatif et économique. La forêt de la zone d'étude fait l'objet d'exploitation forestière et ne se démarque par aucun caractère d'unicité ou de rareté à l'échelle régionale.	Moyenne
Espèces floristiques à statut particulier	Ces espèces potentiellement présentes sur le territoire sont protégées en vertu de lois et de règlements, ou encore les autorités y portent un grand intérêt.	Grande
Oiseaux	La valeur économique et l'intérêt porté à la faune avienne varient selon les familles d'oiseaux. Par exemple, la sauvagine présente un intérêt récréatif et économique lié à la chasse.	Moyenne
Chauves-souris	Ces espèces ont une importance écologique et économique en agriculture et en foresterie (en lien avec le contrôle des insectes). Une attention particulière est portée aux chauves-souris, car certaines populations connaissent un déclin depuis les dernières années, attribuable au syndrome du museau blanc. Sept des huit espèces présentes au Québec ont un statut particulier provincial et/ou fédéral.	Grande
Mammifères terrestres	Les mammifères ont une importance écologique. Plusieurs, comme les micromammifères, sont peu connus et peu valorisés par la population. D'autres présentent une valeur économique et récréative importante, principalement les grands mammifères et les animaux à fourrure.	Moyenne

Composante	Commentaire	Valeur
Poissons	La valeur économique des poissons et l'intérêt qui leur est porté varient selon les espèces. Certaines espèces font l'objet d'une pêche sportive sur le territoire de la Seigneurie de Beauré.	Moyenne
Amphibiens et reptiles	Ces espèces constituent des indicateurs écologiques. Elles possèdent une valeur économique faible et suscitent peu d'intérêt chez la population en général.	Moyenne
Espèces fauniques à statut particulier	Les espèces fauniques à statut particulier, en raison de la précarité de leur situation, font l'objet d'une protection légale ou d'une attention particulière de la part des ministères.	Grande
Milieu humain		
Contexte socioéconomique	Cette composante est valorisée par la population et ses représentants, qui souhaitent que leur collectivité bénéficie de retombées sociales et économiques diverses.	Grande
Utilisation du territoire	L'usage de ce territoire forestier privé pour la villégiature, la chasse et la pêche est fortement valorisé par les membres des clubs privés. Les divers usages de ce territoire constituent une source de revenus pour le Séminaire de Québec.	Grande
Infrastructures d'utilité publique	Les routes publiques sont fréquentées par les citoyens, et l'intérêt porté aux infrastructures routières varie selon l'aspect dont il est question : sécurité des usagers, qualité des infrastructures, localisation du tronçon et des habitations.	Moyenne
Systèmes de télécommunication	Les systèmes de télécommunication sont liés au développement des collectivités, bien que l'intérêt des citoyens concernant de telles infrastructures peut être faible.	Moyenne
Patrimoines archéologique et culturel	Les spécialistes et les communautés autochtones démontrent un fort intérêt. La population en général fait montre d'un intérêt moindre pour le potentiel archéologique en milieu forestier hors des régions habitées. Lorsqu'un élément du patrimoine archéologique est découvert, il peut être inscrit dans un inventaire tenu par le ministère de la Culture et des Communications (MCC) et, selon sa nature et l'intérêt qu'on y porte, il peut faire l'objet d'une protection légale (protection individuelle, site patrimonial classé ou déclaré ou immeuble patrimonial classé).	Moyenne
Climat sonore	Le climat sonore est une composante liée à la qualité de vie et valorisée par les utilisateurs du territoire. Dans le présent projet, cette composante est étudiée en fonction d'usages ponctuels de la forêt (chasse, pêche, villégiature) et non dans un contexte d'habitation du territoire en permanence.	Grande
Paysages	Le paysage est valorisé par les utilisateurs du territoire. Dans la Seigneurie de Beauré, le paysage est influencé par l'activité humaine, notamment l'activité forestière. Dans la région de la Capitale-Nationale, le paysage revêt une grande importance, notamment en raison du potentiel touristique.	Faible à forte selon l'unité de paysage

6.3 Mesures d'atténuation courantes

Dès la conception de son projet, l'initiateur a intégré des mesures d'atténuation courantes afin de réduire l'impact potentiel du parc éolien sur l'environnement et de considérer les enjeux identifiés. Certaines mesures s'inspirent des pratiques courantes dans l'industrie éolienne au Québec. Par exemple, les principales règles prescrites dans le RADF et dans le guide *Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001) seront appliquées lors de la construction des chemins et de l'installation des ponceaux afin de protéger les cours d'eau et le milieu aquatique. Les *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres* seront prises en considération, comme le recommande Pêches et Océans Canada, afin d'assurer le libre passage du poisson et de conserver son habitat (MPO, 2010). Les activités de l'initiateur doivent aussi répondre aux standards des pratiques du Séminaire de Québec en lien avec sa certification forestière FSC.

Un guide de surveillance environnementale a été développé lors de la construction des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré afin de veiller à ce que les entrepreneurs réalisent les travaux dans le respect des règlements et des engagements de l'initiateur. Une version mise à jour de ce guide sera produite spécifiquement pour le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix.

Plusieurs mesures d'atténuation courantes seront mises en œuvre lors de la réalisation du projet, principalement lors de la construction, afin de réduire les impacts sur le milieu.

6.3.1 Milieu physique

- Planifier le tracé des chemins de manière à limiter le nombre de traverses de cours d'eau et à éviter les milieux humides.
- Effectuer une validation terrain avant les travaux afin de réduire au minimum les superficies à utiliser.
- Respecter les limites de vitesse de circulation des véhicules, et réduire la vitesse davantage dans les zones à proximité des chalets.
- Utiliser des abat-poussières (eau ou autres produits reconnus par le MELCC) afin de limiter l'émission de poussière, particulièrement par temps sec et à proximité des chalets.
- Respecter les principales règles du guide *Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* lors de la construction et de l'amélioration des chemins et traverses de cours d'eau et lors de la stabilisation des talus.
- Éviter de circuler avec de la machinerie et des véhicules en dehors des chemins et des aires de travail prévus au projet.
- Effectuer la manutention, le transport et l'entreposage des matières dangereuses dans le respect des règlements.
- Utiliser, le plus possible, 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.
- Utiliser, lorsque requis, des dispositifs afin de limiter la dispersion de sédiments à l'extérieur de la zone de travail : digue antisédiment, bassin de sédimentation ou canaux de déviation vers la végétation en bordure des chemins aux approches des cours d'eau, paille.
- Munir la machinerie lourde de troussees d'intervention en cas de déversement.
- Inspecter régulièrement la machinerie lourde afin d'en assurer le bon état de fonctionnement.

- Éviter de ravitailler en produits pétroliers et de laver les véhicules et la machinerie à moins de 60 m des lacs et des cours d'eau.
- Nivelier les aires de travail et les emprises des chemins à la fin des travaux, lorsque requis.
- Gérer les huiles et les graisses usées conformément à la réglementation en vigueur.

6.3.2 Milieu biologique

- Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique.
- Utiliser le plus possible les chemins forestiers existants afin de réduire les superficies à déboiser.
- Valider les cours d'eau lors d'une visite au terrain avant le début des travaux de construction afin de vérifier la présence de frayères, et protéger ces dernières, le cas échéant.
- Dans la mesure du possible, éviter l'installation d'un ponceau à moins de 50 m en amont d'une frayère.
- Remettre en état les superficies temporaires non requises durant la phase exploitation qui auront été utilisées lors de la construction (p. ex., aires d'entreposage, aire de service et bureaux de chantier, site de fabrication de béton).
- Effectuer les travaux de construction des traverses de cours d'eau dans les sites considérés comme de très bons habitats du poisson en dehors de la période allant du 15 septembre au 15 juin (période de reproduction de l'omble de fontaine), dans la mesure du possible.
- Afin de réduire les risques d'introduction d'EEE floristiques dans le secteur d'implantation du parc éolien, l'initiateur prévoit :
 - demander aux entrepreneurs de nettoyer la machinerie excavatrice qui proviendrait d'une autre région que celle de la Capitale-Nationale avant l'entrée sur les terres du Séminaire de Québec
 - intégrer des photos d'EEE dans le guide de surveillance de chantier afin de faciliter la détection de ces espèces par le personnel lors des travaux réguliers de construction et d'exploitation;
 - demander au personnel responsable de l'entretien et du suivi lors de l'exploitation du parc éolien de consulter la liste des EEE qui pourraient s'établir sur le site et d'aviser l'initiateur de toute découverte;
 - aviser le MELCC et le Séminaire de Québec en cas de découverte d'EEE lors des travaux réguliers de construction ou d'exploitation et éviter de déplacer des sols contenant des EEE vers un autre site.

6.3.3 Milieu humain

- Accompagner de véhicules escortes les convois et les camions hors normes transportant les pales et les sections de tours d'éoliennes.
- Établir un plan de transport des composantes des éoliennes et respecter les normes du MTQ.
- Installer sur le chantier une signalisation le long du réseau de chemins et en périphérie des aires de travail.
- En cas de découverte d'un bien ou d'un site archéologique lors des travaux, arrêter immédiatement les travaux à ce site, aviser le MCC sans délai et attendre les instructions de ce ministère avant d'y poursuivre les travaux.

- Effectuer une surveillance du climat sonore en phase construction et respecter les niveaux sonores recommandés par le MELCC pour les chantiers de construction.
- Remettre en état les chemins forestiers en cas de bris liés à la réalisation du projet.
- Évacuer hors du chantier les matériaux inutilisés et les débris pour qu'ils soient recyclés, récupérés ou, en dernier recours, mis au rebut dans des lieux autorisés.
- Favoriser l'enfouissement des câbles électriques du réseau collecteur, sauf lorsque des contraintes techniques l'empêchent (traversée de cours d'eau ou zones d'affleurement rocheux).
- Concevoir le balisage des éoliennes selon les normes de Transports Canada.
- Respecter les normes de santé et de sécurité applicables sur un chantier de parc éolien en milieu forestier.
- Transmettre des comptes rendus réguliers sur l'évolution des travaux (travaux réalisés et planifiés) au Séminaire de Québec, qui communiquera l'information aux membres des clubs privés.
- Rendre l'information sur le projet disponible à la population via un site Internet ou des info-travaux.
- Appliquer les mesures d'atténuation sur le paysage énumérées à la section 6.8.3.4.

6.4 Préservation de la biodiversité

6.4.1 Peuplements forestiers

En phase construction, le projet prévoit l'utilisation d'une superficie de 500,7 ha, répartie en aires de travail et en portions de chemins sur le territoire forestier de la Seigneurie de Beupré (tableau 3.3). Il est possible que cette superficie soit moindre à la suite de l'optimisation des tracés des chemins qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé.

L'impact se traduira en un rajeunissement de la forêt dans les aires temporaires (p. ex. : emprises des chemins; aires de travail temporaires au pied des éoliennes facilitant le levage des pales et du rotor) ou en une perte de superficie productive (chemins, stationnement et plate-forme pour la grue au pied des éoliennes). Le déboisement nécessaire à la construction du parc éolien est principalement prévu dans des sapinières et des peuplements en régénération (tableau 6.4). Ces types de peuplements sont parmi les plus abondants dans la zone d'étude (volume 2, carte 3). Les peuplements en régénération sont issus de coupes forestières. L'utilisation des chemins existants de la Seigneurie de Beupré contribue à réduire l'impact du déboisement. Environ 65 % des chemins qui serviront pour le parc éolien sont des chemins existants.

À la fin de la phase construction, l'initiateur rendra les aires temporaires non requises durant la phase exploitation (aires de travail et abords des chemins) propices à la reprise naturelle de la végétation. À titre de mesure d'atténuation, afin de favoriser la reprise rapide de la végétation et de protéger les sols, les aires de travail pourront être ensemencées, par exemple en cas de risques d'érosion, avec du mélange B ou des semences équivalentes, selon les pratiques du Séminaire de Québec.

Tableau 6.4 Superficies du déboisement requis pour la construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Peuplement forestier ou autre élément	Superficie par classe d'âge (ha)										Total (ha)	Proportion (%)
	n. d.	10	30	50	70	90	JIN	JIR	VIN	VIR		
Bétulaie jaune	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,3	0,1
Autres feuillus	-	-	10,8	7,4	1,8	-	0,3	-	-	-	20,3	4,0
Mélangé à dominance feuillue	-	-	14,6	15,5	2,7	-	7,2	1,6	-	-	41,6	8,3
Mélangé à dominance résineuse	-	-	12,6	16,1	1,0	0,2	4,4	2,7	-	0,4	37,5	7,5
Pessière	-	-	-	14,4	1,3	-	4,3	-	6,5	0,3	26,7	5,3
Sapinière	-	-	17,4	91,4	7,3	0,2	26,1	5,1	7,3	4,6	159,4	31,8
Résineux indéterminés	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	20,0	4,0
Plantation	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1
Régénération	73,2	113,4	-	-	-	-	-	-	-	-	186,6	37,3
Total forestier	73,2	113,4	75,4	144,8	14,0	0,5	42,5	9,5	13,7	5,3	492,4	98,3
Aulnaie	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,1
Dénudé et semi-dénudé humides	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	< 0,1
Dénudé et semi-dénudé secs	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	0,8
Eau, île, site inondé	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,2
Milieu anthropique	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	0,6
Total	81,5	113,4	75,4	144,8	14,0	0,5	42,5	9,5	13,7	5,3	500,7	100,0

Source : (MFFP, 2021b)

Notes : Les classes d'âge sont définies conformément à la cartographie du cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional.

Autres feuillus : Peuplements feuillus tolérants, intolérants, non commerciaux et indéterminés.

n. d. : Non déterminé.

JIN : Jeune forêt inéquienne, c'est-à-dire constituée de tiges appartenant à au moins 3 classes d'âge, dont l'âge d'origine est inférieur à 80 ans.

JIR : Jeune peuplement de structure irrégulière, c'est-à-dire composé de tiges appartenant à plus de 2 classes de hauteur, dont l'âge d'origine est inférieur à 80 ans.

VIN : Vieille forêt inéquienne, c'est-à-dire constituée de tiges appartenant à au moins 3 classes d'âge, dont l'âge d'origine est supérieur à 80 ans.

VIR : Vieux peuplement de structure irrégulière, c'est-à-dire composé de tiges appartenant à plus de 2 classes de hauteur, dont l'âge d'origine est supérieur à 80 ans.

L'intensité du déboisement prévu sera faible compte tenu de la nature des peuplements et du contexte d'exploitation forestière. Les superficies prévues au projet représentent environ 28,6 % de la superficie annuelle de récolte dans la Seigneurie de Beaupré (environ 1 750 ha). L'importance de l'impact sur les peuplements forestiers en phase construction sera faible.

En phase démantèlement, une aire de travail autour de chaque éolienne pourrait devoir être dégagée à nouveau afin de permettre le démantèlement des éoliennes. Les emprises de chemins pourraient devoir être élargies afin de faciliter la circulation des camions lourds transportant les grandes pièces d'éoliennes hors du site. Les arbres ou arbustes auront au plus une trentaine d'années, ces surfaces ayant été déboisées lors de la construction du parc éolien. L'intensité de cet impact sera moindre qu'en phase construction, d'autant plus que l'ensemble des superficies seront restaurées à la fin des travaux selon l'entente convenue avec le Séminaire de Québec.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	RAJEUNISSEMENT DES PEUPEMENTS OU MODIFICATION DE SUPERFICIE PRODUCTIVE
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Peuplements forestiers
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.2 Oiseaux

6.4.2.1 Phases construction et démantèlement

Modification de l'habitat

Le déboisement en phase construction contribuera à modifier l'habitat des oiseaux. Une modification de l'habitat peut, dans certains cas, entraîner un déplacement des oiseaux et diminuer localement la densité, le taux de reproduction ou la survie. Ces répercussions diffèrent selon l'espèce, l'habitat et l'ampleur des aires déboisées (Ball *et al.*, 2009; Drewitt & Langston, 2006; Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007; Leddy *et al.*, 1999; Pearce-Higgins *et al.*, 2012; Shaffer & Buhl, 2016; Strickland *et al.*, 2011; Zimmerling *et al.*, 2013).

Dans la Seigneurie de Beaupré, des coupes forestières ont modifié la structure de la forêt au cours des dernières décennies et le déboisement en lien avec le projet s'y intégrera. Il représente 500,7 ha, soit 28,6 % de la superficie annuelle de récolte dans la Seigneurie de Beaupré et sera principalement réalisé dans des sapinières et des peuplements en régénération, soit des habitats abondants dans la zone d'étude (tableau 6.4). Il est possible que le déboisement requis soit moindre à la suite de l'optimisation des tracés des chemins qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé.

Certaines espèces d'oiseaux s'accommodent des habitats modifiés ou anthropiques, comme le bruant à gorge blanche. D'autres espèces sont associées aux massifs forestiers matures, par exemple la paruline à collier et le tétras du Canada. La fidélité aux sites de nidification et une longue durée de vie, du moins pour

certaines espèces, pourraient expliquer pourquoi certains oiseaux nicheurs semblent peu influencés par la modification de l'habitat (Drewitt & Langston, 2006).

Un inventaire ornithologique effectué durant la période de nidification en 2021 a permis d'évaluer la densité de couples nicheurs dans les différents types d'habitats (volume 3, étude 2). Ces densités ont été utilisées afin d'estimer le nombre de couples nicheurs potentiellement présents dans les superficies prévues au projet (tableau 6.5). Des habitats de remplacement sont présents à proximité et la plupart des superficies prévues au projet sont en régénération et entrecroisées de chemins forestiers existants.

Tableau 6.5 Nombre de couples nicheurs estimé dans les superficies prévues au projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par types d'habitats

Espèce	Nombre de couples nicheurs par type d'habitat				Total
	Peuplement mélangé	Peuplement en régénération	Peuplement résineux	Autres (feuillu et non forestier)	
Bec-croisé bifascié	1	9	3	1	14
Bruant à gorge blanche	32	121	107	19	279
Bruant de Lincoln	-	15	-	2	17
Bruant familial	1	24	13	4	42
Bruant fauve	-	22	13	3	38
Cardinal à poitrine rose	1	-	-	< 1	1
Chardonneret jaune	-	1	-	< 1	1
Corneille d'Amérique	2	-	-	1	3
Grand corbeau	-	-	2	< 1	2
Grive à dos olive	26	79	101	14	220
Grive de Bicknell	-	11	1	2	14
Gros-bec errant	-	1	-	< 1	1
Hirondelle bicolor	-	2	-	< 1	3
Jaseur d'Amérique	2	8	5	1	16
Junco ardoisé	8	60	52	9	129
Merle d'Amérique	5	4	3	2	14
Mésange à tête brune	1	9	9	1	20
Mésange à tête noire	1	1	3	< 1	6
Mésangeai du Canada	1	4	5	1	12
Moucherolle à ventre jaune	2	9	28	4	43
Moucherolle des aulnes	-	22	4	3	30
Moucherolle tchébec	3	18	4	3	28
Paruline à calotte noire	-	2	-	< 1	3
Paruline à collier	10	2	-	4	16
Paruline à couronne rousse	-	11	4	2	17
Paruline à croupion jaune	14	59	42	9	124
Paruline à flancs marron	-	11	2	2	15
Paruline à gorge noire	26	40	42	10	118
Paruline à gorge orangée	8	-	2	3	13
Paruline à joues grises	8	57	37	9	111
Paruline à poitrine baie	11	2	9	4	26
Paruline à tête cendrée	16	55	57	9	137

Espèce	Nombre de couples nicheurs par type d'habitat				Total
	Peuplement mélangé	Peuplement en régénération	Peuplement résineux	Autres (feuillu et non forestier)	
Paruline bleue	5	-	2	2	9
Paruline couronnée	3	-	-	1	4
Paruline des ruisseaux	-	-	7	1	8
Paruline flamboyante	12	18	24	4	58
Paruline masquée	1	15	4	2	22
Paruline noir et blanc	-	-	2	< 1	2
Paruline rayée	8	46	26	7	87
Paruline sp.	-	2	-	< 1	3
Paruline tigrée	-	-	4	1	5
Paruline triste	3	9	2	1	15
Passereau sp.	-	-	2	< 1	2
Pic à dos noir	-	-	1	< 1	1
Pic à dos rayé	-	-	1	< 1	1
Pic chevelu	-	2	1	< 1	4
Pic flamboyant	1	4	-	1	6
Pic mineur	1	1	-	< 1	2
Quiscale bronzé	-	-	1	< 1	1
Quiscale rouilleux	-	2	2	< 1	5
Roitelet à couronne dorée	9	2	50	7	68
Roitelet à couronne rubis	16	65	77	11	169
Roselin pourpré	2	-	11	2	15
Sittelle à poitrine rousse	5	11	11	2	29
Tarin des pins	2	4	2	1	9
Tétras du Canada	1	-	2	< 1	3
Troglodyte des forêts	24	62	63	10	159
Viréo à tête bleue	8	14	26	4	52
Viréo aux yeux rouges	18	15	15	6	54
Viréo de Philadelphie	7	2	2	2	13
Viréo sp.	-	-	4	1	5
Total	303	937	896	191	2 328

Note : Puisque les peuplements feuillus et les milieux non forestiers ne correspondent pas à un habitat majeur visé par l'inventaire, le nombre de couples nicheurs dans ces types d'habitats a été estimé en considérant la densité la plus élevée obtenue dans les habitats inventoriés, ce qui correspond à une approche conservatrice.

L'inventaire réalisé en période de nidification en 2021 a permis de confirmer la présence de trois espèces à statut particulier dans la Seigneurie de Beauré : la grive de Bicknell, le gros-bec errant et le quiscale rouilleux. Ces espèces ont été prises en considération dans l'estimation du nombre de couples nicheurs (tableau 6.5). Toutefois, aucune grive de Bicknell ni aucun quiscale rouilleux n'a été détecté dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix durant cet inventaire. Le gros-bec errant a été identifié à une occasion dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix. L'impact sur les espèces à statut particulier est évalué à la section 6.4.6.

L'intensité de l'impact du déboisement sur l'habitat de la faune avienne sera faible, compte tenu des superficies prévues dans un contexte d'exploitation forestière sur le territoire, du caractère hétérogène de la forêt, de la nature des peuplements et de la disponibilité d'habitats de remplacement. L'importance de l'impact sur l'habitat des oiseaux en phase construction sera faible.

Le déboisement en phase démantèlement modifiera à nouveau l'habitat, sur des superficies moindres qu'en phase construction, et dans des habitats qui auront déjà été perturbés lors de la construction (aires de travail et abords de chemins). Ainsi, les arbres ou arbustes à couper auront au plus une trentaine d'années. De plus, les aires de travail seront restaurées à la fin de la phase démantèlement, selon l'entente convenue avec le propriétaire.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'HABITAT
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Oiseaux
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par les activités

Les activités de construction du parc éolien, et éventuellement de démantèlement, pourront déranger les oiseaux, principalement les oiseaux nicheurs, en raison du bruit engendré par la présence de travailleurs et de machinerie (Allison *et al.*, 2019; Pearce-Higgins *et al.*, 2012; Strickland *et al.*, 2011). Chez certains oiseaux, le bruit peut occasionner un stress et un déplacement. Le bruit peut influencer la nidification ou les activités pour lesquelles les signaux sonores naturels sont importants, comme la communication, la chasse ou la fuite (ISRE, 2000; Radle, 1998; The Ornithological Council, 2007). Les oiseaux peuvent également ajuster leurs chants en fonction de l'environnement sonore ambiant (Warrington *et al.*, 2018). Les effets du bruit sur les oiseaux semblent différer selon les espèces et le type de bruit (Kaseloo & Tyson, 2004; Shannon *et al.*, 2016).

L'intensité du dérangement sur les oiseaux sera faible, étant donné que les travaux de déboisement devraient être réalisés, dans la mesure du possible, hors période de nidification et que de nombreux habitats de remplacement sont présents à proximité du secteur prévu d'implantation des éoliennes. L'importance de l'impact du dérangement sur les oiseaux en phase construction sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LES ACTIVITÉS
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Oiseaux
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, démantèlement des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1 ^{er} mai au 15 août.
Impact résiduel	Peu important

6.4.2.2 Phase exploitation

Mortalité liée aux équipements

Les suivis réalisés dans des parcs éoliens en exploitation au Québec révèlent de faibles taux de mortalité d'oiseaux, la moyenne étant estimée à environ 1,6 oiseau/éolienne/an (Féret, 2016). Les taux de mortalité les plus faibles sont obtenus dans les parcs éoliens en milieu forestier montagneux. Cette tendance a été confirmée dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré en exploitation, qui ont fait l'objet de suivis de la mortalité entre 2014 et 2018. D'une année à l'autre, et d'un parc éolien à un autre, les mortalités annuelles ont varié entre 0 et 5,4 oiseaux/éolienne/an (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019). Ailleurs au Québec, entre 2007 et 2011, les mortalités annuelles ont varié entre 0 et 9,96 oiseaux/éolienne/an (Tremblay, 2011, 2012).

Les taux obtenus au Québec sont généralement inférieurs à ceux évalués ailleurs au Canada. Une étude d'Environnement Canada indique que les mortalités annuelles au Canada varient entre 0 et 26,9 oiseaux/éolienne/an et, qu'en moyenne, la mortalité serait de 8,2 oiseaux/éolienne/an (Zimmerling *et al.*, 2013). Les mortalités d'oiseaux, autres que les rapaces, varieraient entre 3,2 et 4,9 oiseaux/éolienne en Ontario, entre 0,7 et 1,0 oiseau/éolienne dans les provinces atlantiques et est estimée à 2,2 oiseaux/éolienne en Alberta (BSC, 2018). Les caractéristiques et la disposition des éoliennes, la topographie du site, la présence d'un corridor de migration et les conditions météorologiques peuvent influencer le taux de mortalité observé d'un parc à l'autre (Erickson *et al.*, 2005; Kingsley & Whittam, 2007; Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007).

Les oiseaux les plus susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes seraient les migrateurs nocturnes (Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007; National Research Council, 2007; Zimmerling *et al.*, 2013). Au Canada, les espèces les plus fréquemment trouvées lors des suivis sont l'alouette hausse-col, le roitelet à couronne dorée et le viréo aux yeux rouges (BSC, 2018).

Les oiseaux de proie et la sauvagine seraient rarement victimes de collision, car ces espèces évitent de s'approcher des éoliennes ou de voler à la hauteur des pales (Barrios & Rodriguez, 2004; Chamberlain *et al.*, 2006; Garvin *et al.*, 2011). Au Québec, les suivis réalisés dans les parcs éoliens en exploitation indiquent que les rapaces conservent leur trajectoire à proximité des éoliennes, sans changement de comportement (Féret, 2016; Tremblay, 2011, 2012). Aucun rapace n'a été trouvé lors des suivis de la mortalité effectués

depuis 2014 dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré en exploitation (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019).

Les éoliennes demeurent une source peu importante de mortalité avienne comparativement à d'autres structures anthropiques ou d'autres sources. Environnement Canada a évalué l'ampleur des sources de mortalité d'origine anthropique sur la faune avienne au Canada (Calvert *et al.*, 2013). Environ 269 millions d'oiseaux meurent chaque année en lien avec la présence humaine et leurs activités. Plus de 86 % de ces mortalités sont attribuables à la prédation par les chats et aux collisions avec les fenêtres ou les véhicules. À titre de comparaison, les collisions avec les éoliennes représenteraient moins de 0,01 % de ces mortalités au Canada (Calvert *et al.*, 2013). Des résultats similaires ont été obtenus aux États-Unis (Erickson *et al.*, 2005). La mortalité associée aux éoliennes est trop faible pour avoir un impact significatif à l'échelle des populations locales d'oiseaux, à moins qu'un parc éolien soit installé dans une aire de concentration d'une espèce à statut précaire (Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007; Zimmerling *et al.*, 2013). L'impact sur les espèces à statut particulier est évalué à la section 6.4.6.

En se basant sur les inventaires ornithologiques effectués dans la zone d'étude et les suivis effectués depuis 2014 dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré, l'intensité de l'impact est jugée faible. Les taux de passage des rapaces en migration sont faibles et aucun corridor de migration ou halte migratoire d'importance n'ont été détectés. L'importance de l'impact sur les oiseaux en phase exploitation sera faible.

Un suivi de la mortalité des oiseaux sera effectué lors de l'exploitation du parc éolien, comme il est exigé pour chaque parc éolien au Québec. Le programme de suivi respectera les standards établis par les instances gouvernementales (MDDEFP, 2013b). Ce programme sera déposé lors de la demande d'autorisation en vue de l'exploitation du parc éolien.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MORTALITÉ D'OISEAUX LIÉE AUX ÉQUIPEMENTS
Phase	Exploitation
Composante	Oiseaux
Activité	Présence et fonctionnement des équipements
Valeur	Moyenne
Intensité	Faible
Ampleur	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Permanente
Fréquence	Intermittente
Importance	Faible
Mesure particulière	-
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par le bruit des équipements

Les réponses des oiseaux au bruit ambiant varient en fonction de la nature du bruit, des conditions environnementales et des individus eux-mêmes (Francis *et al.*, 2009; Kaseloo & Tyson, 2004; Schuster *et al.*, 2015). Les animaux peuvent généralement s'habituer au bruit, surtout s'il est régulier et de faible intensité (Pearce-Higgins *et al.*, 2012; Radle, 1998). L'utilisation par les oiseaux des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré fait l'objet d'un suivi depuis 2014. Ces suivis suggèrent que les oiseaux fréquentent les habitats à proximité des éoliennes durant la phase exploitation (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019). Étant donné que l'impact sera d'intensité faible, l'importance de l'impact du bruit des éoliennes sur les oiseaux en phase exploitation sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LE BRUIT DES ÉQUIPEMENTS
Phase	Exploitation
Composante	Oiseaux
Activité	Présence et fonctionnement des équipements
Valeur	Moyenne
Intensité	Faible
Ampleur	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Permanente
Fréquence	Intermittente
Importance	Faible
Mesure particulière	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.3 Chauves-souris

6.4.3.1 Phases construction et démantèlement

Modification de l'habitat

Le déboisement nécessaire à la construction du parc éolien pourra entraîner la coupe d'arbres servant de gîtes diurnes aux chauves-souris. Les chauves-souris utilisent le feuillage, l'écorce et les cavités dans les arbres pour se reposer le jour durant l'été (Fabianek *et al.*, 2015a; Fabianek *et al.*, 2015b; Humphrey, 1982). Ces gîtes estivaux permettent la thermorégulation, offrent un abri contre les intempéries et les prédateurs, et servent de lieux d'interaction sociale (Environnement et Changement climatique Canada, 2018). D'un autre côté, le déboisement requis pour un parc éolien crée de petites ouvertures qui peuvent s'avérer favorables aux insectes dont s'alimentent les chauves-souris (Kunz *et al.*, 2007).

Les effets du déboisement sur l'activité des chauves-souris sont variables selon les espèces, les peuplements forestiers, les types de coupes et leurs dimensions (Voigt & Kingston, 2016). Des études ont montré une plus grande activité des chauves-souris le long des lisières (Blary *et al.*, 2021; Ethier & Fahrig, 2011; Jantzen & Fenton, 2013). Les chauves-souris tireraient ainsi avantage des espaces de vol linéaires, parfois abrités du vent où se concentrent les insectes. Cette tendance s'observe surtout chez les espèces de chauves-souris les plus grandes, moins agiles en milieu boisé. En revanche, l'activité des chauves-souris semble diminuer au centre des parterres de coupe, à moins de conserver des îlots boisés résiduels (Voigt & Kingston, 2016).

Les habitats riverains sont importants pour les chauves-souris en forêt boréale : ils offrent davantage de proies, la possibilité de s'abreuver et un espace de vol dégagé (Burns *et al.*, 2015). L'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Les efforts d'évitement sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Cette approche a permis de réduire de 6 % l'empiètement dans les milieux hydriques. Les principales activités prévues dans ces habitats sont l'amélioration de chemins existants et l'installation des ponceaux. Comme il est mentionné précédemment, les tracés des chemins seront optimisés en fonction du modèle d'éolienne choisi et du nombre de sites requis. Il est probable que le déboisement requis soit moindre.

L'intensité de l'impact sera faible, car le déboisement sera principalement réalisé dans des peuplements forestiers abondants de la zone d'étude, soit des peuplements en régénération (qui contiennent généralement peu de grands arbres) et des sapinières. L'importance de l'impact sur l'habitat des chauves-souris en phase construction sera moyenne. Le déboisement en phase démantèlement sera de moindre

envergure qu'en phase construction, car aucun chemin ne sera construit. À titre de mesure d'atténuation particulière, le déboisement sera réalisé, dans la mesure du possible, en dehors de la période de reproduction des chauves-souris, qui s'étend du 1^{er} juin au 31 juillet. Ainsi, l'impact résiduel de la modification de l'habitat sera peu important sur les chauves-souris.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'HABITAT
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Chauves-souris
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Moyenne
<i>Mesure particulière</i>	Réaliser, dans la mesure du possible, le déboisement en dehors de la période de reproduction des chauves-souris, qui s'étend du 1 ^{er} juin au 31 juillet.
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par les activités

En phases construction et démantèlement, les activités de construction et la présence des travailleurs et de la machinerie pourront constituer une source de dérangement pour les chauves-souris qui utiliseraient des gîtes diurnes à proximité des aires de travail (Environnement et Changement climatique Canada, 2018; GAO, 2005). Par exemple, une étude a démontré que les activités d'alimentation de certaines espèces de chauves-souris pouvaient être perturbées près de sources sonores intenses comme une autoroute (Schaub *et al.*, 2008). Le dérangement sera occasionné en présence des travailleurs sur les aires de travail et les chemins, principalement de jour. L'importance de l'impact du dérangement sur les chauves-souris en phases construction et démantèlement sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LES ACTIVITÉS
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Chauves-souris
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, démantèlement des équipements et restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.3.2 Phase exploitation

Les suivis réalisés dans les parcs éoliens en exploitation au Québec révèlent généralement de faibles taux de mortalité de chauves-souris. Au fil des années, différentes estimations ont été réalisées au Québec. Entre 2009 et 2014, les mortalités annuelles ont varié entre 0 et 3,1 chauves-souris/éolienne/an (Lemaître & Drapeau, 2015). Le taux moyen a été estimé à 0,5 chauve-souris/éolienne/an (Féret, 2016). En 2016, la mortalité globale au Québec se situait entre 1,3 et 1,8 chauve-souris/MW (MacGregor & Lemaître, 2020).

Les taux de mortalité varient d'un parc éolien à l'autre et d'une région à l'autre, notamment en raison des populations de chauves-souris présentes, des habitats et conditions environnementales, ou encore des méthodes de suivis utilisées. Les taux de mortalité les plus faibles sont obtenus dans les parcs éoliens en milieu forestier montagneux. Cette tendance a été confirmée dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré en exploitation, qui font l'objet de suivis de la mortalité depuis 2014. D'une année à l'autre, et d'un parc éolien à un autre, les taux de mortalité annuelle varient entre 0 et 2,1 chauves-souris/éolienne/an (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019).

À titre comparatif, la mortalité des chauves-souris est relativement élevée ailleurs en Amérique du Nord. La mortalité moyenne serait de 15,5 chauves-souris/éolienne/an au Canada (Zimmerling & Francis, 2016). Une moyenne similaire, voire légèrement plus élevée, est estimée pour les États-Unis (Hayes, 2013; Smallwood, 2013). Les mortalités de chauves-souris varieraient entre 8,6 et 11,7 chauves-souris/éolienne en Ontario, entre 0,2 et 0,3 chauve-souris/éolienne dans les provinces atlantiques et sont estimées à 6,3 chauves-souris/éolienne en Alberta (BSC, 2018).

Les espèces migratrices seraient plus souvent victimes de collisions avec des éoliennes que les espèces résidentes, particulièrement lors de la migration automnale, de la fin juillet à septembre (Arnett & Baerwald, 2013; Arnett *et al.*, 2008; Zimmerling & Francis, 2016). Cette tendance a également été confirmée au Québec (Féret, 2016; MacGregor & Lemaître, 2020).

La mortalité des chauves-souris dans les parcs éoliens serait due soit à des collisions avec les pales des éoliennes, soit à une chute de pression dans le sillage des pales en mouvement, entraînant un barotraumatisme dû au changement de pression dans l'air (Baerwald *et al.*, 2008; Horn *et al.*, 2008). Différentes études comportementales ont été réalisées pour tenter d'expliquer la présence et la mortalité des chauves-souris à proximité des éoliennes (Arnett & Baerwald, 2013; Arnett *et al.*, 2008; Cryan *et al.*, 2014; Guest *et al.*, 2022; Horn *et al.*, 2008; Kunz *et al.*, 2007; Reimer *et al.*, 2018; Rydell *et al.*, 2016). Le système d'écholocalisation des chauves-souris est très performant, mais il serait limité pour percevoir les surfaces lisses et verticales, ce qui entraînerait de possibles collisions (Greif *et al.*, 2017; Stilz, 2017). Des études indiquent que la majorité des collisions surviennent lorsque les vents sont faibles (Arnett & Baerwald, 2013; Hein & Schirmacher, 2016). Le principal facteur influençant l'activité des chauves-souris semble être la vitesse du vent : les chauves-souris sont plus actives les nuits de faible vent et les taux de mortalité sont également plus élevés (Arnett *et al.*, 2008; Arnett *et al.*, 2011; Baerwald & Barclay, 2011).

Les inventaires réalisés en 2021 confirment que les chauves-souris sont peu abondantes dans le secteur d'implantation des éoliennes (0,01 à 0,80 détection/h). Les milieux forestiers du secteur Charlevoix sont peu fréquentés par les chauves-souris (volume 3, étude 3). Les sommets sont généralement moins fréquentés par les chauves-souris que les vallées et les plaines, en raison des conditions météorologiques qui y prévalent, notamment le vent et la température, et de la faible quantité d'insectes disponibles (Grindal & Brigham, 1999; Grindal *et al.*, 1999). Les chauves-souris fréquentent davantage les cours d'eau et les plans d'eau et leur activité diminue avec l'altitude (Burns *et al.*, 2015; Wolbert *et al.*, 2014).

Puisque les taux de mortalité sont faibles selon les suivis réalisés dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré, et que lors des inventaires les chauves-souris ont été principalement détectées dans les vallées près des plans d'eau, l'intensité de l'impact est considérée comme faible. L'importance de l'impact sur la mortalité des chauves-souris en phase exploitation sera faible.

Un suivi de la mortalité des chauves-souris sera effectué lors de l'exploitation du parc éolien, comme il est exigé pour chaque parc éolien au Québec. Le programme de suivi respectera les standards établis par les instances gouvernementales et sera déposé lors de la demande d'autorisation en vue de l'exploitation du parc éolien (MDDEFP, 2013b).

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MORTALITÉ DES CHAUVES-SOURIS LIÉE AUX ÉOLIENNES
<i>Phase</i>	Exploitation
<i>Composante</i>	Chauves-souris
<i>Activité</i>	Présence et fonctionnement des équipements
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.4 Mammifères terrestres

6.4.4.1 Phases construction et démantèlement

Modification de l'habitat

Le déboisement pourra créer une perte, une fragmentation ou une modification du couvert forestier et de l'habitat pour les mammifères terrestres. En phase construction, chaque aire de travail d'une éolienne créera une ouverture d'environ 1 ha dans le couvert forestier, qui est déjà morcelé et hétérogène en raison de l'exploitation forestière. Des ouvertures de cette dimension peuvent avoir un effet différent sur l'habitat, selon l'espèce et ses besoins, par exemple :

- Une récolte forestière sur de faibles superficies réparties sur le territoire peut favoriser les zones d'alimentation de l'orignal et de l'ours noir (Brodeur *et al.*, 2008; Lamontagne *et al.*, 1999; Potvin *et al.*, 2006);
- Les forêts de transition issues de perturbations comme la coupe forestière, les incendies ou les épidémies d'insectes servent de strate d'alimentation à l'orignal (Potvin *et al.*, 2006);
- Le lièvre d'Amérique peut s'accommoder de petites coupes forestières si elles sont réparties sur le territoire (Beaudoin *et al.*, 2004; Fondation de la faune du Québec, 1996);
- Une régénération, comme celle qui s'installera progressivement sur une partie des aires de travail à la fin des travaux de construction, a un effet bénéfique pour le lièvre d'Amérique (Potvin *et al.*, 2006) et, indirectement, pour le lynx du Canada qui fréquente les secteurs à forte densité de lièvres (Lavoie *et al.*, 2010). Ces secteurs peuvent être, entre autres, des forêts où la strate arbustive résineuse est dense, des peuplements en régénération ou des zones de broussailles;
- L'ours noir peut tirer avantage des coupes de petite superficie, riches en petits fruits comme les framboises et les cerises et qui lui évitent de s'éloigner d'un couvert de protection (Lamontagne *et al.*, 2006);
- En raison de son besoin d'un habitat hétérogène et varié, l'orignal tolère des changements dans le milieu forestier, à condition qu'une variété de peuplements matures et en régénération soit

maintenue dans son domaine vital (Bowyer *et al.*, 2003; Yost & Wright, 2001). Le déboisement, le broyage mécanique et le rajeunissement de la forêt ont un effet positif sur les orignaux et créent des conditions favorables à cette espèce, lorsque des îlots de forêts résiduelles sont conservés (Bowyer *et al.*, 2003; Girard & Joyal, 1984; Hundertmark *et al.*, 1990; Lefort & Massé, 2015);

- Les mammifères généralistes, indépendants d'un type de milieu et d'un type de proie, comme les coyotes, les belettes et les hermines, sont peu influencés par une modification légère de l'habitat, puisqu'ils fréquentent différents milieux, incluant les milieux perturbés ou en régénération;
- Le déboisement dans des forêts matures à dominance résineuse peut modifier la qualité de l'habitat pour la martre d'Amérique, qui recherche ces types de peuplements, principalement lorsqu'ils sont riches en débris ligneux (Larue, 1993; Potvin *et al.*, 2006);
- Une récolte dans des peuplements résineux matures diminue l'abri disponible pour l'orignal (Dussault *et al.*, 2006; Potvin *et al.*, 2006). Les orignaux évitent les milieux ouverts comme les coupes récentes de grande superficie lorsque la hauteur de la régénération est inférieure à 2,5 m (Courtois *et al.*, 2002; Potvin *et al.*, 2004);
- L'orignal pourrait éviter, dans une certaine mesure, les chemins forestiers et leurs abords (Forman & Deblinger, 2000; Laurian *et al.*, 2008; Yost & Wright, 2001);
- En conditions hivernales rigoureuses, la présence d'un abri (généralement offert par les résineux et une strate arbustive feuillue) devient critique pour la survie du cerf de Virginie. Par contre, la sélection de l'habitat de cette espèce est moins contraignante en été où les milieux forestiers ouverts ou perturbés comme les petites superficies en régénération suivant une coupe et leurs abords sont recherchés pour l'alimentation (Lesage *et al.*, 2000; Potvin *et al.*, 1981);
- Des nids et des galeries de micromammifères pourraient être détruits lors des activités sur les aires de travail.

Le déboisement nécessaire à la construction du parc éolien sera principalement réalisé dans des sapinières et des peuplements en régénération. Ces types de peuplements sont parmi les plus abondants dans la zone d'étude (volume 2, carte 3). Environ 65 % des chemins qui serviront pour le parc éolien sont des chemins existants. De plus, il est possible que le déboisement requis soit moindre à la suite de l'optimisation des tracés des chemins qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé.

La modification de l'habitat en phase construction sera d'intensité faible en raison de la superficie nécessaire dans un territoire qui fait l'objet d'une exploitation forestière, et des impacts variés du déboisement selon l'espèce animale. L'importance de l'impact sur l'habitat des mammifères terrestres en phase construction sera faible.

En phase démantèlement, l'intensité de l'impact sur l'habitat des mammifères terrestres sera moindre qu'en phase construction (aucun chemin à construire). Le déboisement qui sera nécessaire à proximité des équipements lors du démantèlement pourra modifier une nouvelle fois l'habitat et entraîner un impact sur certains mammifères terrestres. Le déboisement sera réalisé sur les sites qui auront été déboisés en phase construction, et où les arbres ou arbustes auront au plus une trentaine d'années. Une fois les travaux de démantèlement terminés, les aires de travail feront l'objet d'une restauration selon les ententes avec le propriétaire.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'HABITAT
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Mammifères terrestres
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par les activités

Lors de la construction, la présence de travailleurs et de machinerie ainsi que le bruit associé pourront déranger les mammifères terrestres, engendrer un stress et perturber temporairement leur utilisation du territoire (Kaselloo & Tyson, 2004; Radle, 1998; Shannon *et al.*, 2016). Par exemple, le bruit de la machinerie peut occasionner une modification du domaine vital de l'orignal (Anderson *et al.*, 1996). L'orignal s'accommode bien de la présence humaine pourvu qu'une variété de zones dégagées et de massifs d'arbres de forte dimension soit disponible (Bowyer *et al.*, 2003). De plus, l'évitement des chemins forestiers par les orignaux n'est pas proportionnel au dérangement, les cent premiers mètres de part et d'autre du chemin étant généralement évités alors que les habitats adjacents seraient utilisés en fonction de leur disponibilité (Laurian *et al.*, 2012).

L'impact du dérangement sur les mammifères terrestres en phase construction sera de faible importance. Les travaux en phase démantèlement seront de moindre envergure qu'en phase construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LES ACTIVITÉS
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Mammifères terrestres
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, démantèlement des équipements et restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.4.2 Phase exploitation

Le bruit et le mouvement des pales des éoliennes pourront déranger certains mammifères terrestres. Des études sur l'impact du bruit sur les animaux montrent que ces derniers peuvent réagir différemment selon les conditions environnementales et la nature du bruit (Kaselloo & Tyson, 2004). De façon générale, les animaux peuvent s'habituer à différentes sources de bruit, particulièrement lorsqu'elles émettent faiblement et régulièrement (ISRE, 2000; Radle, 1998; Shannon *et al.*, 2016). De plus, l'expérience quotidienne montre que différentes espèces (raton laveur, marmotte, tamia, souris, campagnol, cerf de Virginie et orignal) fréquentent les secteurs à proximité d'activités humaines qui génèrent du bruit (p. ex. : autoroute, chantier de construction, bâtiment habité).

Différents suivis réalisés dans des parcs éoliens montrent que les mammifères continuent de fréquenter le territoire lors de l'exploitation. Par exemple, un ravage d'orignal a été observé à moins de 500 m d'éoliennes, dans les parcs éoliens des monts Copper et Miller à Murdochville (Landry & Pelletier, 2007). En Gaspésie, le parc éolien de Carleton aurait une influence limitée sur le niveau de récolte des orignaux selon l'étude qui y a été réalisée (Pelletier & Dorais, 2010). Au Vermont, des suivis dans un parc éolien à l'aide d'une caméra et d'un système de détection du mouvement ont montré que différents mammifères circulent à proximité d'éoliennes, qu'elles soient en fonction ou arrêtées, notamment l'orignal, le cerf de Virginie, l'ours noir, le coyote, le raton laveur et le renard roux (Wallin, [s. d.]-a, [s. d.]-b). Selon les observations au parc éolien Prince Wind Farm en Ontario entre 2006 et 2012, la présence des éoliennes n'entraînerait pas une réponse d'évitement par les orignaux (Natural Resource Solutions, 2012).

L'impact d'un parc éolien sur l'orignal est généralement faible lorsqu'il est implanté sur un vaste territoire où la densité d'orignaux est élevée. L'orignal est une espèce généraliste qui s'adapte très bien à toutes sortes de situations, car il n'a pas d'habitat critique et il est peu fidèle aux habitats hivernaux qu'il fréquente (BAPE, 2015). Le dérangement associé au bruit et au mouvement des pales des éoliennes sera négligeable pour les orignaux qui sont tolérants à ce type de perturbation. Les suivis fauniques effectués depuis 2014 dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré le confirment. Des pistes et des orignaux sont régulièrement observés à proximité des éoliennes et en bordure des chemins.

Le contrôle de l'utilisation du territoire de la Seigneurie de Beupré limitera également les impacts de l'implantation d'un nouveau parc éolien en restreignant l'accessibilité au territoire. L'accès à la Seigneurie de Beupré et la chasse qui y est pratiquée sont contrôlés et le réseau de chemins est déjà bien développé. Aucune augmentation des activités de chasse n'est anticipée à la suite de l'ajout d'accès sur le territoire.

Compte tenu des éléments mentionnés précédemment, l'intensité de l'impact sera faible, tout comme son importance.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LA PRÉSENCE ET LE FONCTIONNEMENT DES ÉOLIENNES
<i>Phase</i>	Exploitation
<i>Composante</i>	Mammifères terrestres
<i>Activité</i>	Présence et fonctionnement des équipements
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.5 Amphibiens et reptiles

Modification de l'habitat

Les activités de la phase construction pourront modifier les habitats des amphibiens et des reptiles, qui vivent principalement aux abords des plans d'eau et des milieux humides. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Les principales activités prévues dans ces habitats sont l'amélioration de chemins existants et l'installation de ponceaux. Les habitats potentiels pour les amphibiens et les reptiles seront donc peu modifiés. L'installation des ponceaux et la construction des chemins respecteront les principales mesures citées au RADF et dans le guide *Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001). Les *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres* seront prises en considération, comme le recommande Pêches et Océans Canada (MPO, 2010).

L'importance de l'impact sur l'habitat des amphibiens et reptiles en phase construction sera faible. Le déboisement lors du démantèlement sera de moindre ampleur qu'en phase construction, et sera réalisé sur des sites où les arbres ou arbustes auront au plus une trentaine d'années à proximité des équipements. Aucune construction de chemin ou installation de ponceau n'est prévue lors de la phase démantèlement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'HABITAT
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Amphibiens et reptiles
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par les activités

En phase construction, la présence des travailleurs et de la machinerie engendrera du bruit qui pourra perturber la période de reproduction du groupe des anoures (grenouilles et crapauds), dont le comportement reproducteur est associé au chant. La réponse à des bruits de nature anthropique est différente selon l'espèce. Les travaux de construction sont principalement prévus durant les heures habituelles du chantier, soit en journée, alors que les séances de chant chez les anoures ont plutôt lieu en soirée. Le dérangement sera occasionné en présence des travailleurs sur les aires de travail et les chemins. L'importance de l'impact sur les amphibiens et les reptiles en phase construction sera faible. En phase démantèlement, l'intensité de l'impact sera moindre qu'en phase construction (aucune nouvelle construction de chemin n'est prévue).

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LES ACTIVITÉS
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Amphibiens et reptiles
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, démantèlement des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.6 Espèces fauniques à statut particulier

6.4.6.1 Phase construction

Le tableau 6.6 présente l'évaluation des impacts du déboisement sur les espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude. L'impact sur les chauves-souris a été évalué à la section 6.4.3.

Tableau 6.6 Impact du déboisement sur les espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Statut particulier			Impact prévu	Explication
	Provincial	Fédéral			
		LEP	COSEPAC		
Oiseau					
Aigle royal	Vulnérable	-	Non en péril	Aucun	Aucun habitat de nidification (falaises, corniches) dans les aires de travail prévues au projet. Des individus en migration ont été observés sporadiquement lors des inventaires réalisés en 2021. L'inventaire hélicoptère de nids de rapaces n'a révélé aucun nid de cette espèce dans la zone d'étude ou à proximité (volume 3, étude 2).
Engoulevent bois-pourri	SDMV	Menacé	Menacé	Non significatif	Espèce possiblement détectée lors d'un inventaire dans la Seigneurie de Beaulieu en 2006 et non détectée lors de l'inventaire réalisé dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 2). Fréquente le sud du Québec (observations isolées dans la région du lac Saint-Jean). Associé aux milieux perturbés ou en régénération, aux lisières forestières et aux corridors comme les emprises de ligne électrique.
Engoulevent d'Amérique	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non significatif	Espèce possiblement détectée lors d'un inventaire dans la Seigneurie de Beaulieu en 2006 et non détectée lors de l'inventaire réalisé dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 2). Outre les milieux urbains et les champs, qui sont absents de la zone d'étude, l'espèce peut nicher en milieu ouvert lorsque les sols sont à nu, comme sur certains parterres de coupes forestières.
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupant	Non en péril	Aucun	Aucun habitat de nidification (falaises, corniches) dans les aires de travail prévues au projet. Aucune détection de l'espèce dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix lors des inventaires de 2021. L'inventaire hélicoptère de nids de rapaces n'a révélé aucun nid de cette espèce dans la zone d'étude ou à proximité (volume 3, étude 2).
Garrot d'Islande	Vulnérable	Préoccupant	Préoccupant	Aucun	Aucun site de nidification n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires de 2021 (volume 3, étude 2). Aucune mention lors d'inventaires antérieurs réalisés dans la Seigneurie de Beaulieu, notamment lors d'un inventaire spécifique à cette espèce, bien que l'espèce soit présente dans la réserve faunique des Laurentides, au nord de la zone d'étude, selon les données du CDPNQ (2021).

Espèce	Statut particulier			Impact prévu	Explication
	Provincial	Fédéral			
		LEP	COSEPAC		
Grive de Bicknell	Vulnérable	Menacé	Menacé	Non significatif	L'espèce a été détectée dans d'autres secteurs de la Seigneurie de Beaupré en période de nidification, mais pas dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix (volume 3, étude 2). Des peuplements ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell sont présents à proximité des infrastructures du projet (volume 2, carte 4). Le déboisement nécessaire au projet comprend au maximum 1,1 ha dans ces habitats potentiels, pour l'amélioration d'un chemin existant et la construction de nouveaux chemins. Il est possible que le déboisement requis soit moindre à la suite de l'optimisation qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé. Les modalités de protection de la grive de Bicknell et de son habitat appliquées par le Séminaire de Québec dans le cadre de ses pratiques forestières seront mises en œuvre (Rive, 2018). L'espèce demeure présente dans des habitats de qualité à proximité des parcs éoliens après leur construction (Lemaître & Lamarre, 2020; Parrish, 2013). Des résultats similaires ont été obtenus lors des suivis effectués dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré (PESCA Environnement, 2018, 2019).
Gros-bec errant	-	Préoccupant	Préoccupant	Non significatif	L'espèce a été détectée dans la zone d'étude lors des inventaires de 2021 (volume 3, étude 2). Un couple nicheur serait potentiellement présent dans les superficies prévues au projet (tableau 6.5). Le déboisement pourrait modifier l'habitat de cette espèce ponctuellement, ce qui est considéré comme un impact non significatif en raison de la disponibilité d'habitats de remplacement.
Moucherolle à côtés olive	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non significatif	Aucune détection de l'espèce dans la zone d'étude lors des inventaires de 2021 (volume 3, étude 2). Les incendies et les coupes forestières de petites superficies peuvent créer des habitats favorables à l'espèce. Les superficies prévues au projet pourront modifier l'habitat de cette espèce ponctuellement, ce qui est considéré comme un impact non significatif en raison de la disponibilité d'habitats de remplacement et de la possibilité pour l'espèce d'utiliser des habitats modifiés par l'activité anthropique.

Espèce	Statut particulier			Impact prévu	Explication
	Provincial	Fédéral			
		LEP	COSEPAC		
Paruline du Canada	SDMV	Menacé	Préoccupant	Non significatif	Aucune détection de l'espèce dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix lors des inventaires de 2021 (volume 3, étude 2). Niche dans les peuplements mélangés humides. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Les principales activités prévues dans ces habitats sont l'amélioration de chemins existants et l'installation de ponceaux. Une modification ponctuelle de l'habitat de cette espèce est considérée comme non significative à l'échelle du massif forestier, en raison de la disponibilité d'habitats de remplacement et du fait que les travaux sont principalement prévus dans des peuplements en régénération et des sapinières.
Pioui de l'Est	-	Préoccupant	Préoccupant	Non significatif	Aucune détection de l'espèce dans la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix lors des inventaires de 2021 (volume 3, étude 2). L'espèce niche surtout dans les forêts décidues. Une modification ponctuelle de l'habitat de cette espèce est considérée comme non significative à l'échelle du massif forestier, en raison de la disponibilité d'habitats de remplacement et du fait que les travaux sont principalement prévus dans des peuplements en régénération et des sapinières.
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	-	Non en péril	Aucun	L'inventaire hélicopté de nids de rapaces n'a révélé aucun nid de cette espèce dans la zone d'étude ou à proximité lors des inventaires de 2021. Des individus ont été observés sporadiquement lors des inventaires en période de migration.
Quiscale rouilleux	SDMV	Préoccupant	Préoccupant	Non significatif	L'espèce a été confirmée dans des secteurs de la Seigneurie de Beaupré autres que la zone d'étude du projet Secteur Charlevoix en 2021, notamment en période de nidification (volume 3, étude 2). Le quiscale rouilleux fréquente les milieux humides forestiers (cours d'eau, tourbières, marais, marécages), habitats qui ne seront pas modifiés par les activités liées au projet éolien, à l'exception de l'amélioration de chemins existants et de l'installation de traverses de cours d'eau. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Le déboisement pourrait modifier l'habitat de cette espèce ponctuellement, ce qui est considéré comme un impact non significatif en raison de la disponibilité d'habitats de remplacement.

Espèce	Statut particulier			Impact prévu	Explication
	Provincial	Fédéral			
		LEP	COSEPAC		
Mammifère					
Belette pygmée	SDMV	-	-	Non significatif	Présence peu probable dans les aires de travail, notamment sur les sommets où seront implantées les éoliennes. L'espèce fréquente surtout les régions marécageuses, les prés humides, les champs et les broussailles. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1).
Campagnol des rochers	SDMV	-	-	Non significatif	Demeure près des sources d'eau en forêt. Domaine vital de moins de 1 ha, donc présence peu probable dans les aires de travail. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Les principales activités prévues dans ces habitats sont l'amélioration de chemins existants et l'installation des ponceaux.
Campagnol-lemming de Cooper	SDMV	-	-	Non significatif	Fréquente les forêts à proximité des tourbières et des milieux humides herbeux. Présence peu probable dans les aires de travail. 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 sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1). Les principales activités prévues dans ces habitats sont l'amélioration de chemins existants et l'installation de ponceaux.
Caribou des bois, écotype forestier	Vulnérable	Menacé	Menacé	Aucun	Des relevés télémétriques indiquent que le caribou est absent de la zone d'étude. Les aires de travail sont éloignées des zones d'habitat en restauration (ZHR) et des massifs de protection à long terme. Depuis février 2022, l'ensemble de la harde des caribous de Charlevoix est gardé en enclos dans le parc national des Grands-Jardins.
Chauve-souris argentée	SDMV	-	-	Significatif	Voir section 6.4.3
Chauve-souris cendrée	SDMV	-	-	Significatif	Voir section 6.4.3
Chauve-souris nordique	-	EVD	EVD	Significatif	Voir section 6.4.3
Chauve-souris rousse	SDMV	-	-	Significatif	Voir section 6.4.3

Espèce	Statut particulier			Impact prévu	Explication
	Provincial	Fédéral			
		LEP	COSEPAC		
Cougar	SDMV	-	Données insuffisantes	Aucun	L'espèce est potentiellement présente dans la zone d'étude, bien que peu probable.
Petite chauve-souris brune	-	EVD	EVD	Significatif	Voir section 6.4.3
Pipistrelle de l'Est	SDMV	EVD	EVD	Aucun	L'espèce n'a pas été détectée au cours de l'inventaire réalisé dans la zone d'étude en 2021 (volume 3, étude 3).
Poisson					
Omble chevalier	SDMV	-	-	Non significatif	Cette espèce a été répertoriée dans différents lacs de la Seigneurie de Beaupré. L'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Les efforts d'évitement sont détaillés dans l'étude 1 du volume 3. Les mesures visant la protection des milieux hydriques sont décrites à la section 6.5 du présent volume.
Amphibien					
Salamandre sombre du Nord	SDMV	-	Non en péril	Non significatif	Espèce associée aux cours d'eau intermittents, en milieu forestier montagneux. L'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Les efforts d'évitement sont détaillés à la section 6.5 et dans le volume 3 (étude 1).

Sources : Inventaires d'oiseaux et de chauves-souris réalisés en 2021 (volume 3, études 2 et 3); (CDPNQ, 2021; Gouvernement du Canada, 2021; MFFP, 2016-2021a; PESCA Environnement, 2011b, 2011a; Rive, 2018)

Notes : Les statuts à l'échelle fédérale ont été indiqués en considérant la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et la recommandation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).
 EVD : espèce en voie de disparition.
 SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.
 - : aucun statut reconnu pour l'espèce ou aucun inventaire réalisé.

Modification de l'habitat

Les travaux de déboisement pourraient modifier ponctuellement l'habitat de certaines espèces fauniques à statut particulier. L'impact est jugé non significatif, d'autant plus qu'il est possible que le déboisement requis soit moindre à la suite de l'optimisation qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé. L'intensité de l'impact du déboisement sur les espèces à statut particulier est jugée faible. Les travaux de déboisement seront réalisés, dans la mesure du possible, en dehors de la période de nidification des oiseaux, soit du 1^{er} mai au 15 août. De plus, les habitats ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell seront évités dans la mesure du possible. Ainsi, l'impact résiduel sera peu important sur les espèces à statut particulier.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'HABITAT
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Espèces fauniques à statut particulier
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Moyenne
<i>Mesure particulière</i>	Éviter, dans la mesure du possible, de déboiser dans les habitats ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell. Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1 ^{er} mai au 15 août.
Impact résiduel	Peu important

Dérangement par les activités

En phase construction, la présence des travailleurs et de la machinerie ainsi que le bruit associé pourront déranger certaines espèces fauniques à statut particulier si elles fréquentent les sites à proximité des travaux. Chez certaines espèces, le bruit peut occasionner un stress et un déplacement. Le bruit peut influencer la nidification ou les activités pour lesquelles les signaux sonores naturels sont importants, comme la communication, la chasse et la fuite (ISRE, 2000; Radle, 1998; Schaub *et al.*, 2008). L'importance de l'impact du dérangement sur les espèces fauniques à statut particulier en phase construction sera faible, étant donné que les travaux de déboisement devraient être réalisés, dans la mesure du possible, hors période de nidification.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT PAR LES ACTIVITÉS
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Espèces fauniques à statut particulier
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.4.6.2 Phase exploitation

L'exploitation d'un parc éolien peut entraîner la mortalité d'oiseaux et de chauves-souris, possiblement des espèces à statut particulier (sections 6.4.2 et 6.4.3).

Bien que l'aigle royal, le faucon pèlerin et le pygargue à tête blanche puissent circuler occasionnellement dans la zone d'étude lors de la migration, aucun nid n'a été observé dans la zone d'étude au cours des inventaires héliportés antérieurs ou spécifiques au présent projet. Aucun faucon pèlerin n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés en 2021 (volume 3, étude 2).

Les oiseaux de proie sont rarement victimes de collision avec les éoliennes (National Research Council, 2007). C'est d'ailleurs ce que montrent les résultats des suivis de mortalité réalisés au Québec dans les parcs éoliens (Féret, 2016; Garant, 2013; Tremblay, 2011, 2012). Le risque éventuel de collision avec les éoliennes dans le contexte du présent projet est donc faible pour ces espèces.

Des oiseaux forestiers à statut particulier sont potentiellement présents dans la zone d'étude. Le risque éventuel de collision avec les éoliennes du projet Secteur Charlevoix est faible pour ces espèces, principalement pour deux raisons : le taux de mortalité des oiseaux due aux éoliennes est généralement faible en milieu montagneux forestier au Québec selon les suivis réalisés dans les parcs éoliens en exploitation (section 6.4.2.2), et si ces espèces à statut particulier sont présentes dans la zone d'étude, elles le sont en faibles densités, ce qui limite les probabilités qu'elles entrent en collision avec une éolienne. Aucun oiseau à statut particulier n'a été trouvé au cours des suivis de la mortalité effectués depuis 2014 dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré en exploitation (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019).

Les chauves-souris fréquentent davantage les vallées et les bordures de milieux aquatiques que les sommets. Le risque de collision des chauves-souris à statut particulier avec les éoliennes est donc faible dans le secteur d'implantation des éoliennes du projet Secteur Charlevoix (section 6.4.3.2). Au Québec, comme il a été dit précédemment, les taux de mortalité observés dans les parcs éoliens en milieu montagneux forestier sont faibles selon les suivis qui y sont réalisés. Cette tendance a été confirmée dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré en exploitation, qui font l'objet de suivis de la mortalité depuis 2014. D'une année à l'autre, et d'un parc éolien à un autre, les mortalités annuelles ont varié entre 0 et 2,1 chauves-souris/éolienne/an (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019).

L'importance de l'impact sur les oiseaux et les chauves-souris à statut particulier sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MORTALITÉ DES OISEAUX ET CHAUVES-SOURIS À STATUT PARTICULIER LIÉE AUX ÉOLIENNES
Phase	Exploitation
Composante	Espèces fauniques à statut particulier (oiseaux et chauves-souris)
Activité	Présence et fonctionnement des équipements
Valeur	Grande
Intensité	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Permanente
Fréquence	Intermittente
Importance	Faible
Mesure particulière	-
Impact résiduel	Peu important

6.5 Protection des milieux humides et hydriques

6.5.1 Eaux de surface et habitat du poisson

La construction de chemins et l'installation de ponceaux pourront entraîner une modification de l'écoulement des eaux de surface et un apport de sédiments dans les cours d'eau et l'habitat du poisson. L'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Les efforts d'évitement sont détaillés dans l'étude 1 du volume 3. Cette approche a permis de réduire de 6 % l'empiètement dans les milieux hydriques. Certains milieux ont également fait l'objet d'une validation au terrain.

Les chemins ont été planifiés de manière à maximiser l'utilisation des chemins existants de la Seigneurie de Beaupré et à réduire le nombre de traverses de cours d'eau. Le projet prévoit, selon les données de la GRHQ, la réfection de 63 traverses de cours d'eau et la construction de 12 nouvelles traverses (tableau 3.4). L'initiateur finalisera la conception de son projet lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé. Les tracés des chemins menant aux éoliennes seront une nouvelle fois optimisés en fonction de la distribution de ces sites afin de maximiser les efforts d'évitement.

Les principales mesures citées au RADF et dans le guide *Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001) seront appliquées lors de la construction des chemins et des traverses de cours d'eau afin de protéger le milieu aquatique. Les *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres* seront prises en considération, comme le recommande Pêches et Océans Canada, afin d'assurer le libre passage du poisson et de conserver son habitat (MPO, 2010).

Des mesures supplémentaires permettront de protéger le milieu hydrique et l'habitat du poisson : le nettoyage de la machinerie à plus de 60 m des lacs et cours d'eau; dans la mesure du possible, la construction/réfection des traverses de cours d'eau en dehors de la période de crue printanière; l'aménagement de bassins de sédimentation aux approches des cours d'eau le long des chemins afin de dévier les eaux des fossés vers la végétation; la caractérisation (au terrain) de chaque site prévu de traversée de cours d'eau afin de calculer une dimension de ponceau adaptée à la nature du terrain et au débit de l'eau. Cette validation permettra également de vérifier la présence d'éventuels cours d'eau non cartographiés. Les résultats seront transmis au MELCC lors des demandes d'autorisation pour la construction du parc éolien.

La superficie de déboisement et le nombre d'éoliennes prévues dans chaque bassin versant primaire de la zone d'étude sont présentés au tableau 6.7. Ce déboisement est principalement prévu dans le bassin versant primaire de la rivière Sainte-Anne.

Tableau 6.7 Répartition des éoliennes du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et superficie de déboisement dans chaque bassin versant

Bassin versant primaire	Nombre d'éoliennes prévu	Déboisement prévu (ha)	Superficie du bassin versant (ha)	Proportion du déboisement prévu dans le bassin versant (%)
Rivière du Gouffre	16	80,0	99 691,4	< 0,1
Rivière Sainte-Anne	70	418,0	108 027,5	0,4
Rivière du Sault	0	2,7	5 063,1	< 0,1
Total	86	500,7	212 782,0	0,2

Le cas échéant, l'initiateur s'engage à compenser les pertes inévitables pour l'atteinte aux milieux hydriques par une contribution financière ou l'exécution de travaux visant la restauration ou la création de milieux hydriques, conformément à la réglementation applicable et en vigueur, notamment le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*.

L'intensité de l'impact sera faible, compte tenu de l'application de la séquence « éviter-minimiser-compenser ». L'importance de l'impact sur les eaux de surface en phase construction sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE L'ÉCOULEMENT ET APPORT DE SÉDIMENTS
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Eaux de surface et habitat du poisson
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Réaliser une étude de caractérisation complète sur le terrain afin de décrire les atteintes inévitables au milieu hydrique dans les superficies finales requises à la réalisation du projet.
Impact résiduel	Peu important

6.5.2 Milieux humides

En phase construction, le déboisement ainsi que la construction et l'amélioration des chemins et des aires de travail pourront entraîner un impact sur les milieux humides. Comme pour le milieu hydrique, l'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide. Les efforts d'évitement sont détaillés dans l'étude 1 du volume 3. Cette approche a permis de réduire de 7 % l'empiètement dans les milieux humides. Certains milieux humides ont également fait l'objet d'une validation au terrain (volume 3, étude 1).

Une superficie totale de 7,8 ha de milieux humides potentiels est incluse dans les superficies nécessaires à la réalisation du projet, le long de chemins à améliorer ou à construire (volume 2, carte 1). Aucune aire de travail d'éolienne n'est située dans ces milieux. L'empiètement est principalement situé dans des marécages potentiels et des milieux humides non classifiés (tableau 6.8).

Tableau 6.8 Superficies de déboisement par type de milieux humides pour la construction du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Type de milieu humide potentiel	Superficie à déboiser (ha)	Superficie totale dans la zone d'étude (ha)	Proportion de la superficie atteinte dans la zone d'étude (%)
Eau peu profonde / étang	0,3	54,3	0,5
Marais / herbaçaie	0,8	87,0	0,9
Marécage	2,5	913,8	0,3
Tourbière boisée	0,1	182,7	< 0,1
Tourbière ouverte	0,5	276,3	0,2
Milieu humide non classifié	3,7	166,9	2,2
Total	7,8	1 681,0	0,5
Total majoré de 20 %	9,3	-	-

L'initiateur finalisera la conception du projet Secteur Charlevoix lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé. Les tracés des chemins menant aux éoliennes seront une nouvelle fois optimisés en fonction de la distribution de ces sites afin de maximiser les efforts d'évitement. Une fois que les superficies finales du projet seront connues, l'initiateur s'engage à réaliser une étude de caractérisation complète, au sens de l'article 46.0.3 de la LQE, afin de délimiter l'ensemble des milieux humides dans les superficies nécessaires à la réalisation du projet. Cette caractérisation inclura, sans s'y limiter, la description écologique de ces milieux (strates de végétation, sols, caractères biophysiques, présence d'espèces floristiques à statut particulier ou d'EEE) et la description de leurs fonctions écologiques. Si un milieu humide ne peut être évité en raison de contraintes techniques ou environnementales, l'initiateur évaluera l'impact du projet et proposera des mesures d'atténuation en vue de les réduire.

Le cas échéant, l'initiateur s'engage également à compenser les pertes inévitables pour l'atteinte aux milieux humides par une contribution financière ou l'exécution de travaux visant la restauration ou la création de milieux humides, conformément à la réglementation applicable et en vigueur, notamment le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*.

Aux fins de la présente évaluation, l'initiateur ajoute une majoration de 20 % à l'atteinte anticipée aux milieux humides, à titre de marge de manœuvre afin de pallier les situations imprévues, notamment la possibilité que des milieux humides non cartographiés soient confirmés au terrain. Ainsi, l'atteinte aux milieux humides est estimée à 9,3 ha (93 381 m²; tableau 6.8).

Compte tenu de l'impact potentiel qui pourrait être d'importance moyenne si des milieux humides sont présents aux sites des travaux et des mesures d'atténuation particulières prévues dans un objectif d'aucune perte nette, l'impact résiduel sera peu important.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION DE LA NATURE OU DE LA SUPERFICIE DU MILIEU HUMIDE
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Milieux humides
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Moyenne
<i>Mesure particulière</i>	Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide. Réaliser une étude de caractérisation complète au terrain afin d'identifier les milieux humides dans les superficies requises pour la réalisation du projet.
Impact résiduel	Peu important

6.5.3 Sols

La protection des milieux humides et hydriques passe par une gestion appropriée des sols et un contrôle du transport de sédiments dans les eaux de ruissellement. Les activités de la phase construction pourront modifier la nature et les caractéristiques du sol sur les superficies nécessaires à la réalisation du projet. Le passage de machinerie sur les aires de travail et les chemins pourra compacter le sol et entraîner la formation d'ornières constituant des canaux d'écoulement préférentiel pour les eaux de ruissellement. Sur la superficie nécessaire au parc éolien, les sols seront compactés, à moins qu'ils ne le soient déjà (p. ex. : abords des chemins existants). Les sols sensibles aux activités humaines ont été évités le plus possible lors de la conception du projet (volume 2, carte 2).

Les superficies temporaires et permanentes prévues pour la construction du parc éolien comprennent, selon les données écoforestières, 18,3 ha de sols avec drainage imparfait et 0,4 ha de dépôts organiques (avec mauvais ou très mauvais drainage). Les pentes de 30 % et plus totalisent 118,8 ha dans la superficie occupée par le projet. Les pentes et rayons de courbure des chemins répondront aux exigences du transport des pièces d'éoliennes. La stabilisation des talus aux abords des chemins sera assurée par les mesures recommandées au RADF et au guide des saines pratiques en voirie forestière, et sera conforme aux saines pratiques du Séminaire de Québec. Les validations au terrain avant construction permettront de planifier les chemins en conséquence.

Lors de la restauration à la fin de la phase construction, la couche superficielle du sol (sol organique s'il y a lieu) pourrait être épandue dans l'emprise des chemins et sur la portion des aires de travail à restaurer.

L'intensité de l'impact sur les sols sera faible compte tenu de la superficie nécessaire à la réalisation du projet dans un vaste territoire forestier, des mesures de stabilisation des chemins dans les pentes et de la restauration des sites. L'importance de l'impact sur les sols en phase construction sera faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	MODIFICATION AUX CARACTÉRISTIQUES DU SOL
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Sols
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Faible
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.6 Optimisation des retombées économiques

L'investissement total pour la réalisation du projet Secteur Charlevoix est évalué à environ 1 milliard de dollars. La phase construction pourrait nécessiter sur le chantier jusqu'à 500 travailleurs provenant de différents corps de métiers, principalement syndiqués, dont plusieurs travailleurs de la région.

Des retombées indirectes de la construction du parc éolien reliées à l'achat de matériaux, à l'hébergement et aux frais de subsistance des travailleurs non résidents sont également attendues. Un comité de suivi sera mis en place avec des intervenants de la MRC de Charlevoix. Il traitera des retombées économiques locales afin de les maximiser et de favoriser l'emploi des gens de la MRC. L'initiateur tiendra compte des compétences et expertises développées lors de la construction des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré.

Selon le *Règlement de contrôle intérimaire numéro 105-07 relatif à l'implantation d'éoliennes sur le territoire de la MRC de Charlevoix*, le coût d'un permis de construction est de 1 000 \$ pour la première éolienne, de 500 \$ pour chaque autre éolienne et de 250 \$ pour un poste de raccordement (MRC de Charlevoix, 2012a). Les permis pour la construction du parc éolien Secteur Charlevoix représentent une somme de 30 750 \$ à 40 750 \$, qui sera versée à la MRC.

L'impact en termes de création d'emplois et de retombées économiques pour la MRC de Charlevoix sera de nature positive, et l'intensité est jugée moyenne. L'importance de l'impact sur le contexte socioéconomique sera forte et positive.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	CRÉATION D'EMPLOIS ET RETOMBÉES ÉCONOMIQUES
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Contexte socioéconomique
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Moyenne
<i>Ampleur</i>	Forte
<i>Étendue</i>	Régionale
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Forte (positive)
<i>Mesure particulière</i>	Mettre en place un comité de suivi incluant des intervenants du milieu qui traitera des retombées économiques et de leur maximisation dans la MRC de Charlevoix.
Impact résiduel	Important (positif)

En phase exploitation, jusqu'à 15 employés permanents pourraient être responsables de l'entretien et de la maintenance du parc éolien. La durée d'exploitation serait de 30 ans selon les termes du contrat d'approvisionnement. Le Séminaire de Québec, propriétaire des terres où sera implanté le parc éolien, recevra des revenus de location de ses terres privées pour la présence des éoliennes. Tout comme en phase construction, le comité de suivi s'assurera que les retombées économiques locales et l'emploi des gens de la MRC de Charlevoix soient favorisés.

L'impact du parc éolien en termes de création d'emplois et de retombées économiques est de nature positive. L'importance de l'impact économique et social en phase exploitation est forte et positive.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	CRÉATION D'EMPLOIS ET RETOMBÉES ÉCONOMIQUES
<i>Phase</i>	Exploitation
<i>Composante</i>	Contexte socioéconomique
<i>Activité</i>	Présence et fonctionnement des éoliennes, entretien des équipements et des chemins
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Moyenne
<i>Ampleur</i>	Forte
<i>Étendue</i>	Régionale
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Forte (positive)
<i>Mesure particulière</i>	Mettre en place un comité de suivi incluant des intervenants du milieu, qui traitera des retombées économiques locales et de l'emploi des gens de la MRC de Charlevoix, et s'assurera de leur maximisation.
Impact résiduel	Important (positif)

En phase démantèlement, plus courte que la phase construction, un grand nombre de travailleurs pourraient occuper des emplois temporaires sur le chantier. Le démantèlement du parc éolien entraînera la perte des emplois liés à son exploitation et la perte des revenus liés à la location des terres pour le Séminaire de Québec. Cet impact sur l'économie régionale sera d'intensité faible. L'importance de l'impact sur le milieu en phase démantèlement sera moyenne.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	CRÉATION D'EMPLOIS ET RETOMBÉES ÉCONOMIQUES
<i>Phase</i>	Démantèlement
<i>Composante</i>	Contexte socioéconomique
<i>Activité</i>	Transport et circulation, déboisement et activités connexes, démantèlement des équipements et restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Régionale
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Moyenne
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Important

6.7 Maintien des usages du territoire

La construction du parc éolien pourrait entraîner des dérangements ponctuels aux activités pratiquées sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré, principalement les activités de villégiature, de chasse et de pêche en clubs privés, en raison du dérangement causé par la circulation de la machinerie lourde et des travailleurs lors des travaux de construction. Les éoliennes seront implantées sur le territoire de 27 clubs privés gérés par le Séminaire de Québec. Les sites prévus d'implantation des éoliennes sont situés à plus de 950 m des chalets des clubs privés. Dix-huit chalets sont situés à moins de 1 km d'un site prévu d'implantation d'une éolienne et 62 chalets, à moins de 2 km (volume 2, carte 5).

Le parc éolien sera accessible par des chemins forestiers à partir de la route 138. Aucune résidence permanente ne se trouve le long de ces accès, qui seront principalement situés sur les terres privées de la Seigneurie de Beaupré. Selon le Séminaire de Québec, la circulation sur ces chemins d'accès entraînera des impacts temporaires non significatifs et acceptables pour les membres des clubs, qui sont locataires de terres du Séminaire de Québec et propriétaires de chalets à proximité.

Le tableau 6.9 présente la distance entre les éoliennes prévues et certaines composantes du milieu humain situées à l'extérieur de la Seigneurie de Beaupré. Aucun impact sur les usages du territoire n'y est prévu.

Tableau 6.9 Distance entre les éoliennes du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et certains éléments du milieu hors Seigneurie de Beupré

Élément du milieu	Distance approximative (km)	Éolienne la plus proche (n°)
Périmètre urbain – Baie-Saint-Paul	12,5	53
Périmètre urbain – Petite-Rivière-Saint-François	11,4	34
Périmètre urbain – Saint-Urbain	17,0	64
Réserve faunique des Laurentides	1,1	23
Sommet du mont du Lac des Cygnes	21,3	86
Parc national des Grands-Jardins	12,1	86
Route 138	6,3	34
Rang Saint-Placide	7,0	37
Route 362	13,4	53
Route 381	17,0	64

La construction du parc éolien sera planifiée en collaboration avec le Séminaire de Québec, afin d'harmoniser les travaux avec les activités forestières prévues sur le territoire. L'impact attendu sur les activités forestières sera non significatif.

Durant les travaux de construction, les chemins forestiers de la Seigneurie de Beupré demeureront accessibles aux usagers qui auront un droit d'accès, notamment les membres des clubs privés, les employés du Séminaire de Québec et le personnel associé à l'exploitation forestière. Une signalisation sur le terrain désignera les chemins du chantier et les aires de travail. Au besoin, la circulation sera temporairement interrompue, par secteur, par exemple lors du remplacement d'un ponceau. Par mesure de sécurité, l'accès à certaines aires de travail pourrait être interdit aux usagers lors de travaux spécifiques. L'information nécessaire aux usagers sera transmise à l'aide d'affiches adéquatement localisées sur le territoire et d'envois réguliers de courriels. Afin de favoriser la cohabitation sur le territoire, l'initiateur s'engage à maintenir des communications en continu avec l'entrepreneur général et le Séminaire de Québec lors de la planification et de la réalisation des travaux. L'expérience acquise par l'initiateur et le Séminaire de Québec lors de la construction des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré favorisera l'efficacité des modes de communication et des mesures appliquées afin d'harmoniser les travaux avec les autres usages.

Au cours des travaux de construction du parc éolien, l'initiateur s'assurera, par un entretien régulier et des réparations au besoin, que la qualité des chemins forestiers permette l'accès aux chalets par les membres des clubs privés, selon les besoins du Séminaire de Québec.

L'éolienne la plus proche du sentier de motoneige Trans-Québec n° 3 se trouverait à 552 m. Les chemins du parc éolien suivent ce sentier sur environ 4 km (volume 2, carte 5). Si des travaux liés à la construction du parc éolien devaient être réalisés durant les périodes d'activité des motoneigistes, l'initiateur communiquerait avec les clubs concernés afin d'établir des mesures de sécurité entourant l'harmonisation des activités, notamment une signalisation appropriée à proximité des intersections en période hivernale.

Afin d'atténuer les impacts de la construction sur l'usage du territoire, l'initiateur mettra en place des mesures d'harmonisation entendues avec le Séminaire de Québec, en se basant sur l'expérience acquise lors de la construction des premiers parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré.

Grâce à ces mesures d'atténuation particulières, l'impact résiduel sera peu important pour les usagers de la Seigneurie de Beupré lors de la construction du parc éolien. Les activités en phase démantèlement pourront entraîner des impacts similaires, mais d'intensité moindre. La phase démantèlement sera plus

courte et comportera moins de travaux puisqu'aucune construction de chemin n'y est prévue. Les mesures d'atténuation courantes et particulières de la phase construction seront appliquées en phase démantèlement, s'il y a lieu.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	PERTURBATION DES ACTIVITÉS ET DE LA CIRCULATION
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Utilisation du territoire
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, démantèlement des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Moyenne
<i>Ampleur</i>	Forte
<i>Étendue</i>	Locale
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Moyenne
<i>Mesure particulière</i>	Établir au besoin des mesures d'harmonisation avec les activités de chasse, entendues avec le Séminaire de Québec. Installer une signalisation du chantier et des aires de travail afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du territoire et des employés. Limiter la vitesse de circulation selon les exigences du Séminaire de Québec. En cas de travaux hivernaux à proximité des sentiers de motoneige, communiquer avec le club et établir des mesures de sécurité et d'harmonisation des usages. Maintenir une qualité de chemins forestiers permettant l'accès des membres des clubs privés aux chalets.
Impact résiduel	Peu important

6.8 Maintien de la qualité de vie et des paysages

6.8.1 Air

Lors des phases construction et démantèlement, le transport et la circulation entraîneront un soulèvement de poussière sur les chemins forestiers. Cette poussière pourrait rendre les conditions de visibilité et de circulation difficiles, modifier la qualité de l'air aux abords des chemins et causer des nuisances aux infrastructures des villégiateurs situées à proximité (p. ex. : dépôt de poussière sur les chalets et voitures). Les accès à la Seigneurie de Beauré se feront directement à partir de la route 138, évitant ainsi les zones résidentielles afin de limiter les nuisances liées au passage de véhicules en dehors de la Seigneurie de Beauré. Ni résidence, ni établissement de santé, ni services sociaux ne sont situés à moins de 500 m des accès à la Seigneurie de Beauré.

Des mesures d'atténuation courantes seront appliquées afin de limiter le soulèvement de poussière, telles que la réduction de la vitesse de circulation et l'utilisation d'abat-poussières, particulièrement par temps sec et à proximité des chalets. Le soulèvement de poussière sera d'intensité moyenne (l'intensité pourra être plus forte dans certaines conditions, par exemple en période de sécheresse, lors des pointes d'activités de construction impliquant une circulation accrue).

Compte tenu des mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées, l'importance de l'impact du soulèvement de poussière sur la qualité de l'air sera faible. Au besoin, les usagers pourront communiquer à ce sujet directement avec l'équipe de projet. En phase démantèlement, l'intensité sera moindre qu'en phase construction, vu le nombre réduit de camions (aucune construction de chemins).

ÉVALUATION DE L'IMPACT	SOULÈVEMENT DE POUSSIÈRE
Phase	Construction et démantèlement
Composante	Air
Activité	Transport et circulation
Valeur	Moyenne
Intensité	Moyenne
Ampleur	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Fréquence	Intermittente
Importance	Faible
Mesure particulière	-
Impact résiduel	Peu important

6.8.2 Climat sonore

6.8.2.1 Phases construction et démantèlement

Les activités des phases construction et démantèlement, principalement en raison du transport et de l'utilisation de la machinerie lourde, contribueront à augmenter les niveaux sonores ambiants. Selon les *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction* (MDDELCC, 2015), les limites à respecter pour le climat sonore de ce type de chantier sont de 55 dBA le jour (7 h à 19 h; $L_{A_{r,12h}}$) et de 45 dBA la nuit (19 h à 7 h; $L_{A_{r,1h}}$). La circulation sur le territoire et la réalisation des travaux seront planifiées de manière à limiter l'impact sonore et à respecter les exigences du ministère.

Les chalets sont utilisés sur une base saisonnière et temporaire, selon des ententes de location des terres avec le Séminaire de Québec. L'intensité de l'impact sonore variera de faible à forte aux chalets dans la Seigneurie de Beauré, selon la nature des travaux ou l'intensité de la circulation à proximité. De plus, les accès à la Seigneurie de Beauré se feront directement à partir de la route 138, évitant ainsi les zones résidentielles afin de limiter les nuisances liées au bruit et au passage de véhicules en dehors de la Seigneurie de Beauré. Ni résidence, ni établissement de santé, ni services sociaux ne sont situés à moins de 500 m des accès à la Seigneurie de Beauré.

L'intensité de l'impact en phase démantèlement sera moindre qu'en phase construction, puisqu'aucun chemin ne sera construit. De façon générale, l'importance de l'impact sur le climat sonore en phases construction et démantèlement sera faible.

Lors des principales activités de construction et de transport, une surveillance du climat sonore sera réalisée à proximité de chalets dans la Seigneurie de Beauré. Le choix des sites de surveillance sera effectué avec le Séminaire de Québec, en considérant la distance entre les chalets et les chemins ou les aires de travail, de même que la fréquentation prévue des chalets pendant les travaux. Une communication en continu sera assurée avec le Séminaire de Québec pendant les phases construction et démantèlement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT DES MEMBRES DES CLUBS PRIVÉS PAR LE BRUIT
<i>Phase</i>	Construction et démantèlement
<i>Composante</i>	Climat sonore
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible à forte selon les chalets de la Seigneurie de Beaupré
<i>Ampleur</i>	Moyenne à forte
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.8.2.2 Phase exploitation

En phase exploitation, le mouvement des pales des éoliennes et le fonctionnement de la turbine produisent un bruit qui, selon les conditions au site (vent, activité anthropique), pourra être perçu par les membres des clubs privés à certains chalets. En milieu forestier, les niveaux sonores ambiants sont liés à la force du vent, qui entraîne par exemple le mouvement des feuilles et des branches dans les arbres. Le bruit des éoliennes étant produit lors de périodes venteuses, l'émission sonore des éoliennes sera en partie masquée par le bruit ambiant. La perception des niveaux sonores émis par les éoliennes variera en fonction des conditions météorologiques et de la localisation de l'utilisateur sur le territoire.

L'évaluation de l'impact de l'exploitation des éoliennes sur le climat sonore se base sur la note d'instructions sur le bruit (MELCC, 2021c). Cette note propose des niveaux de bruit maximaux acceptables en provenance de sources fixes, selon la période de la journée et la catégorie de zonage du milieu récepteur (tableau 6.10). La catégorie de zonage est définie, dans cette note, selon les usages permis par règlement de zonage municipal. En l'absence d'un zonage prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels du territoire qui guident la détermination de la zone.

Tableau 6.10 Niveau sonore par catégorie de zones réceptrices selon la note d'instructions sur le bruit

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

Source : (MELCC, 2021c)

Les niveaux sonores produits par le parc éolien, à un point de réception correspondant à un chalet dans la Seigneurie de Beauré, seront comparés aux critères de 55 dBA le jour et 50 dBA la nuit. Ces critères sont ceux associés à la catégorie III selon la note d'instructions sur le bruit (MELCC, 2021c), en raison de la vocation forestière et du développement éolien des terres du Séminaire de Québec. Lorsque la moyenne horaire du bruit ambiant avant projet sera plus élevée que le critère proposé, cette moyenne deviendra le niveau sonore à respecter.

Afin d'évaluer l'émission sonore du parc éolien projeté, une simulation a été réalisée conformément à la norme ISO 9613-2, *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul* (ISO, 1996) (volume 2, carte 8). Les résultats de la simulation représentent les niveaux sonores à l'extérieur des bâtiments.

La méthode de calcul utilisée a permis de prédire le niveau sonore moyen continu équivalent pondéré A, L_{Aeq} (tel qu'il est décrit dans les parties 1 à 3 de la norme ISO 9613-2). Les paramètres utilisés pour le calcul sont les suivants :

- Nacelle à 108 m du sol;
- Niveau de puissance acoustique maximale de l'éolienne : 107,1 dBA;
- Spectre de fréquences sonores divisé en tiers d'octave;
- Topographie : courbes de niveau aux 10 m;
- Température de 10 °C et humidité relative de 70 %.

La modélisation a tenu compte d'un facteur d'utilisation de 100 % du parc éolien, c'est-à-dire le fonctionnement de toutes les éoliennes du parc à leur puissance maximale, et de la direction du vent entraînant le bruit de chacune des éoliennes vers un même récepteur, conditions qui ne peuvent survenir au terrain.

Les paramètres utilisés dans la modélisation du climat sonore sont conservateurs :

- Aucune atténuation par le feuillage n'est prise en considération;
- Aucune atténuation par les obstacles n'est prise en considération;
- Les conditions d'humidité et de température simulées sont favorables à la propagation du son;
- La direction du vent simulée est telle qu'elle entraîne le bruit de chacune des éoliennes vers un même récepteur, situation impossible en réalité.

Le niveau sonore variera selon la distance entre les chalets et les éoliennes. L'intensité de l'impact est jugée faible en raison du niveau sonore anticipé selon la simulation (volume 2, carte 8). L'importance de l'impact sur le climat sonore en phase exploitation sera faible. Un suivi sera effectué afin de vérifier les niveaux sonores du parc éolien Secteur Charlevoix en exploitation (chapitre 8).

Depuis la mise en service du premier parc éolien sur le territoire de la Seigneurie de Beauré, en 2013, le climat sonore a fait l'objet de plusieurs suivis afin de valider que le bruit généré par les éoliennes respecte les critères de la note d'instructions sur le bruit (MELCC, 2021c). Des suivis ont donc été réalisés pour chacun des parcs éoliens en exploitation. Les points de mesure étaient situés à des chalets de villégiature à proximité des éoliennes. Aucun dépassement attribuable au fonctionnement des éoliennes n'a été enregistré au cours de ces suivis.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	DÉRANGEMENT DES MEMBRES DES CLUBS PRIVÉS PAR LE BRUIT ÉMIS PAR LES ÉOLIENNES
<i>Phase</i>	Exploitation
<i>Composante</i>	Climat sonore
<i>Activité</i>	Présence et fonctionnement des équipements
<i>Valeur</i>	Grande
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Peu important

6.8.3 Paysages

L'étude paysagère porte sur l'impact visuel du parc éolien prévu, principalement en phase exploitation. Les tours d'éoliennes seront visibles progressivement dès la phase construction, tout comme les grues. Lors du démantèlement du parc éolien, les éoliennes seront progressivement retirées du paysage. L'importance de l'impact visuel lors des phases construction et démantèlement sera équivalente ou inférieure à celle de la phase exploitation, selon l'avancement des travaux. Les sections suivantes traitent de l'impact en phase exploitation.

6.8.3.1 Évaluation de la résistance des unités de paysage

La zone d'étude paysagère comporte des unités de paysage dont la résistance varie de faible à forte relativement à l'implantation du parc éolien projeté (tableau 6.11) :

- Les unités offrant une forte résistance sont celles dont la qualité esthétique est élevée, qui regroupent une concentration significative d'observateurs potentiels et qui offrent une grande accessibilité visuelle, limitant les possibilités de dissimuler les équipements et infrastructures projetés;
- Les paysages au relief irrégulier, avec couvert boisé ou de friche dense, favorisent la dissimulation partielle ou complète des équipements et infrastructures projetés et offrent une résistance moindre;
- Les paysages caractérisés par la présence des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré et de lignes électriques offrent une capacité d'insertion supérieure des infrastructures projetées.

Tableau 6.11 Résistance des unités de paysage – Projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Unité	Importance de l'impact appréhendé			Valeur de l'unité de paysage			Résistance
	Capacité d'absorption	Capacité d'insertion	Importance	Qualité intrinsèque	Intérêt du milieu	Valeur	
Vi1 – Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Forte	Faible	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
Vi2 – Paysage villageois de Petite-Rivière-Saint-François	Forte	Faible	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
Vi3 – Paysage villageois de Saint-Urbain	Forte	Faible	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
A1 – Paysage agricole de Saint-Ferréol-les-Neiges	Faible	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
A2 – Paysage agricole de Saint-Tite-des-Caps	Faible	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
Li – Paysage de littoral	Forte	Faible	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
P1 – Paysage du moyen-plateau de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Moyenne à forte	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Moyenne	Moyen à grand	Moyenne à forte	Faible à moyenne
P2 – Paysage de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Faible à moyenne	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
P3 – Paysage de plateau de Saint-Hilarion	Faible à moyenne	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
P4 – Paysage de plateau de Petite-Rivière-Saint-François	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Grand	Moyenne	Moyenne
V1 – Paysage de vallée de la rivière Malbaie	Moyenne	Faible	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
V2 – Paysage de vallée de la rivière Sainte-Anne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
V3 – Paysage de vallée de la rivière des Neiges	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
V4 – Paysage de vallée de la rivière Brûlé	Moyenne	Forte	Faible	Grande	Moyen	Moyenne	Faible
V5 – Paysage de vallée de la rivière du Gouffre	Faible	Moyenne	Moyenne	Grande	Grand	Forte	Forte
L1 – Paysage lacustre du lac des Neiges	Faible	Faible	Forte	Moyenne	Moyen	Moyenne	Moyenne
L2 – Paysage lacustre du lac Allieux	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyenne	Moyenne
L3 – Paysage lacustre du lac Brûlé	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Moyen	Moyenne	Faible
L4 – Paysage lacustre du Grand lac à Ange	Moyenne	Faible	Moyenne	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
C – Paysage de hautes collines	Forte	Faible à forte	Faible à moyenne	Moyenne à grande	Faible à grand	Faible à forte	Faible à forte

Résistance forte*Paysages villageois (Vi1, Vi2 et Vi3)*

Les trois unités de paysage villageois offrent une forte résistance au parc éolien prévu. Le cadre bâti serré cadre la plupart des vues dans l'axe des routes et rues locales et limite l'étendue des vues vers l'extérieur du périmètre urbain. Le relief et, parfois, le couvert boisé qui les entoure permettent de dissimuler partiellement ou complètement le site prévu d'implantation du parc éolien. Le contraste demeure élevé entre la dimension et le caractère des équipements et infrastructures projetés et le cadre bâti des noyaux villageois. Ceci justifie l'importance moyenne de l'impact appréhendé. De plus, ces unités sont fortement valorisées par la population qui y réside et les noyaux villageois sont reconnus pour leurs valeurs historique et culturelle, d'où la forte valeur qui leur est accordée.

Paysages agricoles de Saint-Ferréol-les-Neiges (A1) et de Saint-Tite-des-Caps (A2)

Les terres en culture couvrent une grande portion de ces paysages. Elles offrent une grande accessibilité visuelle qui restreint la capacité d'absorption des équipements et infrastructures projetés. Un impact visuel moyen est prévu puisque ces deux paysages sont caractérisés par le passage de trois lignes à haute tension qui favorisent l'insertion d'équipements industriels. L'utilisation du territoire et le nombre d'habitations réparties le long des routes principales et des rangs témoignent de l'intérêt des populations locales pour ces milieux ruraux. Une forte valeur leur est donc accordée. Ces considérations permettent d'attribuer une forte résistance à ces deux paysages agricoles.

Paysage de littoral (Li)

Une forte résistance est attribuée au paysage de littoral en raison de son unicité, propre à la côte charlevoisienne, et de sa grande qualité intrinsèque, en plus du grand intérêt que lui portent la population locale, les gestionnaires du milieu, les touristes et les villégiateurs. Ce paysage de littoral permet, à différents points, une ouverture visuelle orientée vers le fleuve Saint-Laurent. Le relief escarpé et la densité du couvert boisé imposent une fermeture visuelle vers le site prévu d'implantation du parc éolien, d'où l'impact appréhendé jugé moyen.

Paysages de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul (P2), et de plateau de Saint-Hilarion (P3)

Ces deux unités de paysage de plateau opposent une forte résistance au parc éolien prévu. Les lignes à haute tension qui les traversent favorisent l'insertion des équipements et infrastructures projetés alors que l'omniprésence du couvert forestier sur les plateaux limite l'accessibilité visuelle et optimise l'absorption des équipements et infrastructures projetés, sauf dans les secteurs agraires de Baie-Saint-Paul et de Saint-Hilarion, où la capacité d'absorption est jugée faible. L'importance de l'impact appréhendé est jugée moyenne pour l'ensemble de ces paysages. Sur ces plateaux, l'utilisation du territoire et le nombre d'habitations réparties le long des routes principales et des rangs témoignent de l'intérêt des populations locales. Une forte valeur est donc accordée à ces paysages de plateau.

Paysages de vallée des rivières Malbaie (V1) et Sainte-Anne (V2)

Une forte résistance est attribuée à ces deux unités de paysage de vallée. L'omniprésence du couvert forestier sur les versants limite l'accessibilité visuelle et offre des possibilités d'absorption des équipements et infrastructures projetés, ce qui permet un impact appréhendé moyen. Ces paysages de vallée possèdent une grande qualité intrinsèque et sont valorisés par le milieu. La première unité définit une partie de la limite du parc national des Grands-Jardins et la partie centrale de la seconde est reconnue comme un territoire d'intérêt esthétique par la MRC de Charlevoix, d'où la forte valeur accordée à ces paysages de vallée. Des portions de la rivière Sainte-Anne sont fréquentées par les adeptes de canot et de kayak.

Paysage de vallée de la rivière du Gouffre (V5)

La configuration évasée des versants et les terres en culture qui couvrent le fond de la vallée permettent une grande accessibilité visuelle et restreignent la capacité d'absorption des équipements et infrastructures projetés. Le passage de plusieurs lignes à haute tension favorise l'insertion des équipements projetés, d'où l'impact appréhendé jugé moyen. De plus, l'utilisation agraire du territoire, le nombre d'habitations rurales répertoriées et la densité de la population dans cette unité démontrent l'intérêt accordé à ce paysage de vallée et la forte valeur qui lui est attribuée. Ces considérations confirment la forte résistance attribuée à ce paysage. Des portions de la rivière du Gouffre sont fréquentées par les adeptes de canot et de kayak.

Résistance moyenne

Paysage de plateau de Petite-Rivière-Saint-François (P4)

Une résistance moyenne est attribuée à ce paysage de plateau. La route 138, lien routier et circuit touristique de la côte charlevoisienne, ainsi que les secteurs en développement à Petite-Rivière-Saint-François traduisent un intérêt élevé pour ce paysage de plateau. Toutefois, la déprise et l'effacement de la trame agricole, la dominance du couvert forestier et le bâti hétérogène le long de la route 138 réduisent la qualité du paysage, d'où la valeur moyenne attribuée à cette unité. La présence de lignes à haute tension et la dominance du couvert forestier sur l'ensemble de l'unité favorisent l'insertion et l'absorption des éoliennes projetées, d'où l'impact appréhendé jugé moyen.

Paysage de vallée de la rivière des Neiges (V3)

Ce paysage de vallée oppose une résistance moyenne au parc éolien prévu. La configuration encaissée, la dominance du couvert forestier sur les versants ainsi que la présence d'une ligne à haute tension favorisent l'absorption et l'insertion des équipements et infrastructures projetés; l'impact appréhendé est par conséquent d'importance moyenne. Cette vallée est occasionnellement fréquentée pour l'exploitation forestière ainsi que par les chasseurs, les pêcheurs et les adeptes de canot et de kayak (Québec Whitewater, 2009-2019). Une valeur moyenne lui est donc accordée.

Paysages lacustres des lacs des Neiges (L1) et Allieux (L2)

Les plans d'eau de grande dimension limitent l'absorption des équipements et infrastructures projetés. L'absence d'infrastructure industrielle dans l'encadrement visuel des lacs des Neiges et Malbaie limite l'insertion des éoliennes projetées. L'impact appréhendé est par conséquent jugé fort pour l'unité L1. Aux lacs Allieux et Bignell, le passage d'une ligne à haute tension sur les collines environnantes favorise l'insertion de composantes de même nature, d'où l'importance moyenne de l'impact appréhendé pour l'unité L2. Ces lacs étant fréquentés sur une base occasionnelle et saisonnière par les villégiateurs et pêcheurs, l'intérêt porté à ces paysages est qualifié de moyen. Les deux unités de paysage lacustre opposent une résistance moyenne au parc éolien prévu.

Paysage lacustre du Grand lac à Ange (L4)

Une résistance moyenne est attribuée à ce paysage lacustre, qui compte des plans d'eau séparés par des espaces boisés et des collines. Les versants qui ceinturent les plans d'eau forment des écrans visuels entre les lacs et le paysage environnant, ce qui favorise l'absorption visuelle des éoliennes projetées. Leur insertion est restreinte puisque ce paysage est dépourvu d'infrastructure industrielle. L'impact appréhendé est ainsi jugé moyen. Le nombre restreint de villégiateurs en rive de certains plans d'eau et la fréquentation limitée de l'unité en raison du contrôle d'accès au territoire permettent l'attribution d'une valeur moyenne à ce paysage lacustre.

Résistance faible*Paysage du moyen-plateau de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul (P1)*

Ce paysage de plateau oppose une résistance faible à moyenne au parc éolien projeté. Dans le secteur agricole de Saint-Placide-de-Charlevoix, la capacité d'absorption est moindre à partir des terres en culture en raison d'une grande accessibilité visuelle alors que les lignes à haute tension qui les traversent favorisent l'insertion des équipements et infrastructures projetés. L'omniprésence du couvert forestier sur le reste de l'unité limite l'accessibilité visuelle et optimise l'absorption des équipements et infrastructures projetés. L'absence d'infrastructure industrielle limite l'insertion de composantes de cette nature. Ces considérations conduisent à un impact appréhendé faible à moyen pour l'ensemble de l'unité. Une valeur forte est attribuée au secteur agricole de Saint-Placide-de-Charlevoix en raison de l'intérêt que lui porte la population rurale qui s'y est établie. La valeur accordée au reste de l'unité est jugée moyenne puisqu'une grande partie de ces terres est sous contrôle d'accès et que leur fréquentation est occasionnelle et saisonnière.

Paysage de vallée de la rivière Brûlé (V4)

Une résistance faible est attribuée à ce paysage de vallée. Une valeur moyenne lui est accordée en raison de sa qualité intrinsèque élevée ainsi que de sa fréquentation limitée, soit sous contrôle d'accès et liée aux activités de prélèvement. La configuration encaissée et resserrée de la vallée limite la profondeur des vues offertes aux versants qui la définissent. Ce paysage est homogène, et la présence des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré de même que le passage de la ligne électrique favorisent l'insertion d'éoliennes additionnelles. Ce paysage offre ainsi une capacité d'absorption moyenne et une capacité d'insertion forte.

Paysage lacustre du lac Brûlé (L3)

Ce paysage lacustre oppose une faible résistance au parc éolien projeté. L'unité regroupe plusieurs petits plans d'eau séparés par des collines boisées. Ces dernières favorisent l'absorption visuelle des éoliennes projetées puisqu'elles forment des écrans visuels entre les lacs et le paysage environnant. De plus, la capacité d'insertion de l'unité est optimisée par la présence des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré. L'impact visuel appréhendé est donc jugé faible. Le club Le Manoir Brûlé est présent à l'intérieur de ce paysage lacustre. Le nombre restreint de villégiateurs observés en rive de plans d'eau et la fréquentation limitée de l'unité en raison du contrôle d'accès au territoire permettent l'attribution d'une valeur moyenne à ce paysage lacustre.

Paysage de hautes collines (C)

Le secteur du parc national des Grands-Jardins oppose une forte résistance au projet alors que dans le reste du paysage de hautes collines, la résistance est faible. Le relief ondulé et irrégulier et la dominance du couvert forestier dans cette unité favorisent la dissimulation complète ou partielle des éoliennes projetées. Dans certains secteurs, la présence de lignes à haute tension et d'éoliennes des parcs de la Seigneurie de Beupré facilite l'insertion de nouvelles éoliennes dans le paysage. L'importance de l'impact appréhendé est jugée faible, sauf dans les secteurs dépourvus d'infrastructure industrielle, où la capacité d'insertion du paysage est moindre et l'impact appréhendé, moyen.

Une grande valeur est accordée au secteur du parc national des Grands-Jardins pour la reconnaissance et l'intérêt que lui portent les gestionnaires du milieu et la population en général. Une faible valeur est accordée au reste du paysage de hautes collines, sans statut particulier. La fréquentation y est occasionnelle, liée à l'exploitation forestière et aux activités de chasse et de pêche. Les secteurs en territoire privé sont sous contrôle d'accès.

6.8.3.2 Évaluation des degrés de perception

Le projet Secteur Charlevoix est prévu à 12,5 km de Baie-Saint-Paul, à 11,4 km de Petite-Rivière-Saint-François et à 17 km de Saint-Urbain. Les éoliennes les plus proches seront situées à plus de 10 km des installations de la station de ski du Massif de Charlevoix. Les éoliennes se trouveront à une distance minimale de 6,3 km de la route 138, de 13,4 km de la route 362 et de 17 km de la route 381, soit les trois routes principales de la région.

En raison de la configuration du territoire et de la dominance du couvert forestier, certaines portions de la zone d'étude paysagère n'offrent aucune visibilité sur le site prévu d'implantation du parc éolien. Les secteurs offrant des possibilités de voir les nacelles des éoliennes prévues, ainsi que le nombre d'éoliennes potentiellement visibles, sont illustrés sur la carte d'analyse de visibilité (volume 2, carte 9). L'éolienne type décrite au chapitre 3 du présent volume est utilisée pour évaluer, de manière conservatrice, l'impact visuel attendu. Le couvert végétal, les bâtiments et tout autre obstacle pouvant restreindre l'ouverture et la profondeur des vues ne sont pas pris en considération. Le nombre d'éoliennes visibles en réalité pourra donc varier à la baisse. Afin d'évaluer le degré de perception du parc éolien, sept simulations visuelles ont également été réalisées à partir de points de vue d'intérêt (volume 2).

Pour chacune des unités de paysage, le degré de perception a été évalué selon l'exposition visuelle des observateurs potentiels, leur sensibilité et le rayonnement de la présence des éoliennes et des autres équipements. La synthèse des degrés de perception est présentée au tableau 6.12 en complément de la carte 9 et des simulations visuelles du volume 2.

Tableau 6.12 Synthèse des degrés de perception du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par unité de paysage

Unité de paysage	Degré de perception	Note, explication et observations au terrain (voir volume 2 : carte 9 [analyse de visibilité] et simulations visuelles)
Vi1 – Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Très faible	À l'intérieur du périmètre urbain, vues dirigées par le cadre bâti resserré. Possibilités de vues ouvertes ponctuelles à partir de grands espaces vers le site prévu d'implantation du parc éolien. Éoliennes les plus rapprochées situées à environ 12 km (arrière-plan, aire d'influence faible) – observateurs permanents, rayonnement local. Cinq éoliennes partiellement visibles à partir du quai et de la plage de Baie-Saint-Paul (volume 2, simulation 5).
Vi2 – Paysage villageois de Petite-Rivière-Saint-François	Nul	À l'intérieur du périmètre urbain, vues dirigées par le cadre bâti bordant la rue Principale. Vues ouvertes sur le fleuve et le littoral. Le relief ascendant des versants formant le littoral bloque les vues vers l'intérieur des terres. Aucune vue sur le site prévu d'implantation du parc éolien à partir du périmètre urbain.
Vi3 – Paysage villageois de Saint-Urbain	Nul	À l'intérieur du périmètre urbain, vues dirigées par le cadre bâti resserré bordant les rues locales et la route 381. En périphérie du périmètre urbain, l'étendue des champs visuels est définie par le versant de la vallée de la rivière du Gouffre. Aucune éolienne visible selon l'analyse.
A1 – Paysage agricole de Saint-Ferréol-les-Neiges	Très faible	Vues ouvertes à partir des terres agricoles. La profondeur des vues est limitée par des collines. Dans les secteurs boisés, les vues sont partiellement ou complètement fermées par le couvert forestier ou de friche. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 13 km (arrière-plan, aire d'influence faible) – observateurs permanents et mobiles, rayonnement local.
A2 – Paysage agricole de Saint-Tite-des-Caps	Très faible	Vues ouvertes à partir des terres agricoles. La profondeur des vues est limitée par les collines situées au nord. Dans les secteurs boisés, les vues sont partiellement ou complètement fermées par le couvert forestier ou de friche. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 10 km (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs permanents et mobiles, rayonnement régional (route 138).
Li – Paysage de littoral	Très faible à nul	Vues ouvertes sur le fleuve et le littoral à partir des routes, des secteurs de villégiature, des installations récréatives. Le relief ascendant des versants du littoral bloque les vues vers l'intérieur des terres. Vue dirigée dans l'axe du chemin d'accès à la station de ski du Massif de Charlevoix. Le massif de hautes collines choisi comme site prévu d'implantation du parc éolien forme l'arrière-plan. Dans les secteurs boisés, les vues sont partiellement ou complètement fermées par le couvert forestier. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 10 km (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs mobiles, rayonnement ponctuel. Sept éoliennes partiellement visibles à partir du chemin d'accès du Massif de Charlevoix (volume 2, simulation 4).

Unité de paysage	Degré de perception	Note, explication et observations au terrain (voir volume 2 : carte 9 [analyse de visibilité] et simulations visuelles)
P1 – Paysage du moyen-plateau de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Faible à nul	Vues généralement fermées par le relief irrégulier des collines et le couvert forestier. Possibilité de vues dirigées ou filtrées ponctuelles à partir des chemins forestiers qui parcourent l'unité dans le centre et au nord. Vues ouvertes à partir du hameau de Saint-Placide et des terres agricoles dont la profondeur est définie par les sommets des collines environnantes. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 1 km sur le sommet des versants (avant-plan, aire d'influence forte) – observateurs mobiles ou occasionnels, rayonnement ponctuel.
P2 – Paysage de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Très faible à nul	Vues généralement fermées par le relief en gradins et le couvert forestier dominant. Percées visuelles ponctuelles possibles selon la densité du couvert forestier. Vues ouvertes à partir des terres en culture bordant les rangs Saint-Jérôme, Saint-Gabriel-de-Pérou et Saint-Antoine. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 8 km (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs permanents et mobiles, rayonnement local. Dix éoliennes potentiellement visibles du rang Saint-Gabriel-de-Pérou et de la côte de Pérou (volume 2, carte 9).
P3 – Paysage de plateau de Saint-Hilarion	Très faible à nul	Vues généralement fermées par le couvert forestier dominant. Vues ouvertes à partir des terres en culture bordant les chemins Saint-Ours, Sainte-Croix et Sainte-Catherine. Vues ouvertes à partir de la route 138. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 16 km (arrière-plan, aire d'influence faible) – observateurs permanents et mobiles, rayonnement régional (route 138) et local. Jusqu'à 50 éoliennes partiellement visibles à partir des chemins Saint-Ours et Sainte-Croix (volume 2, carte 9).
P4 – Paysage de plateau de Petite-Rivière-Saint-François	Très faible à nul	Vues généralement fermées par le relief ondulé et le couvert forestier. Vues cadrées dans l'axe de la route 138. Vues ouvertes à partir des plans d'eau. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 7 km (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs mobiles, fixes et occasionnels, rayonnement régional (route 138) et ponctuel.
V1 – Paysage de vallée de la rivière Malbaie	Nul	Vues cadrées dans l'axe de la vallée ou fermées par les versants et le couvert forestier.
V2 – Paysage de vallée de la rivière Sainte-Anne	Faible à nul	Vues cadrées dans l'axe de la vallée ou fermées par la configuration des versants et le couvert forestier, à partir de la portion centrale de la vallée qui est désignée comme un territoire d'intérêt esthétique par la MRC, de la rivière et du chemin forestier. Vues ouvertes ponctuelles à partir des terres agricoles qui bordent le rang Saint-Léon au sud de l'unité. Éoliennes les plus rapprochées situées à moins de 1 km, sur le sommet des versants (avant-plan, en surplomb, aire d'influence forte) – observateurs mobiles et fixes occasionnels peu nombreux, rayonnement ponctuel. Aucune éolienne visible à partir du secteur du rang Saint-Léon.
V3 – Paysage de vallée de la rivière des Neiges	Nul	Vues cadrées dans l'axe de la vallée ou fermées par les versants et le couvert forestier.

Unité de paysage	Degré de perception	Note, explication et observations au terrain (voir volume 2 : carte 9 [analyse de visibilité] et simulations visuelles)
V4 – Paysage de vallée de la rivière Brûlé	Nul	Vues cadrées dans l'axe de la vallée ou fermées par les versants et le couvert forestier.
V5 – Paysage de vallée de la rivière du Gouffre	Faible à nul	Vues ouvertes et profondes à partir des terres agricoles au fond de la vallée et à partir de la route 138, du chemin Saint-Laurent et des routes locales. Vues généralement ouvertes, parfois filtrées par le cadre bâti ou la végétation arborescente à partir de la route 381, du chemin du Cap-Martin et du chemin Saint-Jean-Baptiste. La profondeur des vues est limitée par le versant boisé ouest de la vallée. Vues panoramiques à partir de la route 362, du belvédère du cap aux Rets, du chemin du Cap-aux-Rets et des habitations situées sur le versant. Le massif des hautes collines forme l'arrière-plan des vues. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 12 km et jusqu'à 20 km selon les vues (arrière-plan, aire d'influence faible) – observateurs permanents et mobiles, rayonnement régional (route 362, belvédère) et local. Une à 10 éoliennes potentiellement visibles à partir du chemin Saint-Laurent. Jusqu'à 20 éoliennes potentiellement visibles à partir de la route 362, de la route 138 et du belvédère du cap aux Rets. Seize éoliennes partiellement visibles à partir de la halte routière du cap aux Rets (volume 2, simulation 6).
L1 – Paysage lacustre du lac des Neiges	Nul	Vues ouvertes dont la profondeur est limitée par les collines. Ailleurs dans l'unité, le couvert boisé ferme la plupart des vues à partir des chemins forestiers.
L2 – Paysage lacustre du lac Allieux	Très faible à nul	Vues ouvertes dont la profondeur est limitée par les collines. Ailleurs dans l'unité, le couvert boisé ferme la plupart des vues à partir des chemins forestiers. Vues ouvertes à partir des plans d'eau. Éoliennes les plus rapprochées situées à environ 4 km du lac Bignell (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.
L3 – Paysage lacustre du lac Brûlé	Faible à nul	Vues ouvertes sur les lacs et à partir des chalets de villégiature riverains. La profondeur des vues est limitée par les collines. Ailleurs dans l'unité, le couvert boisé ferme la plupart des vues à partir des chemins forestiers. Éoliennes les plus rapprochées situées à moins de 1 km du lac Louis et des chalets de villégiature (avant-plan, aire d'influence forte) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Éoliennes les plus rapprochées situées à plus de 1,5 km du lac des Îles et des chalets de villégiature (plan intermédiaire, aire d'influence forte) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Éoliennes les plus rapprochées situées à 8 km du lac Brûlé et du Manoir Brûlé (arrière-plan, aire d'influence moyenne) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.

Unité de paysage	Degré de perception	Note, explication et observations au terrain (voir volume 2 : carte 9 [analyse de visibilité] et simulations visuelles)
L4 –Paysage lacustre du Grand lac à Ange	Faible	Vues ouvertes sur les lacs et à partir des chalets de villégiature riverains. La profondeur des vues est limitée par les collines. Ailleurs dans l'unité, le couvert boisé ferme la plupart des vues à partir des chemins forestiers. Éoliennes les plus rapprochées situées à moins de 1 km du Grand lac à Ange, du lac des Bêtes, du lac des Étangs et des chalets de villégiature riverains (avant-plan, aire d'influence forte) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Éoliennes les plus rapprochées situées à environ 1 km des lacs Croche et Bouchard (arrière-plan, aire d'influence forte) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Six éoliennes partiellement visibles à partir de la rive du Grand lac à Ange (volume 2, simulation 2). Six éoliennes partiellement visibles à partir de la rive du lac Bouchard (volume 2, simulation 3).
C – Paysage de hautes collines	Faible à nul	Vues généralement fermées par le relief irrégulier des collines et le couvert forestier. Vues ouvertes à partir des plans d'eau. La profondeur des vues est limitée par les collines environnantes et les rives boisées. Possibilités de vues dirigées ou filtrées ponctuelles à partir des chemins forestiers. Champs visuels ouverts, de faible profondeur à partir des plans d'eau (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan, aires d'influence forte, moyenne et faible) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Champs visuels ouverts à partir de certains sommets du parc national des Grands-Jardins (arrière-plan, aire d'influence faible) – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel. Les secteurs de hautes collines qui recoupent le site prévu d'implantation du parc éolien peuvent offrir une vue sur un nombre plus élevé d'éoliennes. Dix éoliennes partiellement visibles à partir de la rive du lac du Nord-Est (volume 2, simulation 1).

6.8.3.3 Évaluation de l'impact visuel par unité de paysage

L'évaluation de l'importance de l'impact visuel de chaque unité de paysage résulte de la combinaison du degré de perception du parc éolien prévu et de la résistance de l'unité à celui-ci. Le tableau 6.13 présente la synthèse de l'impact visuel par unité de paysage. L'implantation du parc éolien modifiera certaines vues, à divers degrés d'importance.

Tableau 6.13 Synthèse des impacts visuels du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix par unité de paysage

Unité de paysage	Résistance	Degré de perception	Importance de l'impact
Vi1 – Paysage villageois de Baie-Saint-Paul	Forte	Très faible	Mineure
Vi2 – Paysage villageois de Petite-Rivière-Saint-François	Forte	Nul	Nulle
Vi3 – Paysage villageois de Saint-Urbain	Forte	Nul	Nulle
A1 – Paysage agricole de Saint-Ferréol-les-Neiges	Forte	Très faible	Mineure
A2 – Paysage agricole de Saint-Tite-des-Caps	Forte	Très faible	Mineure
Li – Paysage de littoral	Forte	Très faible à nul	Mineure à nulle
P1 – Paysage du moyen-plateau de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Faible à moyenne	Faible à nul	Mineure à nulle
P2 – Paysage de plateau, gradins de Saint-Urbain et Baie-Saint-Paul	Forte	Très faible à nul	Mineure à nulle
P3 – Paysage de plateau de Saint-Hilarion	Forte	Très faible à nul	Mineure à nulle
P4 – Paysage de plateau de Petite-Rivière-Saint-François	Moyenne	Très faible à nul	Mineure à nulle
V1 – Paysage de vallée de la rivière Malbaie	Forte	Nul	Nulle
V2 – Paysage de vallée de la rivière Sainte-Anne	Forte	Faible à nul	Moyenne à nulle
V3 – Paysage de vallée de la rivière des Neiges	Moyenne	Nul	Nulle
V4 – Paysage de vallée de la rivière Brûlé	Faible	Nul	Nulle
V5 – Paysage de vallée de la rivière du Gouffre	Forte	Faible à nul	Moyenne à nulle
L1 – Paysage lacustre du lac des Neiges	Moyenne	Nul	Nulle
L2 – Paysage lacustre du lac Allieux	Moyenne	Très faible à nul	Mineure à nulle
L3 – Paysage lacustre du lac Brûlé	Faible	Faible à nul	Mineure à nulle
L4 – Paysage lacustre du Grand lac à Ange	Moyenne	Faible	Mineure
C – Paysage de hautes collines	Faible à forte	Faible à nul	Moyenne à nulle

La présence des éoliennes sur les sommets des versants de la vallée de la rivière Sainte-Anne (V2) modifiera le paysage, particulièrement dans la portion centrale de la vallée. Bien que le contact visuel des usagers et des villégiateurs avec les éoliennes sera occasionnel et de rayonnement ponctuel, la présence des éoliennes modifiera l'avant-plan des vues offertes. La linéarité de cette portion de la vallée et l'amplitude des versants ne permettront pas de dissimuler la présence d'éoliennes. De plus, la forte valorisation qu'accorde la MRC à cette portion de la vallée, située sur les terres privées du Séminaire de Québec, en la désignant comme un territoire d'intérêt esthétique impose une forte résistance. L'importance de l'impact visuel est jugée moyenne pour la portion centrale de la vallée. Ailleurs dans la vallée, la densité du couvert forestier et la configuration plus sinueuse favoriseront la dissimulation des futures éoliennes. L'importance de l'impact visuel sera moindre ou nulle dans ces secteurs.

Un impact visuel jugé moyen est aussi prévu dans le paysage de vallée de la rivière du Gouffre (V5), particulièrement sur le versant est, d'où les vues offertes rejoignent le massif des hautes collines choisi comme site d'implantation du parc éolien. Malgré la distance, les éoliennes modifieront l'arrière-plan des vues offertes aux automobilistes qui emprunteront la route 362, aux touristes qui fréquenteront le belvédère

du cap aux Rets et aux résidents du secteur. Dans le reste de l'unité, l'importance de l'impact visuel est jugée mineure à nulle puisque l'amplitude du versant ouest de la vallée du Gouffre définit l'étendue des vues vers l'ouest et dissimulera la plupart des éoliennes prévues.

L'importance de l'impact visuel pour le paysage villageois de Baie-Saint-Paul (Vi1) est jugée mineure. Bien que cette unité villageoise oppose une forte résistance au parc éolien prévu, le degré de perception des observateurs sera très faible en raison de la distance des éoliennes, du cadre bâti serré du périmètre urbain et de l'amplitude du versant ouest de la vallée de la rivière du Gouffre, qui dissimulera les éoliennes.

L'impact visuel est jugé d'importance mineure pour les paysages agricoles de Saint-Ferréol-les-Neiges (A1) et de Saint-Tite-des-Caps (A2). Les terres en culture offrent une grande accessibilité visuelle, alors que les collines boisées qui définissent ces deux unités au nord limiteront l'étendue des vues et réduiront le nombre et les portions d'éoliennes visibles.

Un impact visuel mineur est anticipé pour le paysage lacustre du Grand lac à Ange (L4). La présence des éoliennes sur les collines environnantes modifiera l'avant-plan et le plan intermédiaire des vues offertes aux villégiateurs locataires des chalets sur certains lacs de l'unité. Le nombre d'éoliennes visibles dans un même champ visuel demeurera faible. Les observateurs fréquentent le secteur occasionnellement et le contact visuel avec les infrastructures projetées sera généralement de courte durée et de rayonnement ponctuel.

L'impact visuel est jugé mineur à nul pour le paysage de littoral (Li), les paysages de plateau (P1, P2, P3, P4) ainsi que les paysages lacustres des lacs Allieux (L2) et Brûlé (L3), et moyen à nul pour le paysage de hautes collines (C). Le parc éolien n'aura aucune incidence sur les autres unités (Vi2, Vi3, V1, V3, V4 et L1). Pour ces dernières, la configuration du relief et l'omniprésence du couvert forestier limiteront considérablement ou rendront impossible la perception des éoliennes. L'importance de l'impact visuel est jugée mineure pour les vues offertes à partir des sommets de certains monts du parc national des Grands-Jardins en raison de la forte résistance qu'ils opposent, associée à l'intérêt porté par les gestionnaires du milieu et la population aux vues panoramiques qu'ils offrent sur le paysage environnant. Par temps clair, les éoliennes, situées à une distance de plus de 21 km, pourraient être visibles (volume 2, simulation 7).

Sur la majeure partie du réseau routier, les vues vers le parc éolien seront fermées ou filtrées par la végétation, le relief ou le milieu bâti, avec peu de percées visuelles sur le site prévu d'implantation du parc éolien. À partir de la route 138, les vues seront concentrées dans les secteurs de Saint-Cassien-des-Caps et de Saint-Tite-des-Caps et aux environs de Saint-Hilarion. Des vues filtrées latérales pourraient être offertes ponctuellement, favorisées par des ouvertures visuelles dans la végétation ou le relief ondulé du paysage de plateau. Aux environs de Saint-Hilarion, une vue ouverte sur la vallée de la rivière du Gouffre avec le massif de hautes collines en arrière-plan permettra aux automobilistes d'apercevoir, par temps clair, les éoliennes. Les éoliennes seront visibles de la route 362 dans le secteur du cap aux Rets. Elles seront non visibles de la route 381.

Impact visuel en période hivernale

Le couvert forestier étant majoritairement composé d'essences résineuses, la perte des feuilles durant la période hivernale aura une faible incidence sur l'opacité du couvert forestier et sa capacité d'absorption. Par ailleurs, la couleur blanche des éoliennes favorisera leur intégration dans les paysages hivernaux, à dominance blanche. Aucun impact visuel significatif additionnel n'est attendu en période hivernale.

Impact visuel des balises lumineuses

Selon la réglementation et les exigences de Transports Canada (2021), des balises lumineuses devront être installées sur certaines éoliennes situées aux limites du parc éolien. Ces balises seront visibles sur 360°, à partir des terres agricoles et des endroits visuellement dégagés. Étant donné la distance entre le parc éolien prévu et les principaux points de vue, l'impact visuel additionnel est jugé non significatif.

Impact visuel du poste de raccordement et des chemins d'accès

Un réseau électrique, majoritairement souterrain, acheminera l'électricité produite par les éoliennes au poste de raccordement. Il est prévu que le poste de raccordement soit construit dans la portion centrale de la zone d'étude, à l'intérieur de l'unité de paysage de hautes collines (C). Le secteur choisi présente un couvert forestier dense. Les observateurs potentiels seront peu nombreux, essentiellement des membres d'un club privé. L'importance de l'impact visuel du poste de raccordement dans ce milieu forestier est jugée mineure.

Les chemins du parc éolien ont été prévus, autant que possible, dans les tracés des chemins forestiers existants. Le déboisement et la construction de nouveaux chemins d'accès n'occasionneront pas d'impact visuel significatif, puisqu'ils seront créés dans un milieu où des activités forestières ont déjà lieu et où le couvert forestier contribuera à les dissimuler.

6.8.3.4 Mesures d'atténuation sur le paysage

L'implantation du parc éolien sera conforme aux exigences prescrites au SADR de la MRC de Charlevoix. Des recommandations tirées du *Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères – Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public* et du *Guide d'intégration des éoliennes au territoire – Vers de nouveaux paysages* (MAMR, 2007; MRNF, 2005) ont également été suivies lors de la configuration du parc éolien. Ces usages permettront de mieux intégrer les équipements et infrastructures du parc éolien dans le paysage :

- L'utilisation d'éoliennes de grande puissance permet d'en réduire le nombre pour atteindre la capacité nominale souhaitée;
- L'utilisation d'éoliennes du même modèle favorise leur intégration harmonieuse au paysage. Elles seront toutes semblables, de forme longiligne et tubulaire, blanches avec possibilité d'une base verte (selon le modèle). Le sens de rotation des pales sera le même;
- Les éoliennes ne comporteront aucune représentation promotionnelle ou publicitaire, que ce soit sous forme de symboles, de logos ou de mots. L'identification ne sera ni lumineuse, ni éclairée artificiellement par réflexion, ni luminescente;
- À la suite de l'exploitation du parc éolien, les éoliennes seront démantelées conformément à la réglementation en vigueur à ce moment, et les sites seront remis en état;
- Le parc éolien sera développé en respectant les usages du territoire. À cet effet, les terres du Séminaire de Québec et les chalets des clubs privés demeureront accessibles pour la pratique des activités récréatives et la villégiature.

L'évaluation des impacts visuels anticipés du parc éolien a été réalisée en considérant le respect de ces exigences et recommandations.

6.8.3.5 Appréciation globale de l'impact visuel du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

L'importance de l'impact visuel du parc éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix sera mineure à nulle sur la plupart des unités de paysage, en raison des considérations suivantes :

- La plupart des unités de paysage présentent un relief irrégulier et un couvert forestier dominant qui limiteront l'accessibilité visuelle et favoriseront la dissimulation des équipements et infrastructures projetés. Ces caractéristiques réduisent l'importance de l'impact anticipé ainsi que le degré de perception des éoliennes;
- Le parc éolien est prévu à plus de 11 km de l'agglomération urbaine la plus rapprochée. La configuration du relief empêchera la visibilité sur le parc éolien à partir des périmètres urbains de Petite-Rivière-Saint-François, de Saint-Urbain et de Baie-Saint-Paul;
- Les éoliennes sont prévues à plus de 6 km de la route 138 et à plus de 13 km des routes 381 et 362. Des vues ouvertes, généralement latérales et discontinues, et des percées visuelles ponctuelles sont offertes à partir de la route 138. Une vue panoramique latérale est offerte à partir de la route 362 dans le secteur du cap aux Rets, alors que les éoliennes se situeront à plus de 16 km des principaux points de vue. La présence des éoliennes modifiera l'arrière-plan des champs visuels à partir des routes 138 et 362. La configuration du relief empêchera la visibilité sur le parc éolien à partir de la route 381;
- Le parc éolien est prévu à plus de 10 km du Massif de Charlevoix. Le relief du littoral et la densité du couvert boisé couvrant le secteur du site touristique limiteront la perception des éoliennes. Une vue vers le site d'implantation du parc éolien sera possible à partir du chemin d'accès menant à la station, d'où le contact visuel avec les éoliennes sera de courte durée.

6.9 Protection du patrimoine bâti et archéologique

Les activités en phase construction pourraient altérer des éléments du patrimoine archéologique qui pourraient être présents sur le territoire. Le potentiel archéologique de la zone d'étude est élevé le long des axes de communication naturels que sont les rivières et les alentours des principaux plans d'eau.

L'étude de potentiel archéologique mise à jour en 2021 (volume 3, étude 5) a permis d'identifier 96 zones de potentiel archéologique d'occupation autochtone en bordure de la majorité des lacs de la zone d'étude, notamment des lacs Louis, à Foin, des Bouchard, des Fourches, du Nord-Est, Mestashibo et Croche, de même que de la rivière Sainte-Anne (volume 2, carte 5). Des zones de potentiel d'occupation eurocanadienne (34), principalement des camps de bûcherons et des barrages/écluses, sont situées en bordure de la rivière Sainte-Anne, des lacs à Foin, des Bouchard et Mestashibo ainsi qu'à proximité d'autres cours d'eau ou plans d'eau (volume 2, carte 5).

L'initiateur a ajusté son projet afin d'éviter autant que possible ces zones de potentiel archéologique. Aucune aire de travail d'éolienne n'est prévue dans une zone de potentiel archéologique. Des travaux d'amélioration le long de chemins existants sont prévus à proximité de telles zones, soit (volume 2, carte 5) :

- au sud du lac à Foin (potentiel d'occupation eurocanadienne liée à un barrage et un camp);
- à l'est du lac à Rien (potentiel d'occupation eurocanadienne liée à un barrage);
- en rive gauche de la rivière Sainte-Anne (potentiel d'occupation autochtone);
- au sud du lac Sainte-Anne (potentiel d'occupation eurocanadienne liée à un barrage).

Ces tronçons de chemins seront utilisés et améliorés au besoin. Ces zones sont actuellement fréquentées par les membres des clubs de chasse. Des chalets sont installés en bordure de ces plans d'eau. L'initiateur s'engage à réaliser un inventaire archéologique aux abords des chemins existants prévus au projet dans des zones de potentiel archéologique si des travaux de réfection doivent empiéter à l'extérieur de la surface de roulement existante. L'initiateur s'engage également à réaliser un inventaire archéologique advenant qu'une modification au projet implique des travaux dans d'autres zones de potentiel archéologique. Les résultats de ces inventaires seront alors transmis au MELCC au plus tard lors de la demande d'autorisation pour la construction des chemins.

Lors des travaux de la phase construction, les responsables de chantier seront informés de l'obligation de signaler au contremaître toute découverte fortuite d'un bien ou d'un site archéologique. Dans l'éventualité d'une telle découverte, les responsables du chantier interrompront les travaux à cet endroit et en informeront l'initiateur. Le ministère en sera informé. À ce sujet, la *Loi sur le patrimoine culturel* (RLRQ, c. P-9.002) stipule : *Quiconque découvre un bien ou un site archéologique doit en aviser le ministre sans délai* (art. 74).

Considérant ce qui précède, l'intensité de l'impact sera faible. L'importance de l'impact en phase construction sera donc faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	PERTURBATION DE ZONES DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Patrimoine archéologique
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Ponctuelle
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Continue
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	Réaliser un inventaire archéologique aux abords des chemins existants prévus dans une zone de potentiel archéologique si des travaux de réfection doivent empiéter à l'extérieur de la surface de roulement existante.
Impact résiduel	Peu important

6.10 Lutte aux changements climatiques

La contribution des énergies renouvelables dans la lutte aux changements climatiques est essentielle. Tant à l'échelle mondiale que canadienne ou provinciale, la transition énergétique est lancée afin de réduire l'utilisation de combustibles fossiles et les émissions de GES. Par sa *Politique énergétique 2030* publiée en 2016, le gouvernement du Québec s'est engagé à réduire les émissions de GES, notamment en augmentant de 25 % la production totale d'énergies renouvelables d'ici 2030 et en réduisant de 40 % la consommation de produits pétroliers (Gouvernement du Québec, 2016). L'utilisation de l'énergie éolienne s'intègre dans l'atteinte de ces cibles en raison du faible taux d'émission de GES associé à l'exploitation de cette ressource renouvelable.

Au Québec, l'électricité est principalement produite à partir de sources renouvelables : en 2019, la production d'électricité québécoise totalisait 212 TWh, dont 94 % provenait de source hydroélectrique et 5,3 % de source éolienne (Whitmore & Pineau, 2021). L'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES, voire la carboneutralité, passe par différentes solutions, dont l'électrification dans plusieurs secteurs

de l'économie et l'ajout de nouvelles capacités de production d'électricité, notamment à partir de sources d'énergies renouvelables (Dunsky, 2021; Gouvernement du Québec, 2020).

De plus, l'électricité québécoise peut contribuer à la décarbonation de l'énergie des provinces et États voisins. D'ailleurs, en marge de la Conférence des Nations Unies sur le climat de Glasgow, le premier ministre François Legault a réitéré que le Québec est la « batterie verte du nord-est de l'Amérique » (Gouvernement du Québec, 2021). En devenant un fournisseur d'énergie propre, le Québec participera à l'effort de réduction des émissions de GES à l'extérieur de ses frontières. La contribution du projet Secteur Charlevoix s'insère dans ce contexte d'électrification et de réduction des émissions de GES.

Toutefois, l'installation de nouvelles infrastructures implique des émissions de GES. Conformément à la directive émise par le gouvernement (MELCC, 2021f), l'initiateur a réalisé une estimation des principales sources d'émission de GES liées aux phases construction et exploitation du projet Secteur Charlevoix. Les détails relatifs aux calculs sont présentés à l'annexe C.

L'estimation de l'ensemble des émissions de GES liées au projet est de 87 527 tonnes métriques en équivalent CO₂ (ci-après « t éq. CO₂ ») pour l'ensemble de sa durée de vie : 76 453 t éq. CO₂ pendant la phase construction et 11 074 t éq. CO₂ en considérant 30 années d'exploitation (moyenne de 369 t éq. CO₂ par année). À cela s'ajoute la perte de capacité de séquestration annuelle de CO₂ liée au déboisement évaluée à 1 799 t éq. CO₂ par année.

À titre comparatif, les émissions totales de GES au Québec en 2018 se chiffraient à 80,6 millions de t éq. CO₂ (MELCC, 2020). Les émissions liées à la production, au transport et à la consommation d'énergie sont responsables de 72 % des émissions totales de GES du Québec (Whitmore & Pineau, 2021).

L'importance de l'impact des émissions de GES sera faible en phase construction. Différentes mesures d'atténuation ont tout de même été prévues afin de réduire les émissions de GES liées au projet Secteur Charlevoix. Par exemple :

- Le déboisement sera réalisé en conformité avec la norme canadienne d'aménagement forestier FSC à laquelle adhère le Séminaire de Québec. La matière ligneuse sera ainsi valorisée. De plus, les bois issus du déboisement seront intégrés aux volumes de bois de la récolte forestière réalisée par le propriétaire;
- Les aires temporaires non requises en phase exploitation seront restaurées rapidement afin d'accélérer la reprise végétale et de rétablir plus rapidement la séquestration de carbone par la végétation;
- Les tourbières, dont l'importance pour la séquestration du carbone est reconnue (Garneau & van Bellen, 2016), ont été évitées dans la mesure du possible;
- Dans la mesure du possible et afin de réduire les émissions de GES, le moteur des véhicules sera éteint lors d'un arrêt prolongé.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)
<i>Phase</i>	Construction
<i>Composante</i>	Air
<i>Activité</i>	Déboisement et activités connexes, construction et amélioration des chemins et des aires de travail, transport et circulation, installation des équipements, restauration des aires de travail
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Faible
<i>Ampleur</i>	Faible
<i>Étendue</i>	Régionale
<i>Durée</i>	Temporaire
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Faible
<i>Mesure particulière</i>	Valoriser la matière ligneuse récoltée via la norme canadienne d'aménagement forestier FSC; Restaurer rapidement les aires temporaires non requises en phase exploitation afin d'accélérer la reprise végétale et de rétablir la séquestration de carbone par la végétation; Dans la mesure du possible, éviter les tourbières; Dans la mesure du possible, éteindre le moteur des véhicules lors d'un arrêt prolongé.
Impact résiduel	Peu important

En phase exploitation, l'impact du projet Secteur Charlevoix sur les émissions de GES sera positif et d'importance forte. L'impact résiduel sera important et positif compte tenu des émissions évitées grâce à l'utilisation d'une énergie renouvelable.

ÉVALUATION DE L'IMPACT	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)
<i>Phase</i>	Exploitation
<i>Composante</i>	Air
<i>Activité</i>	Présence et fonctionnement des équipements, entretien des équipements et des chemins
<i>Valeur</i>	Moyenne
<i>Intensité</i>	Moyenne
<i>Ampleur</i>	Moyenne
<i>Étendue</i>	Régionale
<i>Durée</i>	Permanente
<i>Fréquence</i>	Intermittente
Importance	Forte (positive)
<i>Mesure particulière</i>	-
Impact résiduel	Important (positif)

6.11 Mesures d'atténuation particulières

Les mesures d'atténuation spécifiques au présent projet et élaborées en tenant compte des impacts attendus du projet Secteur Charlevoix sur les composantes du milieu sont dites particulières. Elles sont prévues dans le cas où un impact d'importance moyenne ou forte est attendu malgré les mesures d'atténuation courantes.

Les impacts potentiels sur les composantes du milieu nécessitent la mise en place des mesures d'atténuation particulières suivantes :

- Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de reproduction des chauves-souris, qui se déroule du 1^{er} juin au 31 juillet;
- Éviter, dans la mesure du possible, de déboiser dans les habitats ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell;
- Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1^{er} mai au 15 août;
- Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique;
- Réaliser une étude de caractérisation complète sur le terrain afin de décrire les atteintes inévitables aux milieux humides et hydriques dans les superficies finales requises à la réalisation du projet;
- Mettre en place un comité de suivi incluant des intervenants du milieu qui traitera des retombées économiques et de leur maximisation dans la MRC de Charlevoix;
- Établir au besoin des mesures d'harmonisation avec les activités de chasse, entendues avec le Séminaire de Québec;
- Installer une signalisation relative au chantier et aux aires de travail afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du territoire et des employés;
- Limiter la vitesse de circulation selon les exigences du Séminaire de Québec;
- En cas de travaux hivernaux à proximité des sentiers de motoneige, communiquer avec le club et établir des mesures de sécurité et d'harmonisation des usages;
- Maintenir une qualité de chemins forestiers permettant l'accès des membres des clubs privés aux chalets;
- Réaliser un inventaire archéologique aux abords des chemins existants prévus dans une zone de potentiel archéologique si des travaux de réfection doivent empiéter à l'extérieur de la surface de roulement existante;
- Valoriser la matière ligneuse récoltée via la norme canadienne d'aménagement forestier FSC;
- Restaurer rapidement les aires temporaires non requises en phase exploitation afin d'accélérer la reprise végétale et de rétablir la séquestration de carbone par la végétation;
- Dans la mesure du possible, éviter les tourbières;
- Dans la mesure du possible, éteindre le moteur des véhicules lors d'un arrêt prolongé.

6.12 Évaluation de l'importance des impacts résiduels

Tout impact qui persistera après l'application de mesures d'atténuation sera un impact résiduel. Les impacts résiduels prévus lors des phases construction, exploitation et démantèlement du parc éolien sont présentés dans les fiches descriptives des impacts aux sections 6.4 à 6.10 et au tableau 6.14.

Un impact de faible importance (considérant les mesures d'atténuation courantes) ne nécessitera habituellement pas de mesures d'atténuation particulières. On parle alors d'un impact résiduel peu important.

Un impact de moyenne ou de forte importance, malgré les mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées, nécessitera l'application de mesures d'atténuation particulières. Il en découlera un impact résiduel important ou peu important, selon l'efficacité des mesures mises en place.

Les impacts résiduels seront peu importants sur les composantes du milieu à la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières, à l'exception du contexte socioéconomique et des émissions de GES sur lesquelles des impacts résiduels positifs importants sont anticipés (tableau 6.14). Dans le cas des oiseaux, des chauves-souris et du climat sonore, des suivis seront réalisés afin de documenter l'impact durant la phase exploitation du projet Secteur Charlevoix.

Tableau 6.14 Impacts résiduels du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix sur les composantes du milieu

Phases et activités	Préservation de la biodiversité						Protection des milieux humides et hydriques					Optimisation des retombées économiques	Maintien des usages du territoire			Maintien de la qualité de vie et des paysages			Protection du patrimoine bâti et archéologique	Lutte aux changements climatiques
	Peuplements forestiers	Espèces floristiques à statut particulier	Oiseaux	Chauves-souris	Mammifères terrestres	Amphibiens et reptiles	Espèces fauniques à statut particulier	Eaux de surface	Habitat du poisson	Eaux souterraines	Milieux humides	Sols	Utilisation du territoire	Infrastructures d'utilité publique	Systèmes de télécommunication	Air	Climat sonore	Paysages		
Construction																				
Déboisement et activités connexes													+							
Construction et amélioration des chemins et des aires de travail													+							
Transport et circulation													+							
Installation des équipements													+							
Restauration des aires de travail													+							
Exploitation																				
Présence et fonctionnement des équipements													+							+
Entretien des équipements et des chemins													+							+
Démantèlement																				
Transport et circulation																				
Déboisement et activités connexes																				
Démantèlement des équipements																				
Restauration des aires de travail																				



Impact résiduel peu important

Impact résiduel important



+ Impact positif

Interrelation non significative ou aucune interrelation

6.13 Impacts cumulatifs

Un cumul des impacts est possible lorsque deux ou plusieurs réalisations ou activités modifient une même composante du milieu. Les impacts cumulatifs sont évalués en combinant les impacts résiduels anticipés du projet Secteur Charlevoix et les impacts résiduels d'autres parcs éoliens (mis en service ou en développement) ou d'autres réalisations ou activités actuelles ou projetées dans la région.

À l'échelle locale, la construction du projet Secteur Charlevoix est susceptible de contribuer à un impact cumulatif avec les principales activités suivantes : l'exploitation forestière dans la Seigneurie de Beauré et la construction des chemins associés ainsi que l'exploitation des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré. Une ligne de raccordement sera construite par Hydro-Québec afin de relier le projet Secteur Charlevoix à son réseau.

Parallèlement au projet Secteur Charlevoix, l'initiateur étudie la possibilité de poursuivre le développement éolien sur le territoire privé de la Seigneurie de Beauré dans d'autres secteurs (projets Secteur sud et Secteur ouest). Ces projets auraient une taille similaire à celle du projet Secteur Charlevoix. L'évaluation des impacts cumulatifs prend en considération la possibilité que l'ensemble de ces projets se concrétise.

À l'échelle régionale, la construction du projet Secteur Charlevoix est susceptible de contribuer à un impact cumulatif avec les travaux planifiés sur le réseau routier par le MTQ. Parmi les projets routiers de la Capitale-Nationale, la construction du nouveau pont de l'île d'Orléans est à considérer dans l'évaluation des impacts cumulatifs, de par son ampleur, sa proximité et son échancier. Les travaux préparatoires de ce projet routier devraient débuter en 2022 pour une mise en service à la fin de 2027 (MTQ, 2022).

6.13.1 Sols, peuplements forestiers et habitats fauniques

Le tableau 6.15 présente les superficies déboisées ou à déboiser pour les activités contribuant à l'impact cumulatif à l'échelle de la Seigneurie de Beauré, principalement l'exploitation forestière et le développement éolien. À ces superficies s'ajouteront celles liées à la récolte forestière en terres privées en périphérie de la Seigneurie de Beauré.

L'initiateur, au cours du développement de son projet, a porté une attention particulière afin de réduire au minimum l'impact sur les peuplements forestiers et les habitats fauniques. Ainsi, les superficies nécessaires à la construction du projet Secteur Charlevoix seront réduites par des techniques de travail adaptées au milieu forestier et aux terrains accidentés. De plus, la récolte de matière ligneuse sera gérée selon une entente avec le propriétaire et gestionnaire, le Séminaire de Québec. Les chemins existants seront utilisés, ce qui contribuera à réduire la superficie déboisée et, par le fait même, l'impact cumulatif sur les peuplements et les habitats fauniques. La même approche serait privilégiée pour le développement des autres secteurs du projet éolien Des Neiges (sud et ouest). Dans le projet Secteur Charlevoix, environ 65 % des chemins qui serviront pour le parc éolien sont des chemins existants. Cette proportion pourrait augmenter à la suite de l'optimisation des tracés des chemins qui sera réalisée lorsque le modèle d'éolienne sera choisi et que le nombre de sites requis sera confirmé.

Tableau 6.15 Superficies requises dans différents projets et activités qui contribueront à l'impact cumulatif avec le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Élément	Année de déboisement	Superficie approximative (ha)
Parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré 2 et 3	2011-2012	266
Parc éolien de la Seigneurie de Beupré 4	2013-2014	73
Ligne de raccordement (14,6 km de longueur)	2012-2013	100
Parc éolien de la Côte-de-Beupré	2015	31
Projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix	2024-2025	501
Projet éolien Des Neiges – Secteur sud	2024-2025	398
Projet éolien Des Neiges – Secteur ouest	2025-2026	500
Lignes de raccordement du projet éolien Des Neiges pour les trois secteurs (environ 40 km)	2025-2026	280
Superficie annuelle avec récolte de matière ligneuse dans la Seigneurie de Beupré (Consultants Forestiers DGR, 2019)	2020-2045	1 750

Note : Les superficies associées aux chemins forestiers construits lors de la récolte forestière ne sont pas incluses.

La présence de lignes de transport d'énergie à proximité permettra de réduire la longueur d'une ligne de raccordement construite par Hydro-Québec. Le poste de raccordement du projet Secteur Charlevoix a été positionné en conséquence. Ainsi, en tenant compte des projets et activités sur le territoire, les superficies où les sols seront modifiés et les superficies déboisées seront réduites, ce qui limitera l'impact cumulatif sur les habitats.

À l'échelle de la Seigneurie de Beupré, les coupes forestières contribuent à créer une mosaïque forestière composée d'une forte proportion de peuplements en régénération. Dans cette mosaïque déjà hétérogène, le développement éolien contribue peu à la modification de la forêt, ce qui est également le cas à l'échelle de la zone d'étude. Les superficies nécessaires à l'exploitation du parc éolien constituent des modifications ou des pertes d'habitats, tout comme les superficies associées aux chemins forestiers du territoire. Les chemins du parc éolien sont planifiés en utilisant d'abord les chemins existants (au moins 65 % des chemins prévus du parc éolien sont existants). Des habitats de remplacement pour les espèces fauniques fréquentant le territoire sont disponibles dans la zone d'étude et à proximité des aires de travail.

Le déboisement cumulatif du projet éolien Des Neiges, qui s'étalerait entre 2024 et 2026, totaliserait environ 1 679 ha, soit environ 560 ha par année. À titre comparatif, la superficie annuelle avec récolte de matière ligneuse dans la Seigneurie de Beupré est d'environ 1 750 ha pour la période 2020-2045 (tableau 6.15). Afin de réduire l'impact cumulatif et la pression sur le milieu, les bois issus du déboisement du projet éolien Des Neiges seront intégrés aux volumes de bois de la récolte forestière par le propriétaire.

6.13.2 Oiseaux et chauves-souris

Environnement Canada a évalué l'impact cumulatif des sources de mortalité d'origine anthropique sur les oiseaux au Canada. Cette synthèse indique que 269 millions d'oiseaux meurent chaque année en raison de la présence humaine et des activités anthropiques, et de la destruction d'environ 2 millions de nids qui en découle (Calvert *et al.*, 2013), soit l'équivalent de plus de 186 millions d'adultes nicheurs. Plus de 86 % des mortalités d'oiseaux au Canada sont attribuables à la prédation par les chats et aux collisions avec les fenêtres et les véhicules. À titre de comparaison, les collisions avec les éoliennes représenteraient moins de 0,01 % de ces mortalités au Canada (Calvert *et al.*, 2013). L'impact cumulatif des activités anthropiques est variable sur le territoire selon la densité de la population et la diversité des activités anthropiques. Le

parc éolien est donc prévu dans une région où la pression sur la faune avienne est faible. Ainsi, une faible contribution à un impact cumulatif par l'exploitation du parc éolien Secteur Charlevoix est attendue, d'autant plus que les taux de mortalité obtenus dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré en exploitation, qui font l'objet de suivis de la mortalité depuis 2014, sont faibles (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019). En considérant l'impact de tous les parcs éoliens dans la Seigneurie de Beaupré, l'impact cumulatif sur les oiseaux demeure peu important.

La mortalité associée aux éoliennes représente un impact non significatif à l'échelle des populations locales d'oiseaux, à moins qu'un parc éolien soit installé par exemple dans une aire de concentration d'une espèce à statut précaire (Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007; Zimmerling *et al.*, 2013). Les inventaires effectués en 2021 indiquent que le secteur d'implantation des éoliennes offre une densité et une diversité d'oiseaux comparables à ce qui est observé ailleurs dans des habitats similaires. Aucun corridor migratoire de rapaces n'a été mis en évidence. La présence d'espèces à statut particulier est occasionnelle. Aucune espèce à statut particulier n'a été trouvée lors des suivis de la mortalité réalisés dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré en exploitation depuis 2014. Une attention particulière sera portée à protéger l'habitat ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell. Des suivis effectués depuis 2015 confirment que l'espèce demeure présente dans des habitats de qualité à proximité des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré après leur construction.

Les chauves-souris fréquentent peu les sommets de la zone d'étude selon les inventaires réalisés en 2021 dans la zone d'étude (volume 3, étude 3). Ainsi, une faible contribution à un impact cumulatif par l'exploitation du parc éolien Secteur Charlevoix est attendue, d'autant plus que les taux de mortalité obtenus dans les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré en exploitation, qui font l'objet de suivis de la mortalité depuis 2014, sont faibles (PESCA Environnement, 2017a, 2018, 2019).

Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris sera réalisé lors de l'exploitation du parc éolien Secteur Charlevoix, en conformité avec le protocole recommandé par les autorités. Ce suivi permettra de mesurer l'impact de l'exploitation du parc éolien sur les oiseaux et les chauves-souris et de déterminer, s'il y a lieu, dans quelle mesure cet impact contribuera à des impacts cumulatifs.

6.13.3 Climat sonore

La construction du projet Secteur Charlevoix et les activités forestières, intermittentes et temporaires, peuvent s'additionner et entraîner, dans un même secteur, une augmentation du niveau de bruit ambiant lorsqu'elles sont effectuées simultanément, ou entraîner une prolongation de la durée de bruit lorsqu'elles sont non simultanées. La surveillance du climat sonore qui sera réalisée en phase construction permettra de documenter l'impact de la construction du parc éolien.

Durant la phase exploitation, le bruit généré par les éoliennes respectera les limites de niveau sonore établies par la note d'instructions sur le bruit du MELCC aux sites des chalets dans la Seigneurie de Beaupré. La contribution des éoliennes à l'augmentation des niveaux de bruit ambiant sera peu importante sur le plan d'un impact cumulatif avec des activités forestières. Dans le secteur du lac Louis, l'impact sonore du projet Secteur Charlevoix pourrait s'additionner à celui des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3 dans le cas de quelques chalets. Le niveau sonore recommandé à la note d'instructions sur le bruit sera également respecté à ces chalets.

6.13.4 Contexte socioéconomique

La phase construction du projet Secteur Charlevoix pourrait générer jusqu'à 500 emplois directs sur le chantier. L'initiateur compte sur l'expérience acquise lors de la construction des parcs éoliens précédents afin de maximiser les retombées économiques et de favoriser l'emploi local. À compétences, capacité et prix égaux, les travailleurs et les entreprises de la MRC de Charlevoix seront priorisés lors de la construction du parc éolien. Cet apport économique important permettra dans plusieurs cas de prolonger certains emplois ou de mettre à contribution les expertises développées lors de la construction des parcs éoliens précédents.

La construction du projet éolien Des Neiges pourrait coïncider avec des travaux sur le réseau routier. Outre la construction du nouveau pont de l'île d'Orléans, des travaux sont prévus d'ici 2024 sur le réseau routier régional, notamment l'asphaltage de certains tronçons des routes 138 et 362 à Baie-Saint-Paul (MTQ, 2022).

Pendant la phase exploitation, les emplois permanents qui seront créés s'additionneront à la trentaine d'emplois créés en lien avec l'exploitation des autres parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré.

Les parcs éoliens en activité, en construction ou en développement au Québec contribuent à la poursuite de la demande en professionnels spécialisés et en main-d'œuvre et à la consolidation de la filière éolienne.

6.13.5 Paysages

À l'échelle locale, les éoliennes des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré et du secteur Charlevoix seront visibles à partir d'un même point de vue (phénomène de visibilité simultanée), notamment aux environs du lac Louis et du lac des Îles. La proximité des éoliennes et leurs forme, couleur et proportions semblables donneront l'impression d'un seul parc. Ailleurs sur le territoire, le relief et la densité du couvert boisé limitent les possibilités d'une visibilité simultanée à partir des principaux lacs et des chemins forestiers qui traversent le paysage de hautes collines.

L'impact visuel cumulatif du projet Secteur Charlevoix tient compte de la présence des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2, 3 et 4, du parc éolien de la Côte-de-Beauré, des lignes de transport d'énergie existantes ainsi que des coupes forestières sur les terres privées de la Seigneurie de Beauré. Les cinq parcs éoliens donneront l'impression d'en constituer un seul.

Comme il est mentionné dans l'analyse de l'impact sur les paysages, les capacités d'insertion et d'absorption du milieu forestier sont généralement moyennes, ce qui permet une intégration visuelle et, par conséquent, une diminution des impacts. Le relief de collines, la densité du couvert forestier et l'encaissement des vallées contribuent à l'absorption visuelle des éoliennes. Ainsi, la visibilité du parc éolien est possible en raison d'ouvertures visuelles offertes à partir des plans d'eau, des aires de coupes récentes, des terres en culture et de certaines portions du réseau routier.

L'impact cumulatif des projets éoliens sur les paysages est considéré par rapport à deux phénomènes :

- Visibilité simultanée de plusieurs parcs éoliens à partir d'un même point de vue;
- Visibilité successive de différents parcs au cours d'un trajet donné.

La visibilité simultanée sera possible sur le territoire de la Seigneurie de Beauré, à partir de certains plans d'eau compris dans la zone d'influence forte et en périphérie, à partir des aires de coupe récentes qui couvrent les sommets de collines et des chemins forestiers, lorsque l'ouverture des champs visuels le permet. Ailleurs sur le territoire, le relief et la densité du couvert boisé limitent les possibilités d'une visibilité

simultanée à partir des noyaux villageois et hameaux, du littoral, des terres en culture, des rivières encaissées, de la route 175 ainsi que de la plupart des routes, rangs et chemins forestiers. Le parc éolien Secteur Charlevoix contribuera donc de façon peu significative au phénomène de visibilité simultanée de différents parcs éoliens.

En ce qui concerne le phénomène de visibilité successive de différents parcs éoliens au cours d'un même trajet, le parc éolien Secteur Charlevoix et les autres parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré y contribueront de façon peu importante. Les cinq parcs éoliens pourraient être visibles ponctuellement et de façon latérale sur le trajet entre Québec et Baie-Saint-Paul, à partir de la route 138.

6.14 Un projet respectant les principes du développement durable

Les 16 principes définis dans la *Loi sur le développement durable* (RLRQ, c. D-8.1.1) ont été pris en compte par l'initiateur lors du développement du projet.

1. **Santé et qualité de vie** : les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.

L'initiateur accorde une grande importance à la santé et à la sécurité, tant celles des travailleurs que celles des communautés d'accueil. C'est pourquoi un responsable de santé et sécurité au travail est dédié à cette tâche dans chacun des projets. En phase construction du parc éolien, toutes les mesures nécessaires au maintien d'un bilan positif en matière de santé et sécurité seront mises en place, incluant une procédure d'accueil et de formation en santé et sécurité pour les travailleurs, et l'élaboration d'un plan des mesures d'urgence.

Ce plan sera révisé périodiquement, et bonifié ou adapté à la suite d'incidents afin de répondre aux statistiques de santé et sécurité sur le site. De plus, les travailleurs seront sensibilisés au respect des consignes de sécurité sur le chantier et le réseau de chemins, et seront appelés à favoriser une cohabitation harmonieuse avec les membres des clubs privés du Séminaire de Québec.

2. **Équité et solidarité sociales** : les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales.

Les emplois créés en phase exploitation et les retombées économiques sont garantis durant toute la durée de vie du projet, permettant ainsi aux générations futures d'en profiter, tout comme les générations actuelles.

3. **Protection de l'environnement** : pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.

Au début du développement du projet, l'étude détaillée du territoire et des éléments le composant (milieu physique, biologique et humain) a permis de concevoir une configuration optimisée du projet. Elle intègre la protection des éléments du milieu, soit par des périmètres de protection, soit par des mesures d'atténuation reconnues pour la protection de la flore, de la faune et des habitats, incluant les espèces à statut particulier. Un programme de surveillance environnementale permettra de vérifier en cours de construction l'application des périmètres de protection et des mesures d'atténuation prévues.

4. **Efficacité économique** : l'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.

L'initiateur maximisera les retombées économiques dans la MRC de Charlevoix. Il considérera l'expérience acquise lors de la construction des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré, et continuera d'utiliser les outils propices développés afin de générer des retombées économiques. À compétences, capacité et prix égaux, les entreprises et travailleurs de la MRC de Charlevoix seront favorisés. En plus des retombées économiques prévues en phases construction et exploitation, le projet s'inscrit dans le développement de la filière éolienne québécoise et participe au maintien des emplois spécialisés de cette industrie.

5. **Participation et engagement** : la participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires afin de définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.

Dès le début du développement du projet, l'initiateur a maintenu une communication régulière avec les élus, les représentants municipaux et la population locale. L'initiateur a tenu à entamer, dès le printemps 2021, un processus d'information et de consultations publiques volontaires dans le but de présenter les détails du projet à la communauté et aux intervenants du milieu, de comprendre leurs intérêts et de prendre en considération leurs commentaires dans l'élaboration du projet. Avant le début de la construction du parc, un comité de suivi sera mis en place afin de maintenir la participation des groupes et des citoyens durant cette phase et la phase subséquente d'exploitation, tout comme pour les parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré.

Un sondage réalisé en 2017 démontre le soutien des Québécois envers l'énergie éolienne pour atteindre les objectifs du gouvernement du Québec dans la transition des énergies fossiles vers les énergies renouvelables. L'énergie éolienne est perçue de façon très positive par la population québécoise (Léger, 2017).

6. **Accès au savoir** : les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable.

L'initiateur a tenu des activités d'information et de consultation en 2021 (chapitre 4). Un site Internet fournira de l'information sur le présent projet, comme pour l'ensemble des parcs éoliens de la Seigneurie de Beupré. L'étude d'impact sur l'environnement sera disponible sur le Registre des évaluations environnementales du MELCC. Des informations sur le projet, son impact sur l'environnement et les engagements pris par l'initiateur seront également présentés lors des rencontres de consultation à venir ainsi qu'au comité de suivi.

7. **Subsidiarité** : les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés.

Depuis le début du développement du projet, l'initiateur travaille en collaboration avec les autorités locales; il souhaite poursuivre cette collaboration au cours des prochaines années. Les comités de suivi mis en place dans tous ses projets éoliens, auxquels participent les élus et les citoyens, permettent de resserrer les liens entre les décideurs et la population.

8. **Partenariat et coopération intergouvernementale** : les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.

Dans l'élaboration de ses projets, l'initiateur maintient des communications et partage l'information pertinente avec les ministères concernés. L'étude d'impact sur l'environnement traite des impacts cumulatifs avec d'autres projets. Les enjeux identifiés dans les projets éoliens précédents ont été analysés et pris en compte dans le présent projet.

9. **Prévention** : en présence d'un risque connu, des mesures de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.

La description des composantes physiques, biologiques et humaines du milieu est basée sur les informations et les données tirées de la littérature et de banques de données ministérielles, et obtenues des intervenants consultés. L'initiateur a également réalisé les inventaires requis afin de documenter certaines composantes du milieu, conformément aux exigences des ministères concernés. L'initiateur s'engage à mettre en place des mesures d'atténuation courantes et particulières afin de réduire au minimum les impacts sur l'environnement et les communautés.

Un programme de surveillance environnementale sera mis en place afin d'assurer le respect des engagements en matière d'environnement durant la phase construction du parc éolien, de repérer une éventuelle non-conformité à un règlement ou un engagement de l'initiateur et de prendre si nécessaire les mesures correctives adéquates.

Un suivi environnemental sera réalisé en phase exploitation du parc éolien dans le respect des conditions qui seront émises par les autorités responsables. Ces suivis auront comme objectifs de mesurer l'impact réel du parc éolien en exploitation et d'augmenter le niveau de connaissance quant à ces impacts.

10. **Précaution** : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement.

Le parc éolien est prévu de manière à optimiser l'utilisation du potentiel éolien du territoire en considérant les éléments environnementaux. Les emplacements possibles des éoliennes ont été choisis en tenant compte de paramètres visant à réduire ou éliminer les impacts sur l'environnement et sur les utilisateurs du milieu. De plus, de nombreuses mesures d'atténuation ont été prévues dès la conception du projet. Même si les impacts prévus de l'exploitation du parc éolien sont faibles, les suivis en phase exploitation contribueront à valider cette analyse.

11. **Protection du patrimoine culturel** : le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.

Une étude de potentiel archéologique réalisée dans la zone d'étude a permis d'identifier les secteurs avec un potentiel de découvertes archéologiques, et de les éviter le plus possible. Dans l'éventualité d'une découverte fortuite de biens archéologiques, ces derniers seront gérés comme le prévoit la *Loi sur le patrimoine culturel* (RLRQ, c P-9.002).

12. **Préservation de la biodiversité** : la diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée au bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens.

La configuration du parc éolien permettra, dans la mesure du possible, l'évitement des milieux humides et des peuplements potentiels pour des espèces fauniques ou floristiques à statut particulier. Le cas échéant, des mesures d'atténuation et de compensation sont prévues afin de réduire au minimum l'impact sur les espèces et les habitats. Le projet est développé dans un environnement forestier exploité, sans caractère d'unicité ou de rareté à l'échelle de la région.

13. **Respect de la capacité de support des écosystèmes** : les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.

La construction du parc éolien nécessite la création d'ouvertures dans le couvert forestier (chemins et aires de travail pour chaque éolienne), dans un secteur entrecoupé de chemins forestiers et exploité par le propriétaire pour la ressource ligneuse. Afin de réduire l'impact cumulatif et la pression sur le milieu, les bois issus du déboisement seront intégrés aux volumes de bois de la récolte forestière par le propriétaire.

Des habitats pour la faune demeureront disponibles à proximité des aires de travail. Le projet requiert un déboisement d'environ 501 ha, soit environ 1,5 % de la zone d'étude et 28,6 % de la superficie annuelle de récolte moyenne (environ 1 750 ha/année) sur le territoire de la Seigneurie de Beupré.

14. **Production et consommation responsables** : des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écocoefficience, qui évite le gaspillage et optimise l'utilisation des ressources.

L'utilisation de l'énergie éolienne représente un moyen efficace et compétitif de réduction des émissions de GES provenant de la production d'énergie. Les émissions générées par la filière éolienne sont parmi les plus faibles des différentes formes de production électrique. La construction du parc éolien respectera les principes et orientations de la politique environnementale de l'initiateur.

15. **Pollueur payeur** : les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci.

Les coûts associés à la mise en place de mesures d'atténuation courantes et particulières sont entièrement assumés par l'initiateur. De nombreuses mesures d'atténuation seront mises en place afin de limiter au maximum les impacts négatifs du projet (chapitre 6). Les coûts associés à la réalisation des études environnementales et à la mise en œuvre des mesures d'atténuation seront défrayés par l'initiateur.

16. **Internalisation des coûts** : la valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale.

L'initiateur veillera aux retombées économiques et à la création d'emplois au sein de la communauté. À cet effet, l'initiateur traitera des retombées économiques avec des intervenants du milieu au moyen du comité de suivi qui sera mis en place.

7 Surveillance environnementale

L'initiateur s'engage à mettre en œuvre un programme de surveillance environnementale afin de veiller à l'application des mesures de protection environnementales nécessaires lors de la construction du parc éolien, de son exploitation et de son démantèlement. L'initiateur s'engage également à élaborer et à appliquer un plan des mesures d'urgence afin de protéger le personnel, les utilisateurs du territoire, la population et l'environnement. Conformément à la directive émise par le MELCC (2021f), l'initiateur propose dans le présent chapitre un programme préliminaire de surveillance environnementale qui sera complété à la suite de l'autorisation du projet par le gouvernement.

Le programme de surveillance environnementale et le plan des mesures d'urgence seront soumis aux autorités à l'étape des demandes d'autorisation. Les mesures de protection de l'environnement et les mesures d'intervention en cas d'urgence seront décrites dans le devis d'exécution et feront partie intégrante des contrats octroyés aux entrepreneurs. Les grandes lignes de ces documents sont exposées dans le présent chapitre. Ces outils seront élaborés en tenant compte de ceux développés dans le contexte des parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré, bonifiés s'il y a lieu, et adaptés au présent projet.

7.1 Programme de surveillance environnementale

Conformément à la directive émise par le MELCC (2021f) en regard du projet Secteur Charlevoix, la surveillance environnementale visera le respect :

- des mesures décrites dans l'étude d'impact, incluant les mesures d'atténuation et de compensation, qui seront détaillées dans le programme de surveillance;
- des conditions fixées dans le décret gouvernemental;
- des engagements prévus aux autorisations ministérielles;
- des exigences relatives aux lois et règlements applicables, y compris le SADR de la MRC de Charlevoix (2012b).

L'initiateur désignera un surveillant environnemental. Les principales tâches du surveillant consisteront à :

- participer à la planification des travaux nécessitant une surveillance environnementale;
- assurer la mise en œuvre du programme de surveillance environnementale;
- communiquer leurs obligations en matière environnementale aux intervenants (directeur de chantier, sous-traitants, responsables de l'entretien et opérateurs);
- juger de la conformité des travaux aux règlements, aux normes et aux engagements;
- aviser l'initiateur et le directeur de chantier de toute non-conformité environnementale ou de toute activité nécessitant des modifications;
- participer à la recherche de solutions, le cas échéant, en communiquant et en collaborant au besoin avec les autorités ministérielles concernées;
- rédiger les rapports requis par l'initiateur et les autorités gouvernementales.

7.1.1 Phase construction

En phase construction, tous les travailleurs et les intervenants sur le site auront l'obligation d'appliquer les mesures de protection environnementale requises et de veiller à la conformité des éléments suivants :

- Travaux de chantier;
- Gestion des matériaux, incluant les matières dangereuses et les matières résiduelles;
- Opérations des sous-traitants et des intervenants;
- Pratiques de travail selon les normes de santé et sécurité au travail.

Les activités de surveillance environnementale en phase construction porteront principalement sur les points suivants :

- Conformité des travaux des entrepreneurs et des sous-traitants aux normes et exigences environnementales et aux engagements de l'initiateur;
- Répercussions des activités de construction sur les composantes biophysiques du milieu;
- Respect des mesures d'atténuation et de compensation proposées dans l'étude d'impact sur l'environnement;
- Transport des pièces d'éoliennes selon les normes de sécurité et de protection du milieu;
- Identification des zones environnementalement sensibles et nécessitant une attention particulière;
- Gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses.

Les travailleurs seront aussi sensibilisés à la protection de l'environnement et à une bonne cohabitation avec la communauté d'accueil. Ainsi, lors de leur accueil sur le chantier, lors des rencontres santé et sécurité ou encore par le biais d'une signalisation sur le site, les éléments suivants seront présentés et rappelés régulièrement aux travailleurs :

- Procédures en cas de déversement accidentel;
- Principales modalités du RADF, telle l'interdiction de circuler dans un cours d'eau;
- Limites de vitesse sur le chantier, les chemins d'accès et les voies publiques;
- Bonnes pratiques de cohabitation avec les autres usagers du territoire.

À leur arrivée au chantier, les travailleurs recevront une formation d'introduction comprenant entre autres ces éléments.

7.1.2 Phase exploitation

En phase exploitation, l'initiateur veillera à ce que les employés et sous-traitants du parc éolien se conforment aux éléments suivants :

- Lois, règlements et normes en vigueur;
- Spécifications d'entretien des éoliennes et du poste de raccordement, incluant la gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles;
- Activités de suivi environnemental prévues en regard de certaines composantes du milieu (chapitre 8 du présent volume);
- Signalisation claire des lieux réservés au parc éolien et des secteurs à risque;

- Plan des mesures d'urgence en cas d'accident, d'incident ou de bris majeur présentant un risque pour l'environnement et les usagers du territoire;
- Normes de santé et sécurité au travail.

7.1.3 Phase démantèlement

L'initiateur veillera au respect des règlements en vigueur lors du démantèlement des installations et de la remise en état des lieux. La surveillance environnementale en phase démantèlement s'appliquera aux mêmes éléments qu'en phase construction, si applicable.

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

L'initiateur s'assurera que le personnel et les sous-traitants connaissent le plan des mesures d'urgence et puissent l'appliquer durant les trois phases du projet. Ce plan pourra relever de l'initiateur ou de l'entrepreneur général. Le plan des mesures d'urgence décrira :

- les divers types d'accidents et de défaillances possibles ou probables (analyse des risques);
- les mesures préventives;
- les procédures d'urgence à mettre en œuvre (personnes responsables, équipements disponibles, actions à entreprendre, trajets à privilégier);
- les processus de communication et d'alerte selon les ressources disponibles à l'interne et à l'externe;
- la formation des intervenants;
- les modalités de mise à jour ou d'évaluation du plan des mesures d'urgence.

Afin d'optimiser la coordination des différents plans des mesures d'urgence, l'initiateur transmettra à la MRC de Charlevoix les détails de l'implantation du parc éolien et les mesures qu'il compte mettre en place.

7.2.1 Mesures préventives et procédures d'urgence selon le type d'accident ou de défaillance

Le tableau 7.1 résume l'évaluation du risque, les mesures de prévention applicables et les principales procédures d'urgence prévues pour les différents types d'accidents et de défaillances pouvant survenir dans le parc éolien au cours des phases construction, exploitation et démantèlement.

Tableau 7.1 Mesures de prévention et procédures d'urgence selon le type d'accident ou de défaillance

Accident ou défaillance	Évaluation du risque	Mesure de prévention	Procédure d'urgence prévue
Phases construction et démantèlement			
Déversement de matières dangereuses	Des huiles et des graisses, de l'essence, du carburant diesel et certains produits de nettoyage et liquides de refroidissement seront utilisés dans le parc éolien. Un risque de déversement accidentel de ces produits est associé à la manutention ou aux bris de la machinerie lourde. Ces événements sont probables et se limitent à de petites quantités.	Des trousse d'urgence en cas de déversement, équipées de matériel absorbant, seront disponibles dans la machinerie lourde. Les distances entre les cours d'eau et les aires de travail respecteront les normes en vigueur, notamment les principales mesures citées au RADF.	Les trousse d'urgence seront utilisées en cas de déversement. Les sols contaminés et matières dangereuses seront récupérés et acheminés vers des sites autorisés par un transporteur accrédité. Tout déversement sera rapporté aux instances gouvernementales concernées.
Accident de travail causant des blessures graves ou le décès (électrocution, crise cardiaque, chute)	Les causes de ces accidents sont liées au travail en hauteur, à la manutention de la machinerie lourde, à l'installation du réseau électrique et à la circulation routière. Certaines périodes de travaux pourraient coïncider avec les activités forestières, augmentant le flux de circulation. La poussière soulevée par la circulation sur les chemins forestiers pendant les périodes sèches pourrait réduire la visibilité des conducteurs.	Les mesures de sécurité en vigueur sur les chantiers de construction seront appliquées. Les équipes de travail recevront une formation concernant les travaux associés aux parcs éoliens, notamment les travaux en hauteur. Des trousse de premiers soins seront disponibles afin de réagir en cas de blessures. Le personnel du parc éolien devra respecter les limites de vitesse établies. Des abat-poussières seront utilisés afin de réduire le soulèvement de poussière au besoin.	Selon la gravité, les services publics (ambulance, police, pompiers) seront immédiatement avisés. Les premiers soins seront donnés sitôt les lieux sécurisés. Le responsable avisera immédiatement l'initiateur, qui informera la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNEST). Les lieux seront gardés intacts afin de faciliter l'enquête éventuelle de la CNEST.
Phase exploitation			
Déversement de matières dangereuses	L'éolienne, la génératrice et le transformateur du poste de raccordement contiennent de l'huile ou de la graisse. Un risque de déversement est associé à une défaillance ou aux activités de manutention. Un déversement est peu probable étant donné la présence de bacs ou de boîtiers de rétention et de systèmes d'étanchéité. Les vidanges et l'entretien seront effectués selon les spécifications du fabricant.	Chaque transformateur sera équipé d'un bac de rétention d'huile destiné à éviter les déversements sur le sol. Si des huiles s'accumulaient à l'intérieur du bac, elles seraient récupérées et acheminées à un centre de traitement spécialisé, selon les normes. Le transport et la manutention des matières dangereuses seront effectués selon les règlements et normes en vigueur. Des trousse d'urgence équipées de matériel absorbant seront disponibles dans la machinerie.	Une trousse d'urgence (matériaux absorbants divers) sera utilisée afin de contenir la matière dangereuse et de limiter la surface touchée. Les sols contaminés seront récupérés par excavation et acheminés dans un site approprié par une firme accréditée. Tout déversement sera rapporté au propriétaire des terres et aux instances gouvernementales concernées.

Accident ou défaillance	Évaluation du risque	Mesure de prévention	Procédure d'urgence prévue
Surchauffe ou incendie dans une éolienne	Cette éventualité pourrait provenir d'une défaillance de l'équipement électrique.	Les spécifications du fabricant quant à l'installation et l'entretien des éoliennes seront respectées. Un système de contrôle automatique permettra de détecter la surchauffe et d'arrêter l'éolienne. Des extincteurs seront disponibles à chaque site d'éolienne.	Un responsable avertira le propriétaire des terres, les pompiers et les policiers. La zone sera évacuée. En cas de risque d'incendie de forêt, les autorités, la SOPFEU et le Séminaire de Québec seront avisés et les mesures nécessaires seront mises en application afin de protéger les utilisateurs du milieu.
Projection de glace	La possibilité d'un accident occasionné par la projection de glace est faible étant donné la fréquentation limitée du territoire et l'absence de sentiers ou chalets à proximité des éoliennes. En période de verglas, les travailleurs ne circuleront pas à proximité des éoliennes. Les éoliennes seront équipées d'un système de détection du glaçage sur les pales et de différents systèmes de déglacage. Par exemple, un système d'arrêt peut faire cesser le mouvement des pales lorsqu'elles sont couvertes de glace, ce qui réduit les risques de projection de glace.	Des panneaux indiqueront les risques de danger sur le site à proximité d'une éolienne. Le Séminaire de Québec sera avisé de ces risques.	Lors de périodes de projection de glace, éviter la circulation à proximité des éoliennes.
Bris de pale	Les risques d'un bris de pale, qui sont minimes, peuvent être accentués lors de fortes tempêtes ou autres événements climatiques extrêmes (tornade, tempête de verglas). Les éoliennes comportent un système informatisé de contrôle avec détecteurs (température, tension, fréquence et vibrations) provoquant l'arrêt de l'éolienne lorsque nécessaire.	Un système d'arrêt automatique provoquera l'arrêt de l'éolienne si le bris d'une pale entraîne un déséquilibre du rotor. Des panneaux indiqueront les dangers encourus sur le site à proximité d'une éolienne.	Un périmètre de sécurité sera établi et les lieux seront sécurisés.
Effondrement ou bris d'une tour	Bien que possible, cette éventualité est peu probable.	Les spécifications du fabricant quant à l'installation de ces équipements et leur entretien seront respectées, dont les caractéristiques des fondations selon la capacité portante du sol. L'accès au territoire est limité et les éoliennes seront situées à distance des chalets et des sentiers, limitant ainsi le risque de blessure associé à un tel incident.	Un périmètre de sécurité sera établi et les lieux seront sécurisés.
Bris mécanique et électrique	Un bris de transformateur ou du réseau électrique peut se produire.	Un bris mécanique à l'intérieur de la nacelle entraînera l'arrêt de l'éolienne.	La réparation des bris mécaniques et électriques sera sous la responsabilité des opérateurs du parc éolien.

7.2.2 Responsabilités

Les personnes témoins d'un accident ou d'une défaillance devront rapporter l'événement directement au responsable du chantier en phases construction et démantèlement et au responsable des opérations en phase exploitation. Le responsable communiquera aux employés et aux usagers du territoire les principales mesures d'urgence à appliquer.

7.2.3 Système de communication en cas d'urgence

Le système de communication en phases construction, exploitation et démantèlement permettra de communiquer, en cas d'urgence, avec le personnel présent dans le parc éolien, les utilisateurs du territoire, les membres des clubs privés du Séminaire de Québec, les autorités et les intervenants externes.

7.2.3.1 Communications internes

En cas d'urgence ou d'accident, le système de communication doit permettre que :

- chaque employé présent sur le chantier ou dans le parc éolien puisse être joint par téléphone, par radio ou par système d'alarme;
- les employés et les visiteurs puissent utiliser les systèmes de communication;
- le responsable du chantier ou du parc éolien et la direction de l'initiateur soient avisés;
- le responsable puisse communiquer, au besoin, avec une personne afin de lui déléguer la mise en œuvre des mesures de sécurité adéquates.

7.2.3.2 Communications externes

Le responsable ou toute autre personne apte à réagir rapidement devra communiquer au besoin avec les organismes externes concernés. La liste sommaire des services d'urgence disponibles dans la MRC de Charlevoix est présentée ci-dessous à titre indicatif. Leurs coordonnées à jour feront partie intégrante du plan de communication qui sera mis en application :

- Service d'urgence 911;
- Sûreté du Québec;
- Services d'incendie;
- Soins de santé (hôpital et CLSC);
- Services ambulanciers;
- Équipe régionale d'intervention spécialisée;
- Info-Santé;
- Urgence-Environnement;
- Centre national des urgences environnementales;
- SOPFEU.

7.2.3.3 Communications avec les médias

Dans le cas d'une urgence pouvant causer préjudice aux utilisateurs du milieu ou à la population, l'initiateur maintiendra un canal de communication avec les médias et s'assurera de rendre compte de la situation, si nécessaire. L'initiateur nommera un responsable des communications avec les médias.

7.2.4 Formation

Le responsable du chantier et le responsable des opérations seront formés et prêts à intervenir dans l'éventualité d'un accident. L'initiateur veillera à ce que les employés présents dans le parc éolien pendant la construction, l'exploitation et le démantèlement soient informés des mesures de prévention et d'intervention en cas d'urgence ainsi que des mises à jour, s'il y a lieu. La formation et le transfert d'information seront adaptés à chacun des niveaux hiérarchiques. Au besoin, une formation sera offerte en collaboration avec les organisations locales pouvant être appelées à intervenir.

7.2.5 Évaluation après accident ou incident

Afin d'améliorer son efficacité, le plan des mesures d'urgence prévoira une procédure d'évaluation à la suite d'un incident ou d'un accident, incluant la revue des éléments suivants :

- Mesures de prévention assurant la sécurité des employés et des utilisateurs du territoire et du parc éolien;
- Procédures d'urgence;
- Rôle de chaque employé, fournisseur ou sous-traitant;
- Équipements et systèmes de communication et d'alarme;
- Formations reçues et nécessité de nouvelles formations.

Le plan des mesures d'urgence sera mis à jour au besoin, à une fréquence régulière, ce qui inclura la validation des numéros d'urgence et des procédures de communication.

8 Suivi environnemental

Conformément à la directive émise par le MELCC (2021f), un suivi environnemental sera réalisé en phase exploitation du parc éolien Secteur Charlevoix. Le suivi portera sur les composantes suivantes : oiseaux, chauves-souris et climat sonore. Les programmes de suivi seront déposés aux représentants du MELCC au moment de la demande visant l'obtention de l'autorisation ministérielle pour l'exploitation du parc éolien.

8.1 Oiseaux et chauves-souris

L'objectif des suivis d'oiseaux et de chauves-souris est de mesurer l'impact réel du parc éolien en exploitation sur ces espèces, notamment en ce qui concerne le taux de mortalité associé à la présence des éoliennes. Les suivis seront effectués par la recherche de carcasses d'oiseaux et de chauves-souris au pied des éoliennes et par une étude du comportement des rapaces à l'approche du parc éolien selon des méthodes conformes aux protocoles de référence des ministères concernés (Environnement Canada, 2007; MDDEFP, 2013b; MRNF, 2008a). Ce suivi sera effectué durant les trois premières années d'exploitation du parc et, par la suite, tous les dix ans. Un rapport sera produit et déposé au MELCC après chaque année de suivi.

8.2 Climat sonore

L'objectif du suivi du climat sonore est de vérifier les niveaux sonores du parc éolien en phase exploitation à partir de sites fréquentés, notamment les chalets des clubs privés. Le niveau sonore ambiant, lorsque les éoliennes seront en exploitation, sera mesuré à plusieurs points d'évaluation. Les résultats seront comparés aux niveaux sonores obtenus lors de la caractérisation du climat sonore initial effectuée préalablement à la réalisation du projet, ainsi qu'aux critères de la note d'instructions sur le bruit du ministère. Ce suivi sera effectué dans l'année suivant la mise en service du parc et un rapport sera produit et déposé au MELCC.

9 Effet de l'environnement et changements climatiques

Certains phénomènes météorologiques ou environnementaux peuvent influencer le fonctionnement du parc éolien Secteur Charlevoix. Les tendances observées pour certains phénomènes atmosphériques et hydrologiques évolueront au cours des prochaines années en raison des changements climatiques (MDDELCC, 2018). La fréquence et l'intensité de certains événements climatiques extrêmes pourraient entraîner des conséquences importantes pour les infrastructures de transport et de production d'électricité exposées aux aléas climatiques (Ouranos, 2015). L'initiateur a donc pris en considération les répercussions potentielles de ces aléas climatiques lors de l'élaboration de son projet afin de réduire les risques liés aux changements climatiques en suivant les étapes décrites par le MELCC (2021d).

9.1 Aléas climatiques susceptibles d'avoir des répercussions sur le projet

Les aléas climatiques susceptibles d'avoir des répercussions sur le parc éolien Secteur Charlevoix sont principalement liés aux températures, aux précipitations et aux vents. Le réchauffement climatique pourrait aussi accroître la fréquence des feux de forêt dans plusieurs écosystèmes en raison notamment de l'allongement de la saison de croissance et d'une augmentation de l'occurrence de la foudre (Ouranos, 2015). La foudre est également susceptible d'avoir des répercussions sur le parc éolien Secteur Charlevoix. Toutefois, l'état actuel des connaissances sur la foudre ne permet pas d'effectuer des projections pour ce phénomène (Ouranos, 2015).

La région de la Capitale-Nationale a connu différents événements météorologiques d'importance au cours des 30 dernières années, par exemple des pluies abondantes ayant entraîné des inondations et des glissements de terrain, ou encore des incendies de forêt.

9.1.1 Températures

Selon les projections, les changements climatiques entraîneront une augmentation des températures extrêmes maximales et minimales, qui se traduira par une augmentation d'extrêmes chauds et une diminution d'extrêmes froids (MDDELCC, 2018; Ouranos, 2015). Les projections pour le Québec montrent une diminution dans la durée des vagues de froid de 1 à 2 jours et un réchauffement de la valeur minimale annuelle (jour le plus froid de l'année) de l'ordre de 5 à 10 °C (Ouranos, 2015).

Des projections de l'augmentation des températures spécifiques à la région de la Capitale-Nationale ont été produites par Ouranos (2021). Selon le scénario envisagé, la température annuelle moyenne pourrait augmenter de 2,4 °C à 3,2 °C durant la durée de vie prévue du parc éolien Secteur Charlevoix (tableau 9.1). Le réchauffement serait plus important en hiver avec des augmentations de 2,7 °C à 3,5 °C, selon le scénario.

Des conditions extrêmes devraient être plus fréquentes et plus intenses en raison des changements climatiques. Dans la région de la Capitale-Nationale, les événements de gel-dégel (période de 24 h au cours de laquelle la température minimale est inférieure à 0 °C et la température maximale est supérieure à 0 °C) augmenteront de 4 à 5 jours par année. Les journées sous -25 °C seront plus rares en hiver alors que les périodes de chaleur extrême seront plus fréquentes (tableau 9.1).

Tableau 9.1 Températures historiques et projetées pour la région de la Capitale-Nationale selon deux scénarios d'émission de GES

Conditions climatiques	Normales climatiques 1981-2010	Projection sur l'horizon 2041-2070	
		Émissions modérées	Émissions élevées
Température quotidienne moyenne			
Annuel (°C)	2,1	4,5 (3,7 - 5,3)	5,3 (4,9 – 6,1)
Hiver (°C)	-12,6	-9,9 (-10,9 – -8,4)	-9,1 (-9,5 – -7,7)
Printemps (°C)	1,2	3,1 (2,3 – 4,3)	4,0 (3,1 – 4,6)
Été (°C)	15,6	17,8 (17,3 – 18,6)	18,7 (18,1 – 20,0)
Automne (°C)	4,0	6,3 (5,5 – 7,0)	7,0 (6,2 – 8,2)
Indice de froid, gel et dégel			
Événements de gel-dégel en hiver (j)	12	16 (12 – 19)	17 (13 – 20)
Nombre de jours sous -25 °C par année (j)	20,6	10,1 (7,6 – 12,2)	6,5 (4,6 – 9,3)
Indice de chaleur extrême			
Température quotidienne maximale annuelle (°C)	7,4	9,6 (8,8 – 10,4)	10,5 (9,9 – 11,3)
Température quotidienne maximale en été (°C)	21,4	23,8 (23,1 – 24,3)	24,5 (23,8 – 25,7)
Nombre de jours à plus de 30 °C par année (j)	2	7 (4 – 10)	10 (8 – 17)

Source : (Ouranos, 2021)

Note : La projection a été produite à partir d'un ensemble de 11 simulations climatiques globales post-traitées forcées avec deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES), soit modérées (RCP 4.5) et élevées (RCP 8.5). L'intervalle entre parenthèses correspond à l'écart entre les 10^e et 90^e percentiles de ces simulations.

9.1.2 Précipitations

Selon les projections, les changements climatiques entraîneront une augmentation de la quantité des précipitations et des épisodes plus fréquents de précipitations extrêmes et intenses (MDDELCC, 2018; Ouranos, 2015). Les conditions verglaçantes peuvent influencer le fonctionnement d'un parc éolien. Les précipitations verglaçantes consistent en une pluie ou bruine qui tombe sous forme liquide puis gèle au contact de la terre ou d'un objet froid, formant une couche de verglas. Le verglas est le dépôt de glace homogène et transparent provenant de la congélation de gouttelettes de bruine ou de pluie sur des objets dont la température à la surface est inférieure à 0 °C (ou légèrement supérieure). Ces événements surviennent habituellement lorsque la température ambiante se situe entre -4 °C et 1 °C.

La compréhension des conditions météorologiques propices à la formation du verglas a beaucoup progressé, mais il n'est pas encore déterminé si le nombre, la durée et l'intensité des épisodes de verglas changeront au Québec dans les décennies à venir (MDDELCC, 2018). Des résultats préliminaires suggèrent une diminution des épisodes de givre au Québec en raison d'une hausse de la température (Swytink-Binnema *et al.*, 2019).

Des projections relatives aux précipitations ont été produites pour la région de la Capitale-Nationale par Ouranos (2021). Selon le scénario envisagé, les précipitations totales annuelles moyennes pourraient augmenter de 63 mm à 138 mm durant la durée de vie prévue du parc éolien Secteur Charlevoix (tableau 9.2). L'augmentation des quantités de précipitations surviendrait principalement durant l'hiver et le printemps.

Tableau 9.2 Précipitations totales moyennes historiques et projetées pour la région de la Capitale-Nationale selon deux scénarios d'émission de GES

Période	Normales climatiques 1981-2010 (mm)	Projection sur l'horizon 2041-2070 (mm)	
		Émissions modérées	Émissions élevées
Annuel	1 206	1 269 (1 230 – 1 351)	1 344 (1 246 – 1 409)
Hiver	256	278 (262 – 319)	306 (265 – 333)
Printemps	265	285 (267 – 313)	307 (285 – 326)
Été	364	371 (362 – 382)	375 (360 – 393)
Automne	322	329 (319 – 356)	349 (323 – 356)

Source : (Ouranos, 2021)

Note : La projection a été produite à partir d'un ensemble de 11 simulations climatiques globales post-traitées forcées avec deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES), soit modérées (RCP 4.5) et élevées (RCP 8.5). L'intervalle entre parenthèses correspond à l'écart entre les 10^e et 90^e percentiles de ces simulations.

9.1.3 Vents

Le Québec est indirectement affecté par les ouragans lorsque ceux-ci se transforment en cyclones post-tropicaux, qui sont accompagnés de vents extrêmes. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que la fréquence des cyclones post-tropicaux sur l'Est du Québec augmentera au cours du 21^e siècle (MDDELCC, 2018). Au cours des prochaines années, les régimes de vent seront modifiés par les changements climatiques (Ouranos, 2018). Au Québec, les prévisions climatiques suggèrent une réduction des vents en été pour la période 2079-2099 par rapport à 1979-1999, et une faible augmentation des vents en hiver (Ouranos, 2015).

9.2 Activités sismiques

La zone d'étude se trouve dans une zone où le risque sismique relatif, soit la probabilité que de fortes secousses sismiques se produisent, est qualifié de modéré à élevé (RNC, 2021a). Un risque faible correspond à une probabilité de moins de 1 % que des dommages importants soient causés tous les 50 ans à des bâtiments d'un ou deux étages. Un risque moyen indique que la probabilité que de tels dommages soient causés tous les 50 ans varie entre 5 % et 15 %. Un risque élevé indique une probabilité d'au moins 30 %. La zone sismique de Charlevoix (parfois appelée Charlevoix-Kamouraska) est la plus active de l'Est du Canada. Plusieurs séismes, dont un en 1925 d'une magnitude supérieure à 6,0 à l'échelle de Richter, ont secoué cette région. Un séisme d'une magnitude supérieure à 5,0 a eu lieu en mars 2005, à environ 17 km au sud-ouest de Rivière-du-Loup. Un séisme d'une magnitude de 4,1 a eu lieu en avril 2006 près de Baie-Saint-Paul; il a été ressenti dans toute la région de Charlevoix et dans le nord de la région de Québec. Dans la zone sismique de Charlevoix, un séisme se produit tous les jours et demi en moyenne (RNC, 2021b).

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

Les risques pour le projet ou son milieu susceptibles d'être engendrés par les effets de l'environnement et les changements climatiques sont décrits dans le tableau 9.3.

Tableau 9.3 Évaluation des risques associés aux effets de l'environnement et aux changements climatiques pour le projet ou son milieu et mesures d'adaptation

Aléa	Risque sur le projet ou son milieu	Mesures d'adaptation
Température Températures ambiantes plus élevées Vagues de chaleur plus longues Événements de gel-dégel plus fréquents en hiver	Coups de chaleur plus fréquents pour les travailleurs et employés. Dégradation des équipements en raison des écarts de température. Dégradation du réseau de chemins par les épisodes de gel et dégel.	Mesures de prévention (Santé et sécurité des travailleurs) et procédures d'urgence. Conception du réseau de chemins adaptée aux projections climatiques. Sélection d'un modèle d'éolienne conçu pour résister et fonctionner par temps très froid ou très chaud. Des températures en dehors des seuils tolérés par les éoliennes entraînent généralement leur arrêt temporaire automatiquement.
Précipitations Pluies abondantes plus intenses et plus fréquentes Orages plus fréquents Verglas plus fréquent	Dépassement des capacités de drainage du réseau de chemins et érosion des fossés. Incendies de forêt et endommagement des équipements par la foudre. Lors de périodes de précipitations verglaçantes, la glace peut former un dépôt sur les pales des éoliennes et réduire leur performance.	Conception du réseau de chemins adaptée aux projections climatiques. Entretien du système de drainage durant la durée de vie du parc éolien. Séquence « éviter-minimiser-compenser » pour les milieux humides et hydriques. Système de mise à la terre pour dévier le courant vers le sol en cas de foudre. Système de détection du glaçage sur les pales qui, au-delà d'un certain seuil, entraîne leur arrêt. Plusieurs modèles sont également équipés de systèmes de dégivrage.
Vents Vents extrêmes plus puissants et plus fréquents	Endommagement des équipements	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.
Activité sismique Séismes	Endommagement des équipements	Conception des fondations des éoliennes en considérant la zone sismique et les recommandations du Code national du bâtiment.

Aléa	Risque sur le projet ou son milieu	Mesures d'adaptation
Incendie de forêt	Endommagement des équipements	La superficie déboisée autour des éoliennes (environ 1 ha) contribuera à diminuer ce risque. La nacelle de l'éolienne étant prévue à environ 108 m de hauteur, il est peu probable que le feu puisse l'atteindre. De plus, le mât sera composé de béton et/ou d'acier, un matériau résistant à de hautes températures. En collaboration avec la SOPFEU, les services d'incendie locaux et le Séminaire de Québec, l'initiateur assurera dans un premier temps la sécurité des travailleurs et des utilisateurs du territoire en cas d'incendie de forêt, et tentera si possible de protéger les éoliennes.

10 Synthèse du projet

Le projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix (projet Secteur Charlevoix) est développé par l'initiateur afin de répondre aux futurs besoins du Québec et des juridictions limitrophes. Le projet Secteur Charlevoix aurait une puissance nominale de 400 MW, déployée par environ 60 à 80 éoliennes. Il serait situé sur les terres privées du Séminaire de Québec, soit la Seigneurie de Beaupré, au nord-est des parcs éoliens en exploitation (parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2, 3 et 4 et parc éolien de la Côte-de-Beaupré). Les éoliennes seraient situées sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain, dans la MRC de Charlevoix.

Le projet comprendrait trois phases : construction, exploitation et démantèlement. La mise en service du parc éolien Secteur Charlevoix devrait avoir lieu à la fin de l'année 2027. L'exploitation aurait une durée de 30 années. Par la suite, le parc éolien serait démantelé, à moins d'un renouvellement du contrat d'approvisionnement ou de toute autre opportunité de vendre l'énergie produite.

Le choix des emplacements prévus des éoliennes et des chemins tient compte de la ressource éolienne, des éléments techniques, réglementaires et environnementaux ainsi que des préoccupations du propriétaire des terres, soit le Séminaire de Québec, et des intervenants de la MRC de Charlevoix. Le projet a été développé afin de maximiser sa productivité tout en limitant au minimum les impacts sur l'environnement.

Les principaux enjeux du projet cernés par l'initiateur, les citoyens et les parties prenantes consultées sont :

- la préservation de la biodiversité;
- la protection des milieux humides et hydriques;
- l'optimisation des retombées économiques;
- le maintien des usages du territoire;
- le maintien de la qualité de vie et des paysages;
- la protection du patrimoine bâti et archéologique;
- la lutte aux changements climatiques.

L'évaluation des impacts des activités du projet sur les composantes du milieu a été présentée selon ces enjeux. Le tableau 10.1 présente un résumé de cette évaluation et des mesures d'atténuation particulières prévues.

Tableau 10.1 Synthèse des impacts liés aux trois phases du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Enjeu/Composante	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure particulière	Importance de l'impact résiduel
Phase construction				
Préservation de la biodiversité				
Peuplements forestiers	Rajeunissement des peuplements ou modification de superficie productive	Faible	Aucune	Peu important
Oiseaux	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1 ^{er} mai au 15 août.	Peu important
Chauves-souris	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
		Moyenne	Réaliser, dans la mesure du possible, le déboisement en dehors de la période de reproduction des chauves-souris, qui s'étend du 1 ^{er} juin au 31 juillet.	Peu important
Mammifères terrestres	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
Amphibiens et reptiles	Modification de l'habitat Dérangement par les activités	Faible	Aucune	Peu important
Espèces fauniques à statut particulier	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
		Moyenne	Éviter, dans la mesure du possible, de déboiser dans les habitats ayant un potentiel élevé d'utilisation par la grive de Bicknell. Réaliser, dans la mesure du possible, les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1 ^{er} mai au 15 août.	Peu important
Protection des milieux humides et hydriques				
Eaux de surface et habitat du poisson	Modification de l'écoulement et apport de sédiments	Faible	Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu hydrique. Réaliser une étude de caractérisation complète sur le terrain afin de décrire les atteintes inévitables au milieu hydrique dans les superficies finales requises à la réalisation du projet.	Peu important
Milieux humides	Modification de la nature ou de la superficie du milieu humide	Moyenne	Appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide. Réaliser une étude de caractérisation complète au terrain afin d'identifier les milieux humides dans les superficies requises pour la réalisation du projet.	Peu important

Enjeu/Composante	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure particulière	Importance de l'impact résiduel
Sols	Modification aux caractéristiques du sol	Faible	Aucune	Peu important
Optimisation des retombées économiques				
Contexte socioéconomique	Création d'emplois et retombées économiques	Forte (positive)	Mettre en place un comité de suivi incluant des intervenants du milieu qui traitera des retombées économiques et de leur maximisation dans la MRC de Charlevoix.	Important (positif)
Maintien des usages du territoire				
Utilisation du territoire	Perturbation des activités et de la circulation	Moyenne	Établir au besoin des mesures d'harmonisation avec les activités de chasse, entendues avec le Séminaire de Québec. Installer une signalisation pour le chantier et les aires de travail afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du territoire et des employés. Limiter la vitesse de circulation selon les exigences du Séminaire de Québec. En cas de travaux hivernaux à proximité des sentiers de motoneige, communiquer avec le club et établir des mesures de sécurité et d'harmonisation des usages. Maintenir une qualité de chemins forestiers permettant l'accès des membres des clubs privés aux chalets.	Peu important
Maintien de la qualité de vie et des paysages				
Air	Soulèvement de poussière	Faible	Aucune	Peu important
Climat sonore	Dérangement des membres des clubs par le bruit	Faible	Aucune	Peu important
Protection du patrimoine bâti et archéologique				
Patrimoines archéologique et culturel	Perturbation de zones de potentiel archéologique	Faible	Réaliser un inventaire archéologique aux abords des chemins existants prévus dans une zone de potentiel archéologique si des travaux de réfection doivent empiéter à l'extérieur de la surface de roulement existante.	Peu important

Enjeu/Composante	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure particulière	Importance de l'impact résiduel
Lutte aux changements climatiques	Émissions de gaz à effet de serre	Faible	Valoriser la matière ligneuse récoltée via la norme canadienne d'aménagement forestier FSC. Restaurer rapidement les aires temporaires afin d'accélérer la reprise végétale et de rétablir la séquestration de carbone par la végétation. Dans la mesure du possible, éviter les tourbières. Dans la mesure du possible, éteindre le moteur des véhicules lors d'un arrêt prolongé.	Peu important
Phase exploitation				
Préservation de la biodiversité				
Oiseaux	Mortalité liée aux équipements Dérangement par le bruit des équipements	Faible	Aucune	Peu important
Chauves-souris	Mortalité liée aux équipements	Faible	Aucune	Peu important
Mammifères terrestres	Dérangement par la présence et le fonctionnement des éoliennes	Faible	Aucune	Peu important
Espèces fauniques à statut particulier	Mortalité des oiseaux et chauves-souris à statut particulier liée aux équipements	Faible	Aucune	Peu important
Optimisation des retombées économiques				
Contexte socioéconomique	Création d'emplois et retombées économiques	Forte (positive)	Mettre en place un comité de suivi incluant des intervenants du milieu qui traitera des retombées économiques locales et de l'emploi des gens de la MRC de Charlevoix et s'assurer de leur maximisation.	Important (positif)
Maintien de la qualité de vie et des paysages				
Climat sonore	Dérangement des membres des clubs par le bruit	Faible	Aucune	Peu important
Paysage	Modification des paysages	Moyenne à nulle	Aucune	Peu important
Lutte aux changements climatiques	Émissions de gaz à effet de serre	Forte (positive)	Aucune	Important (positif)

Enjeu/Composante	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure particulière	Importance de l'impact résiduel
Phase démantèlement				
Préservation de la biodiversité				
Peuplements forestiers	Rajeunissement des peuplements ou modification de superficie productive	Faible	Aucune	Peu important
Oiseaux	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
Chauves-souris	Dérangement par les activités	Faible	Aucune	Peu important
Mammifères terrestres	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
Amphibiens et reptiles	Dérangement par les activités Modification de l'habitat	Faible	Aucune	Peu important
Optimisation des retombées économiques				
Contexte socioéconomique	Création d'emplois et retombées économiques	Moyenne	Aucune	Important
Maintien des usages du territoire				
Utilisation du territoire	Perturbation des activités et de la circulation	Moyenne	Établir au besoin des mesures d'harmonisation avec les activités de chasse, entendues avec le Séminaire de Québec. Installer une signalisation pour le chantier et les aires de travail afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du territoire et des employés. Limiter la vitesse de circulation selon les exigences du Séminaire de Québec. En cas de travaux hivernaux à proximité des sentiers de motoneige, communiquer avec le club et établir des mesures de sécurité et d'harmonisation des usages. Maintenir une qualité de chemins forestiers permettant l'accès des membres des clubs privés aux chalets.	Peu important
Maintien de la qualité de vie et des paysages				
Air	Soulèvement de poussière	Faible	Aucune	Peu important
Climat sonore	Dérangement par le bruit	Faible	Aucune	Peu important

L'application des saines pratiques associées à l'industrie éolienne et aux activités en milieu forestier ainsi que la mise en œuvre de mesures d'atténuation courantes et particulières contribuent à assurer une intégration harmonieuse du projet dans l'environnement.

L'initiateur s'est engagé à appliquer la séquence « éviter-minimiser-compenser » dans un objectif d'aucune perte nette de milieu humide ou hydrique. Cette approche a permis, à ce stade-ci, de réduire de 7 % l'empiètement dans les milieux humides et de 6 % l'empiètement dans les milieux hydriques.

Les intérêts et les préoccupations des collectivités ont été pris en considération dans le développement du projet Secteur Charlevoix, bien qu'il soit prévu en terres forestières privées. Des discussions et consultations ont déjà eu lieu auprès des acteurs locaux et de la population. Celles-ci se poursuivront tout au long du développement, de la construction, de l'exploitation et du démantèlement du parc éolien. Le projet est bien accueilli. L'initiateur collaborera avec le Séminaire de Québec afin d'assurer l'harmonisation du projet avec les autres activités qui ont lieu sur ce territoire privé.

L'initiateur s'assurera d'optimiser et de maximiser les retombées économiques et la création d'emplois au sein de la communauté lors de toutes les phases du projet. Le projet Secteur Charlevoix est évalué à environ 1 milliard de dollars. La phase construction pourrait générer jusqu'à 500 emplois directs, alors qu'en phase exploitation, jusqu'à 15 employés permanents pourraient être responsables de l'entretien et de la maintenance du parc éolien.

Les impacts résiduels de l'implantation du projet Secteur Charlevoix seront peu importants, en raison des mesures d'atténuation courantes et particulières. Les impacts seront positifs et importants sur le contexte socioéconomique et les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les demandes d'autorisation pour la construction et l'exploitation du parc éolien reprendront les mesures d'atténuation à mettre en œuvre et les engagements de l'initiateur en matière d'environnement. Ces mesures et engagements seront communiqués aux entrepreneurs et sous-traitants qui seront choisis. Un programme de surveillance environnementale et un plan des mesures d'urgence seront mis en œuvre afin d'assurer la conformité des activités aux normes en vigueur et aux engagements de l'initiateur afin de protéger le personnel, les utilisateurs du territoire, la population et l'environnement. En phase exploitation, les oiseaux, les chauves-souris et le climat sonore feront l'objet d'un suivi environnemental, lequel visera à confirmer que les impacts résiduels seront peu importants et que les mesures d'atténuation seront efficaces, le cas échéant.

11 Bibliographie

- AGO (2006). *Factors and Methods Workbook*. Australian Government, Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Heritage. 49 p.
- Air Montmagny (2021). *Montmagny Air Service*. Repéré à <https://www.airmontmagny.com/> en septembre 2021.
- Allison, T., J. E. Diffendorfer, E. Baerwald, J. Beston, D. Drake, A. Hale, *et al.* (2019). Impacts to wildlife of wind energy siting and operation in the United States. *Issues in Ecology, Fall 2019 - Report No.* 21: 1-24.
- Anderson, R., J. D. Linnell & R. Langvatn (1996). Short term behavioural and physiological response of moose *Alces alces* to military disturbance in Norway. Dans AMEC (2005) (dir.), *Mackenzie Gas project : Effects of noise on wildlife* (vol. 77 p. 179-176). Prepared for Imperial Oil Resources Ventures limited.
- AQPER (2017). Association québécoise de la production d'énergie renouvelable. *Énergie éolienne - retombées économiques* [en ligne]. Repéré à <https://aqper.com/fr/energie-eolienne> en septembre 2021.
- Arnett, E. B. & E. F. Baerwald (2013). *Impacts of wind energy development on bats: implications for conservation*. Pages 435-456 in Adams RA, Peterson SC (eds) *Bat evolution, ecology, and conservation*. Springer, New York.
- Arnett, E. B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fieldler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, *et al.* (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 61-78.
- Arnett, E. B., M. M. P. Huso, M. R. Schirmacher & J. P. Hayes (2011). Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9 (4): 209-214.
- Aviséo Conseil & CanWEA (2018). *Portrait des impacts financiers de l'industrie éolienne québécoise dans les communautés - Rapport sommaire final*. Aviséo Conseil et Association canadienne de l'énergie éolienne. 17 p.
- Baerwald, E. F. & R. M. R. Barclay (2011). Patterns of Activity and Fatality of Migratory Bats at a Wind Energy Facility in Alberta, Canada. *Journal of Wildlife Management*, 75 (5): 1103-1114.
- Baerwald, E. F., G. H. D'Amours, B. J. Klug & R. M. R. Barclay (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18 (16): R695-R696.
- Ball, J. R., E. M. Bayne & C. S. Machtans (2009). Energy sector edge effects on songbird nest fate and productivity in the boreal forest of western Canada: a preliminary analysis. Dans Rich, T. D., C. Arizmendi, D. Demarest & C. Thompson (éds.), *Proceedings of the 4th International Partners in Flight Conference. Partners in Flight. Tundra to Tropics: Connecting Birds, Habitats and People* (p. 161-170).
- Banville, D. (2004). *Inventaire aérien de l'original sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré à l'hiver 2004*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. 14 p.
- BAPE (2015). Gouvernement du Québec, bureau d'audiences publiques sur l'environnement. *Enquête et audience publique sur le projet de parc éolien Nicolas-Riou dans les MRC des Basques et de Rimouski-Neigette par Parc éolien Nicolas-Riou S.E.C. - Première partie, volume 1 (DT1)*. Repéré à https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_nicolas-riou/documents/DT1.pdf en novembre 2021.
- Barclay, R. M. R., J. H. Fullard & D. S. Jacobs (1999). Variation in the echolocation calls of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*): influence of the body size, habitat structure and geographic location. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 530-534.
- Barrios, L. & A. Rodriguez (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72-81.
- BCI (2021). Bat Conservation International. *Bat Profiles*. Repéré à <https://www.batcon.org/about-bats/bat-profiles/> en novembre 2021.

- Beaudoin, C., M. Crête, J. Huot, P. Etcheverry & S. D. Côté (2004). Does predation risk affect habitat use in snowshoe hares? *Ecoscience*, 11 (4): 370-378.
- Bergeron Gagnon inc. (2015). *MRC de Charlevoix - Mise à jour et informatisation de l'inventaire du patrimoine bâti - Rapport synthèse*. 2 annexes et 154 p.
- Bernatchez, L. & M. Giroux (2012). *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada*. Ottawa. Broquet. 348 p.
- BirdLife International (2022). BirdLife International en partenariat avec Études d'Oiseaux Canada et Nature Canada. Zone importante pour la conservation des oiseaux QC153 - Charlevoix Notre-Dame-des-Monts, Québec. Repéré à <https://www.ibacanada.com/site.jsp?siteID=QC153> en septembre 2022.
- Blancher, P. (2003). *Importance of Canada's boreal forest to land birds*. Canadian Boreal Initiative and Boreal Songbird Initiative. 40 p.
- Blary, C., C. Kerbiriou, I. Le Viol & K. Barré (2021). Assessing the importance of field margins for bat species and communities in intensive agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 319: 107494.
- Boileau, F., M. Crête & J. Huot (1994). Food Habits of the Black Bear, *Ursus americanus*, and Habitat use in Gaspésie Park, eastern Quebec. *Canadian Field Naturalist*, 108: 162-169.
- Bond, T. C., S. J. Doherty, D. W. Fahey, P. M. Forster, T. Berntsen, B. J. DeAngelo, et al. (2013). Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118 (11): 5380-5552.
- Boralex & Gaz Métro (2006). *Développement éolien des terres de la Seigneurie de Beauré - Étude d'impact sur l'environnement - Volume 2 - Annexes* (déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). SNC-Lavalin.
- Boralex & Gaz Métro (2007). *Étude d'impact sur l'environnement - Développement éolien des terres de la Seigneurie de Beauré - Complément au rapport complémentaire produit en juillet 2007* (déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). SNC-Lavalin. 9 p. 4 ann.
- Boralex et Gaz Métro Éole (2010). *Parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4 - Volumes 1, 2 et 3*. Étude d'impact sur l'environnement préparée par PESCA Environnement et déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Bowyer, R. T., V. V. Ballenberghé & J. G. Kie (2003). *Moose Wild mammals of North America: biology, management, and conservation* (second^e éd., p. 931-964). Maryland. The Johns Hopkins University Press.
- Bredin, K. & B. Whittam (2009). *Conserving the Bicknell's Thrush. Stewardship and Management Practices for Nova Scotia's High Elevation Forest*. Sackville, NB. Rapport rédigé pour Bird Studies Canada (Atlantic Region). 23 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.
- Brodeur, V., J.-P. Ouellet, R. Courtois & D. Fortin (2008). Habitat selection by black bears in an intensively logged boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*, 86: 1307-1316.
- BSC (2018). *Wind Energy Bird and Bat Monitoring Database - Summary of the Findings from Post-construction Monitoring Reports*. Bird Studies Canada, Canadian Wind Energy Association, Environment and Climate Change Canada and Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry. 56 p.
- BSI (2015). Boreal Songbird Initiative. *Field List of Boreal Birds*. Repéré à <https://www.borealbirds.org/boreal-bird-field-list> en octobre 2021.
- Burns, L. E., J. L. Segers & H. G. Broders (2015). Bat Activity and Community Composition in the Northern Boreal Forest of South-central Labrador, Canada. *Northeastern Naturalist*, 22 (1): 32-40.
- Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, et al. (2013). A Synthesis of Human-related Avian Mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology*, 8 (2): 11. Repéré à <http://www.ace-eco.org/vol8/iss2/art11/>.
- Campbell, L. A., J. G. Hallett & M. A. O'Connell (1996). Conservation of bats in managed forests : use of roosts by *Lasiurus noctivagans*. *Journal of Mammalogy*, 77 (4): 976-984.

- CanREA ([s.d.]). Association canadienne de l'énergie renouvelable. *Transition énergétique en chiffres*. Repéré à <https://renewablesassociation.ca/fr/en-chiffres/> en avril 2022.
- CDPNQ (2021). Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Consultation de la banque de données pour les espèces floristiques et fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées sur les terres privées du Séminaire (MRC Côte-de-Beaupré)* [données numériques].
- Chamberlain, D. E., M. R. Rehfisch, A. D. Fox, M. Desholm & S. J. Anthony (2006). The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis*, 148: 198-202.
- Chekchak, T., R. Courtois, J.-P. Ouellet, L. Breton & S. St-Onge (1998). Caractéristiques des sites de mise bas de l'orignal (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*, 76: 1663-1670.
- 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.
- Chisholm, S. E. & M. L. Leonard (2008). Effect of forest management on a rare habitat specialist, the Bicknell's thrush (*Catharus bicknelli*). *Can. J. Zool.*, 86: 217-223.
- CIUSSS de la Capitale-Nationale (2021). Gouvernement du Québec. *Bienvenue au Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale*. Repéré à <https://www.ciuuss-capitalenationale.gouv.qc.ca/> en septembre 2021.
- Consultants Forestiers DGR (2019). *Méthode et résultats de l'actualisation du calcul de possibilité forestière (2020-2025) - Seigneurie de Beaufort*. Rapport présenté au Séminaire de Québec. 23 p.
- COSEPAC (2009). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent bois-pourri (Caprimulgus vociferus) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. vi + 30 p.
- COSEPAC (2013). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. xxviii + 104 p.
- COSEPAC (2016). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Gros-bec errant (Coccothraustes vespertinus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. X + 77 p.
- COSEPAC (2017). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. *Le Faucon pèlerin atteint un rétablissement historique, mais le saumon connaît des difficultés* [Communiqué de presse]. Repéré à <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/le-faucon-pelerin-atteint-un-retablissement-historique-mais-le-saumon-connaît-des-difficultés-661881473.html> en décembre 2021.
- COSEPAC (2018). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. xi + 58 p.
- COSEPAC (2020). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline du Canada (Cardellina canadensis) au Canada*. Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Xiii + 61 p.
- Courtois, R., C. Dussault, A. Gingras & G. Lamontagne (2003). *Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche faunique, Direction de l'aménagement de la faune de Jonquière, Direction de l'aménagement de la faune de Sept-Îles. 45 p.
- Courtois, R., C. Dussault, F. Potvin & G. Daigle (2002). Habitat selection by moose (*Alces Alces*) in clear-cut landscapes. *Alces*, 38: 177-192.
- Cryan, P. M., P. M. Gorresen, C. D. Hein, M. R. Schirmacher, R. H. Diehl, M. M. Huso, et al. (2014). Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111 (42): 15126-15131.
- Daniel Arbour & Associés (2008). *Atlas des unités de paysage de la Communauté métropolitaine de Québec - Cahier 1*. Préparé pour la Communauté métropolitaine de Québec. 761 p.

- Desnoyers, M. & C. Dussault (2014). *Relations entre le régime alimentaire et la dynamique des populations chez l'ours noir : revue de la littérature et des informations disponibles au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. 71 p.
- Desroches, J.-F. & D. Rodrigue (2004). *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Michel Quintin. 288 p.
- Desrosiers, N., R. Morin & J. Jutras (2002). *Atlas des micromammifères du Québec*. Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 92 p.
- Dignard, N., L. Couillard, J. Labrecque, P. Petitclerc & B. Tardif (2008). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables - Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p.
- Drasher, C. E. (2017). *Effects of Roads on Black Bear Distribution in Southern Vermont*, University of Vermont. Honors College Senior Theses. 143.
- Drewitt, A. L. & R. H. W. Langston (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148: 29-42.
- Dunsky (2021). *Trajectoires de réduction d'émissions de GES du Québec – Horizons 2030 et 2050 (Mise à jour 2021)*. Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 53 p.
- Dussault, C., M. Poulin, R. Courtois & J.-P. Ouellet (2006). Temporal and spatial distribution of moose-vehicle accidents in the Laurentides Wildlife Reserve. *Wildlife Biology*, 12: 415-425.
- ECCC (2017). Gouvernement du Canada, Environnement et Changement climatique Canada. *Pourquoi les espèces exotiques envahissantes sont nuisibles*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/biodiversite/pourquoi-especes-exotiques-envahissantes-sont-nuisibles.html> en octobre 2021.
- Entente sur les paysages de la Capitale-Nationale (2015). *À propos de l'entente*. Repéré à <https://www.notrepanorama.com/a-propos-de-lentente/> en septembre 2021.
- Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.
- Environnement et Changement climatique Canada (2016). *Programme de rétablissement de la Grive de Bicknell (Catharus bicknelli) au Canada [Proposition]* Ottawa. Environnement et Changement climatique Canada. 75 p. 4 ann.
- Environnement et Changement climatique Canada (2018). *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), de la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et de la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada* (Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril). Ottawa. ix + 189 p.
- Envirotel 3000 (2007). *Inventaire des chiroptères – Domaine du parc éolien des terres du Séminaire*. SNC-Lavalin. 12 p. 1 ann.
- 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.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2018). *Plan de rétablissement du faucon pèlerin (Falco peregrinus anatum/tundrius) au Québec — 2019-2029*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.
- Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (2020). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec — 2020-2030*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats. 58 p.

- Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec (2013). *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus) au Québec - 2013-2023*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 110 p.
- Erickson, W. P., G. D. Johnson & D. P. Young Jr (2005). *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions - Technical Report PSW-GTR-191*. USDA Forest Service General, p. 1029-1042.
- Ethier, K. & L. Fahrig (2011). Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada. *Landscape Ecology*, 26 (6): 865-876.
- Fabianek, F., M. A. Simard & A. Desrochers (2015a). Exploring Regional Variation in Roost Selection by Bats: Evidence from a Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 10 (9): 1-21.
- Fabianek, F., M. A. Simard, E. B. Racine & A. Desrochers (2015b). Selection of roosting habitat by male *Myotis* bats in a boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*, 93: 539-546.
- Faubert, J. (2006). *Bryophytes récoltées à la Forêt Montmorency - Randonnées Kucyniak*. Saint-Valérien de Rimouski. 6 p.
- Féret, M. (2016, février). *10 ans de suivis fauniques au Québec*. Communication présentée au colloque Produire l'énergie de demain, Association québécoise de la production d'énergie renouvelable. Québec.
- Fondation de la faune du Québec (1996). *Aménagement des boisés et terres privés pour la faune*. 4 p.
- Forman, R. T. T. & R. D. Deblinger (2000). The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. *Conservation Biology*, 14: 36-46.
- Foucreault, M.-A., D. Busque & J. McKinnon (2016). *Portrait de la qualité de l'air de la région de la Capitale-Nationale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement. 74 p.
- Francis, C. D., C. P. Ortega & A. Cruz (2009). Noise pollution changes avian communities and species interactions. *Current Biology*, 19: 1415-1419.
- Fraser, D., B. K. Thompson & D. Arthur (1984). Aquatic feeding by moose: seasonal variation in relation to plant chemical composition and use of mineral licks. *Can. J. Zool.*, 62 (1): 80-87.
- GAO (2005). *Wind power - Impacts on wildlife and government responsibilities for regulating development and protecting wildlife*. Government Accountability Office - United States. 60 p.
- Garant (2013, février). *Mortalités d'oiseaux et de chiroptères - Bilan des premiers 1 000 MW*. Communication présentée au colloque Énergie et économie - Réussir la transition vers le renouvelable, Association québécoise de la production d'énergie renouvelable. Québec.
- Garneau, M. & S. van Bellen (2016). *Synthèse de la valeur et la répartition du stock de carbone terrestre au Québec*. Chaire DÉCLIQUE, Centre GEOTOP et Département de géographie, Université du Québec à Montréal. Rapport final présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de Lutte contre les changements climatiques du Québec, Québec. ann. + 36 p.
- Garvin, J. C., C. S. Jennelle, D. Drake & S. M. Grodsky (2011). Response of raptors to a windfarm. *Journal of Applied Ecology*, 48: 199-209.
- 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.
- GIEC (2006). *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - Volume 4 - Agriculture, foresterie et autres affectations des terres* (préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre).
- Girard, F. & S. Joyal (1984). L'effet des coupes à blanc sur les populations d'originaux du nord-ouest du Québec. *Alces*, 20: 40-53.
- Giroux, W. & B. Langevin (2016). *Inventaire aérien du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) de Charlevoix en mars 2013*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Directions de la gestion des forêts et de la gestion de la faune, Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. 22 p.
- Gouvernement du Canada (2021). *Registre public des espèces en péril*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html> en octobre 2021.

- Gouvernement du Québec (2016). *Politique énergétique 2030*. 65 p. Repéré à <https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2016/04/Politique-energetique-2030.pdf>.
- Gouvernement du Québec (2020). *Politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques - Plan pour une économie verte 2030*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. 128 p.
- Gouvernement du Québec (2021). *Conférence des Nations Unies sur le climat de Glasgow - Le premier ministre François Legault misera sur l'hydroélectricité et l'électrification des transports* [communiqué de presse]. Repéré à <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/conference-des-nations-unies-sur-le-climat-de-glasgow-le-premier-ministre-francois-legault-misera-sur-lhydroelectricite-et-lelectrification-des-transports-35802> en décembre 2021.
- Gouvernement du Québec (2022a). *Document de consultation - Printemps 2022*. Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards. Repéré à https://consultation.quebec.ca/uploads/decidim/attachment/file/179/Document_de_consultation_-_Commission_ind%C3%A9pendante_sur_les_caribous_forestiers_et_montagnards.pdf.
- Gouvernement du Québec (2022b). *Chasse sportive*. Repéré à <https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/chasse-sportive> en mai 2022.
- Greif, S., S. Zsebők, D. Schmieder & B. M. Siemers (2017). Acoustic mirrors as sensory traps for bats. *Science*, 357 (6355): 1045-1047.
- Grindal, S. D. (1998). Habitat use by bats, *Myotis* spp., in western Newfoundland. *Canadian Field Naturalist*, 113 (2): 258-263.
- 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.
- Guest, E. E., B. F. Stamps, N. D. Durish, A. M. Hale, C. D. Hein, B. P. Morton, *et al.* (2022). An Updated Review of Hypotheses Regarding Bat Attraction to Wind Turbines. *Animals*, 12 (3): 343.
- GWEC (2022). *Global Wind Report 2022*. Global Wind Energy Council. 154 p.
- Habitat Consultants (2014). *Étude d'identification et de caractérisation des paysages baie-saint-paulois* (Rapport). Ville de Baie-Saint-Paul. 115 p. 6 ann.
- 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.
- Hayes, M. A. (2013). Bats Killed in Large Numbers at United States Wind Energy Facilities. *BioScience*, 63: 975-979.
- Hein, C. D. & M. R. Schirmacher (2016). Impact of wind energy on bats: a summary of our current knowledge. *Human-Wildlife Interactions*, 10 (1): 19-27.
- Hickey, M. B. C. & M. B. Fenton (1990). Foraging by red bats (*Lasiurus borealis*) - Do intraspecific chases mean territoriality? *Canadian Journal of Zoology*, 68 (12): 2477-2482.
- Hins, C. & B. Rochette (2020). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) de Charlevoix à l'hiver 2020*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. 15 p.
- Hocq, M. (1994). La Province de Grenville *Géologie du Québec* (p. 75-94). Les Publications du Québec.
- Holloway, G. L. & J. R. Malcolm (2007). Northern and southern flying squirrel use of space within home ranges in central Ontario. *Forest Ecology and Management*, 242 (2-3): 747-755.
- Horn, J. W., E. B. Arnett & T. H. Kunz (2008). Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 123-132.
- 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.
- Hundertmark, K. J., W. L. Eberhard & R. E. Ball (1990). Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management. *Alces*, 26: 108-114.

- Hydro-Québec (1992). *Méthode d'évaluation environnementale - Lignes et postes - Le paysage* (1^e éd.). Réalisation : Le groupe Viau et Le groupe conseil Entraco. Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement, Service Ressources et Aménagement du territoire. 325 p.
- Hydro-Québec (2021a). *Communiqué de presse - Le projet NECEC obtient le permis présidentiel – Feu vert final pour la construction de la ligne de transport*. Repéré à <http://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiqués-de-presse/1677/le-necec-obtient-le-permis-présidentiel-feu-vert-final-pour-la-construction-de-la-ligne-de-transport/> en septembre 2021.
- Hydro-Québec (2021b). *Communiqué de presse - Hydro-Québec et Transmission Developers retenus comme partenaires de l'État de New York dans la transition énergétique*. Repéré à <http://nouvelles.hydroquebec.com/fr/communiqués-de-presse/1757/hydro-quebec-et-transmission-developers-retenus-comme-partenaires-de-letat-de-new-york-dans-la-transition-energetique/> en septembre 2021.
- Hydro-Québec (2021c). *Faits saillants de l'État d'avancement 2021 du Plan d'approvisionnement 2020-2029*. Repéré à https://nouvelles.hydroquebec.com/media/filer_private/2021/11/01/faits_saillant_etat_avancement_2021_approvisionnement_final.pdf en février 2022.
- Hydro-Québec (2022). *Plan stratégique 2022-2026*. 45 p.
- INSPQ (2013). *Éoliennes et santé publique - Synthèse des connaissances - Mise à jour*. Gouvernement du Québec, Institut national de santé publique, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. 134 p. Repéré à <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/INSPQ/9782550676263.pdf>.
- ISO (1996). *Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2 : Méthode générale de calcul*. Organisation internationale de normalisation. 19 p.
- ISQ (2022). Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. *Démographie et population - Population et structure par âge*. Repéré à <https://statistique.quebec.ca/fr/recherche?sujet=population-et-structure-par-age> en avril 2022.
- ISRE (2000). *Colloque sur les effets du bruit de la faune - Compte rendu du colloque Happy Valley-Goose Bay*. Happy Valley-Goose Bay, Labrador. Institut pour la surveillance et la recherche environnementales. 84 p.
- 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.
- Jolicoeur, H. & M. Hénault (2002). *Répartition géographique du loup et du coyote au sud du 52^e parallèle et estimation de la population de loups au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Direction de l'aménagement des Laurentides. 42 p. Repéré à https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/rep_geogr_loup.pdf.
- Jung, T. S., I. D. Thompson, R. D. Titman & A. P. Applejohn (1999). Habitat selection by forest bats in relation to mixed-wood stand types and structures in central Ontario. *Journal of Wildlife Management*, 63 (4): 1306-1319.
- Jutras, J., M. Delorme, J. Mc Duff & C. Vasseur (2012). Le suivi des chauves-souris du Québec. *Le Naturaliste canadien*, 136 (1): 48-52.
- Jutras, J. & C. Vasseur (2010). Bilan de la saison 2009. *Chirops - Bulletin de liaison du réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris*, 10: 1-32. Repéré à http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/site/recherche/medias/reseau/chirops10_fr.pdf.
- Kaseloo, P. A. & K. O. Tyson (2004). *Synthesis of noise effects on wildlife populations*. Petesburg. Virginia State University, Department of biology. 67 p.
- Kingsley, A. & B. Whittam (2007). *Les éoliennes et les oiseaux - Revue de la documentation pour les évaluations environnementales*. Préparée pour Environnement Canada, Service canadien de la faune. 93 p.
- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, et al. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology Environment*, 5 (6): 315-324.

- Kuvlesky Jr., W. P., L. A. Brennan, M. L. Morrison, K. K. Boydston, B. M. Ballard & F. C. Bryant (2007). Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *The Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2487-2498.
- Laberge, G. & F. Blanchette (2014). *Plan général d'aménagement forestier de la Seigneurie de Beaupré 2015-2025*. Rapport préparé par Consultants forestiers DGR inc. pour le Séminaire de Québec. 131 p. 1 ann.
- Lamontagne, G., H. Jolicoeur & R. Lafond (1999). *Plan de gestion de l'ours noir 1998-2002*. Société de la Faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, Direction de la coordination opérationnelle. 336 p.
- Lamontagne, G., H. Jolicoeur & S. Lefort (2006). *Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune. 487 p.
- Landry, G. & C. Pelletier (2007). *L'orignal (Alces alces) et le développement de l'industrie éolienne en Gaspésie*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine. 32 p.
- Langevin, B. & H. Bastien (2013a). *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 27 à l'hiver 2013*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Secteur faune. 16 p.
- Langevin, B. & H. Bastien (2013b). *Inventaire aérien de l'orignal sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré à l'hiver 2013*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles. 16 p.
- Larue, P. (1993). *Développement d'un indice de qualité pour la Martre d'Amérique (Martes americana Turton) au Québec* (Document technique 92/7). Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. 34 p.
- Laurian, C., C. Dussault, J.-P. Ouellet, R. Courtois & M. Poulin (2012). Interactions between a large herbivore and a road network. *Écoscience*, 19 (1): 69-79.
- Laurian, C., C. Dussault, J.-P. Ouellet, R. Courtois, M. Poulin & L. Breton (2008). Behavior of moose relative to a road network. *Journal of Wildlife Management* (72): 1550-1557.
- Lavoie, M., H. Jolicoeur & S. Larivière (2010). Les hauts et les bas d'une espèce sudiste au Québec : le lynx roux (*Lynx rufus*). *Le Naturaliste canadien*, 134 (2): 54-64.
- Lazard (2021). *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis - Version 15.0*. 20 p.
- Leblond, M., C. Dussault & J.-P. Ouellet (2010). What drives fine-scale movements of large herbivores? A case study using moose. *Ecography*, 33: 1102-1112.
- Leddy, K. L., K. F. Higgins & D. E. Naugle (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1): 100-104.
- Lefort, S. & S. Massé (2015). *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*. Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction générale du développement de la faune. 443 p.
- Léger (2017). *Sondage sur la perception des Québécois à l'égard de l'énergie éolienne*. Préparé pour l'Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA). 30 p.
- Lemaître, J. & J. Drapeau (2015). *Synthèse des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans les parcs éoliens du Québec – rapport préliminaire*. Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 3 p.
- Lemaître, J. & V. Lamarre (2020). Effects of wind energy production on a threatened species, the Bicknell's Thrush *Catharus bicknelli*, with and without mitigation. *Bird Conservation International*, 30 (2): 194-209.
- Lesage, L., M. Crête, J. Huot, A. Dumont & J.-P. Ouellet (2000). Seasonal home range size and philopatry in two northern white-tailed deer populations. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 1930-1940.

- MacGregor, K. A. & J. Lemaître (2020). The management utility of large-scale environmental drivers of bat mortality at wind energy facilities: The effects of facility size, elevation and geographic location. *Global Ecology and Conservation*, 21 (2020): e00871.
- MAMH (2022). Gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. *Répertoire des municipalités du Québec - MRC de Charlevoix*. Repéré à <https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/cartes/mrc/160.pdf> en avril 2022.
- MAMR (2007). *Guide d'intégration des éoliennes au territoire – Vers de nouveaux paysages*. Gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales et des Régions, Direction des politiques municipales et de la recherche. 38 p. Repéré à http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/guide_integration_eoliennes_territoire.pdf.
- MAPAQ (2019). *Données portant sur le secteur bioalimentaire de la MRC de Charlevoix*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, direction régionale de la Capitale-Nationale. 1 p.
- MCC (2013-2021). Gouvernement du Québec, ministère de la Culture et des Communications. *Répertoire du patrimoine culturel du Québec*. Repéré à <https://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/rpcq/accueil.do?methode=afficher> en octobre 2021.
- MDDEFP (2013a). *Protocole d'inventaire de la Grive de Bicknell et de son habitat – Novembre 2013 – Mise à jour mai 2014*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, secteur de la faune. 20 p.
- MDDEFP (2013b). *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.
- MDDELCC (2015). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel (version du 27 mars 2015)*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf> en décembre 2021.
- MDDELCC (2018). *Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, direction de l'expertise hydrique. 34 p.
- MDDEP (2009). *Assistance technique pour valider l'évaluation de la distance sécuritaire de projection*. DB 38. Évaluation réalisée par la firme Géophysique GPR International inc. et déposée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Projet minier aurifère Canadian Malartic. Repéré à https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Mines_Malartic/documents/DB38.pdf.
- MELCC (2019). *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 107 p.
- MELCC (2020). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. 46 p.
- MELCC (2021a). Gouvernement du Québec, Données Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Sentinelle - Espèces exotiques envahissantes*. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/especes-exotiques-envahissantes> en octobre 2021.
- MELCC (2021b). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm> en octobre 2021.
- MELCC (2021c). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Note d'instructions - Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (février 1998, modifiée en juin 2006)*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01.htm> en novembre 2021.

- MELCC (2021d). *Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur de projet*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 80 p.
- MELCC (2021e). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Aires protégées au Québec. Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Repéré à https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4c.htm en septembre 2021.
- MELCC (2021f). *Directive pour le projet éolien des Neiges – Secteur Charlevoix sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain par Boralex inc. et Énergir, S.E.C. – Dossier 3211-12-243*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 1 annexe et 27 p.
- MELCC (2021g). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Normales climatiques du Québec 1981-2010*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/normales/> en octobre 2021.
- MELCC (2021h). Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Indice de la qualité de l'air* [en ligne]. Repéré à <https://www.iqa.environnement.gouv.qc.ca/contenu/index.asp> en octobre 2021.
- MELCC (2021i). Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Milieus humides*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm> en octobre 2021.
- MELCC (2021j). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Les espèces exotiques envahissantes (EEE)*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp> en octobre 2021.
- MELCC (2022a). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Système d'information hydrogéologique (SIH)*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/> en avril 2022.
- MELCC (2022b). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Répertoire des terrains contaminés*. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp> en mars 2022.
- MELCC (2022c). Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. Repéré à http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp en mars 2022.
- MERN (2016-2021). Gouvernement du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. *Projets éoliens au Québec* [en ligne]. Repéré à <https://mern.gouv.qc.ca/energie/energie-eolienne/projets-eoliens-au-quebec/> en septembre 2021.
- MERN ([s. d.]). Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. *Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM) - Carte interactive*. Repéré à https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr en mai 2022.
- MFFP (2003). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Zones de végétation et domaines bioclimatique du Québec*. Repéré à <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/zone-f.pdf> en octobre 2021.
- MFFP (2016-2021a). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables*. Repéré à <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/> en septembre 2021.
- MFFP (2016-2021b). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Territoires et habitats fauniques*. Repéré à <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/territoires-fauniques/> en septembre 2021.
- MFFP (2016-2021c). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *La stratégie pour les caribous forestiers et montagnards*. Repéré à <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/caribou-quebec/amenagement-habitat-caribou-forestier/> en octobre 2021.

- MFFP (2021a). *Cartographie du cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional — Méthodes et données associées*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers. 129 p.
- MFFP (2021b). 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 septembre 2021.
- MFFP (2022). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Suivi de l'opération de capture et de mise en enclos des caribous de Charlevoix*. Repéré à <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/suivi-de-loperation-de-capture-et-de-mise-en-enclos-des-caribous-de-charlevoix-38670> en avril 2022.
- MFFP et CSBQ ([s.d.]). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Centre de la science de la biodiversité du Québec. *Chauves-souris aux abris*. Repéré à <https://chauve-souris.ca/> en octobre 2021.
- Morin, P., D. Berteaux & I. Klvan (2005). Hierarchical habitat selection by Northern American porcupines in southern boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1333-1342.
- MPO (2010). *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres*. Pêches et Océans Canada, région du Québec. 18 p.
- MRC de Charlevoix-Est ([s. d.]). *Aéroport de Charlevoix*. Repéré à <https://mrccharlevoixest.ca/aeroport-charlevoix/> en septembre 2021.
- MRC de Charlevoix (2012a). *Règlement de contrôle intérimaire numéro 105-07 relatif à l'implantation d'éoliennes sur le territoire de la MRC de Charlevoix. Mise à jour administrative incluant les modifications 126-11 et 136-12*. Municipalité régionale de comté de Charlevoix. 29 p.
- MRC de Charlevoix (2012b). *Schéma d'aménagement et de développement révisé*. Municipalité régionale de comté de Charlevoix.
- MRC de Charlevoix (2019). *Stratégie de développement socioéconomique 2019-2029*. 25 p.
- MRC de Charlevoix (2021a). *Plan d'aménagement forestier intégré tactique (PAFIT) - 2021-2028 - Territoire sous convention de gestion territoriale*. 1 ann. + 75 p.
- MRC de Charlevoix (2021b). *Politiques de soutien aux entreprises et aux projets structurants*. Service de développement local et entrepreneurial. 12 p.
- MRC de La Côte-de-Beaupré (2013). *Schéma d'aménagement et de développement durable - Règlement numéro 184 - Plan de développement durable des collectivités de la Côte-de-Beaupré*. Château-Richer. Municipalité régionale de comté de La Côte-de-Beaupré. 450 p., 19 ann.
- MRN (2001). *Saines pratiques - Voirie forestière et installation de ponceaux*. Ministère des Ressources naturelles, Direction régionale de la Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine. 27 p.
- MRN (2002). *Carte géologique du Québec* [carte DV200206]. 1 : 2 000 000. Gouvernement du Québec, Les publications du Québec, ministère des Ressources naturelles.
- MRNF (2005). *Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères - Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale de la gestion du territoire public. 24 p.
- MRNF (2008a). *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.
- MRNF (2008b). *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.
- MRNF (2009). *Étude sur les impacts cumulatifs des éoliennes sur les paysages - Mars 2009*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des affaires régionales et du soutien aux opérations Énergie, Mines et Territoire. 54 p., 4 ann.

- MRNF (2012). *DB31 Précision concernant la localisation du caribou de Charlevoix*. Déposée au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, projet de parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4 dans la MRC de La Côte-de-Beauré. 2 p. Repéré à https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_seigneurie-beaure-4/documents/DB31.pdf.
- MSP (1996-2021). Gouvernement du Québec, ministère de la Sécurité publique. *Portrait des schémas de couverture de risques*. Repéré à <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-incendie/ssi/schema-risques/portrait-schemas.html> en septembre 2021.
- MTQ (2021). Gouvernement du Québec, ministère des Transports du Québec. *Débit de circulation*. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/debit-de-circulation> en septembre 2021.
- MTQ (2022). Gouvernement du Québec, ministère des Transports. *Projets routiers de la Capitale-Nationale*. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/projets-infrastructures/reseau-routier/projets-routiers/capitale-nationale/pages/capitale-nationale.aspx> en août 2022.
- Mysterud, A., R. Langvatn, N. G. Yoccoz & N. C. Stenseth (2001). Plant phenology, migration and geographical variation in body weight of large herbivore: the effect of a variable topography. *Journal of Animal Ecology*, 70: 915-923.
- Nadeau, S., R. Decarie, D. Lambert & M. St Georges (1995). Nonlinear modeling of muskrat use of habitat. *Journal of Wildlife Management*, 59: 110-117.
- National Research Council (2007). *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects - Prepublication copy*. The National Academies Press. 267 p.
- Natural Resource Solutions (2012, octobre). *Wind farm project Integration with moose populations*. Communication présentée au congrès annuel & salon professionnel CanWEA. Toronto.
- Naughton, D. (2016). *Histoire naturelle des mammifères du Canada* (traduit par Dewez, V. & P. Blain). Waterloo. Musée canadien de la nature, Éditions Michel Quintin. 858 p.
- Nixon, E. (1999). Rapport de situation du COSEPAC sur la Grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*) au Canada. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Grive de Bicknell (Catharus bicknelli) au Canada*. (p. 1-48). Ottawa. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.
- Nixon, E. A., S. B. Holmes & A. W. Diamond (2001). Bicknell's thrushes (*Catharus bicknelli*) in New Brunswick clear cuts : their habitat associations and co-occurrence with Swainson's thrushes (*Catharus ustulatus*). *Wilson Bull.*, 113 (1): 33-40.
- OBV Charlevoix-Montmorency (2014). *Plan directeur de l'eau de la zone hydrique Charlevoix-Montmorency - Chapitre 2 - Bassin versant de la rivière Montmorency*. Présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Août 2014. 903 p.
- OBV Charlevoix-Montmorency (2015). *Plan directeur de l'eau de la zone hydrique Charlevoix-Montmorency*. Approuvé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 907 p.
- OBV Charlevoix-Montmorency ([s. d.]). *Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency. Accueil*. Repéré à <https://charlevoixmontmorency.ca/> en septembre 2021.
- Ouellet, J.-P. (1986). *Organisation socio-spatiale de la marmotte commune (Marmota monax) en milieu agricole pour la saison post-reproductrice* [mémoire de maîtrise], Université de Montréal, Montréal.
- Ouranos (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*. Ouranos, Montréal. 415 p.
- Ouranos (2018). *Impacts des changements climatiques sur le potentiel éolien « WEC 2100 »*. Repéré à https://ouranos.ca/wp-content/uploads/FicheEolien2018_FR.pdf en novembre 2021.
- Ouranos (2021). Ouranos. *Portraits climatiques. version 1.2.1*. Repéré à <https://portclim.ouranos.ca/#/> en mai 2022.
- Parcs Canada ([s.d.]). Gouvernement du Canada, Parcs Canada. *Annuaire des désignations patrimoniales fédérales*. Repéré à https://www.pc.gc.ca/apps/DFHD/search-recherche_fra.aspx en octobre 2021.

- Parrish, C. R. (2013). *Impacts of Wind Development on the Abundance and Distribution of high-elevation birds in Northern New Hampshire, with a focus on Bicknell's Thrush (Catharus bicknelli)*, Thesis submitted to Plymouth State University In Partial Fulfillment of Master of Science in Biology.
- Pearce-Higgins, J. W., L. Stephen, A. Douse & R. H. W. Langston (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49: 386-394.
- Pelletier, C. & M. Dorais (2010). *Analyse des sites d'abattage de l'orignal (Alces alces) au parc éolien de Carleton*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Énergie, Faune, Forêts, Mines - Territoire de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. 18 p.
- PESCA Environnement (2011a). *Parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4 - Inventaire de chauves-souris*. Boralex, Beauré Éole S.E.N.C. 12 p. 1 ann.
- PESCA Environnement (2011b). *Parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4 - Inventaire de la faune avienne*. Boralex et Beauré Éole. 49 p. 4 ann.
- PESCA Environnement (2013). *Prévention et contrôle d'espèces végétales exotiques envahissantes dans le parc éolien de la Seigneurie de Beauré – 4. Juillet 2013*. Rapport préparé pour Parc éolien de la Seigneurie de Beauré 4, S.E.N.C. 7 p. 1 ann.
- PESCA Environnement (2017a). *Suivi environnemental – Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2016. Parcs éoliens de la Seigneurie de Beauré 2 et 3. Sommaire exécutif*.
- PESCA Environnement (2017b). *Prévention et contrôle d'espèces végétales exotiques envahissantes dans le parc éolien de la Seigneurie de Beauré – 4. Suivi environnemental 2017*. Rapport préparé pour Parc éolien de la Seigneurie de Beauré 4, S.E.N.C. 6 p.
- PESCA Environnement (2018). *Suivi environnemental – Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2017. Parc éolien de la Seigneurie de Beauré 4. Sommaire exécutif*.
- PESCA Environnement (2019). *Suivi environnemental – Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2018. Parc éolien de la Côte-de-Beauré*. 5 annexes et 19 p.
- Poole, K. G. & K. Stuart-Smith (2006). Winter habitat selection by female moose in western interior montane forests. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 1823-1832.
- Potvin, F., N. Bertrand & R. Walsh (2006). *Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans*. Québec. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 28 p.
- Potvin, F., L. Breton & R. Courtois (2004). *Réaction du castor, de l'orignal et du lièvre à la coupe avec protection de la régénération et des sols en forêt boréale : une réévaluation après 10 ans - Rapport 8110-04-06*. Société de la faune et des parcs du Québec. 26 p.
- Potvin, F., J. Huot & F. Duchesneau (1981). Deer mortality in the Pohénégamook wintering area, Quebec. *Canadian Field-Naturalist*, 95: 80-84.
- Pouliot, D., J.-F. Desroches & D. Banville (2007). Inventaire herpétologique de la région de la Capitale-Nationale en 2002. *Naturaliste Canadien*, 131 (1): 34-40.
- Prescott, J. & P. Richard (2014). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (3^e éd.). Waterloo. Michel Quintin. 480 p.
- Québec Whitewater (2009-2019). *Info-débit*. Repéré à <https://quebecwhitewater.com/> en août 2022.
- Radle, A. L. (1998). *World Forum For Acoustic Ecology - WFAE contributing Authors - Radle, Autumn Lyn - The Effect Of Noise On Wildlife: A Literature Review*.
- Reimer, J. P., E. F. Baerwald & M. R. Barclay (2018). Echolocation activity of migratory bats at a wind energy facility: testing the feeding-attraction hypothesis to explain fatalities. *Journal of Mammalogy*, 99 (6): 1472-1477.
- REN21 (2020). *Renewables 2020 Global Status Report*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. 367 p.
- Rive, A. (2012). *Projet de caractérisation floristique de FHVC sur le territoire de la Seigneurie de Beauré - Novembre 2012*. Rapport préparé par Consultants forestiers DGR inc. pour le Séminaire de Québec. 26 p. 6 ann.
- Rive, A. (2018). *Forêts de haute valeur pour la conservation (FHVC) - Version révisée - Mai 2018* (rapport préparé par Consultants forestiers DGR inc. pour le Séminaire de Québec). 129 p. 10 ann.

- RNC (2021a). Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada. *Carte simplifiée de l'aléa sismique du Canada, les provinces et les territoires*. Repéré à <https://www.seismescanada.nrcan.gc.ca/hazard-alea/simphaz-fr.php> en novembre 2021.
- RNC (2021b). Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada. *Les zones sismiques dans l'Est du Canada*. Repéré à <https://earthquakescanada.nrcan.gc.ca/zones/eastcan-fr.php> en novembre 2021.
- 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.
- Robitaille, A. & J.-P. Saucier (1998). *Paysages régionaux du Québec méridional*. Sainte-Foy. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la gestion des stocks forestiers, Direction des relations publiques. 213 p.
- Ruralys (2010). *Caractérisation et évaluation des paysages des MRC de La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est - Volumes 1 et 2*. 174 p., cartes et ann.
- Rydell, J., W. Bogdanowicz, A. Boonman, S. Pettersson, E. Suchecka & J. J. Pomorski (2016). Bats may eat diurnal flies that rest on wind turbines. *Mammalian Biology*, 81 (2016): 331-339.
- Samson, C. (1995). *Écologie et dynamique de population de l'ours noir (Ursus americanus) dans une forêt mixte protégée du sud du Québec* [Thèse de doctorat], Université Laval, Département de biologie, Québec.
- Samson, C. (1996). *Modèle d'indice de qualité pour l'habitat de l'ours noir (Ursus americanus) au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p.
- Samson, C., R. Dussault, R. Courtois & J.-P. Ouellet (2002). *Guide d'aménagement de l'habitat de l'original*. Sainte-Foy. Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. 48 p.
- Schaub, A., J. Ostwald & B. M. Siemers (2008). Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* (211): 3174-3180.
- Schuster, E., L. Bulling & J. Köppel (2015). Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environmental Management*, 56: 300-331.
- Scott, W. B. & E. J. Crossman (1974). *Poissons d'eau douce du Canada*. Bulletin 184. Ottawa. Office des recherches sur les pêcheries du Canada. 1 026 p.
- Seiler, A., H. Cederlund, P. Jemelid, P. Grändstedt & E. Ringaby (2003, novembre). *The barrier effect of highway E4 on migratory moose (Alces alces) in the High Coast area, Sweden*. Communication présentée à Infra Eco Network Europe Conference on Habitat Fragmentation due to Transport Infrastructure. Brussels, Belgium.
- Séminaire de Québec (2011-2021). *Seigneurie de Beaupré - Historique* [en ligne]. Repéré à <http://www.seigneuriedebeaupre.ca/> en octobre 2021.
- Sépaq (2022). Société des établissements de plein air du Québec. *Parc national des Grands-Jardins*. Repéré à <https://www.sepaq.com/pq/gri/> en mai 2022.
- Shaffer, J. A. & D. A. Buhl (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. *Conservation Biology*, 30: 59-71.
- Shannon, G., M. F. McKenna, L. M. Angeloni, K. R. Crooks, K. M. Fristrup, E. Brown, et al. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91 (4): 982-1005.
- Smallwood, K. S. (2013). Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind energy projects. *Wildlife Society Bulletin*, 37 (1): 19-33.
- SNC-Lavalin (2007a). *Développement éolien des terres de la Seigneurie de Beaupré - Inventaire de la Grive de Bicknell en période de nidification, 2007*. Rapport d'inventaire présenté à Boralex/Gaz Métro/Le Séminaire de Québec.
- SNC-Lavalin (2007b). *Inventaire ornithologique dans le secteur de la Seigneurie de Beaupré – Automne 2006*. Consortium Boralex, Société en commandite Gaz Métro. 25 p., 10 ann.

- SNC-Lavalin (2008). *Inventaire complémentaire des oiseaux de proie en migration sur les terres de la Seigneurie de Beaupré – Printemps 2008*. Consortium Boralex inc., Société en commandite Gaz Métro. 22 p. 7 ann.
- Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent & MRNF ([s.d.]). *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ)* [en ligne]. Repéré à www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca en novembre 2017.
- Société de la faune et des parcs (2002). *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Capitale-Nationale*. Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. xiv + 93 p.
- SQ ([s. d.]). Gouvernement du Québec, Sûreté du Québec. *Nous joindre*. Repéré à <https://www.sg.gouv.qc.ca/nous-joindre/> en septembre 2021.
- Statistique Canada (2021). Gouvernement du Canada. *Profil du recensement, recensement de 2016. Charlevoix, municipalité régionale de comté [division de recensement], Québec et Québec [province]*. Repéré à <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CD&Code1=2416&Geo2=PR&Code2=24&SearchText=charlevoix&SearchType=Contains&SearchPR=01&B1=All&TABID=1&type=0> en avril 2022.
- Stilz, P. (2017). How glass fronts deceive bats. *Science*, 357 (6355): 977-978.
- Strickland, M. D., E. B. Arnett, W. P. Erickson, D. H. Johnson, G. D. Johnson, M. L. Morrison, et al. (2011). *Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions*. Washington. National Wind Coordinating Collaborative.
- Swytink-Binnema, N., M. Clément & K. Tete (2019). Nergica. *Climate change likely to decrease icing in most regions of Canada that have wind turbines*. Repéré à https://nergica.com/wp-content/uploads/PosterCanWEA2019_NSB.pdf en novembre 2021.
- Tardif, B., J. Faubert & G. Lavoie (2019). *Les bryophytes rares du Québec, seconde édition*. Québec. Société québécoise de bryologie et gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de l'écologie et de la conservation, avec la contribution du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. 332 p.
- Tardif, B., B. Tremblay, G. Jolicoeur & J. Labrecque (2016). *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Québec. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. 420 p.
- The Ornithological Council (2007). *Impact of Wind Energy and Related Human Activities on Grassland and Shrub-Steppe Birds*. The National Wind Coordinating Collaborative. 183 p.
- Tourisme Charlevoix (2019). *Plan stratégique de développement 2020-2022*. 56 p.
- Tourisme Charlevoix (2022). *À propos - Tourisme Charlevoix*. Repéré à <https://www.tourisme-charlevoix.com/> en avril 2022.
- Transports Canada (2021). *Norme 621 - Balisage et l'éclairage des obstacles - Règlement de l'aviation canadien (RAC) - Chapitre 12 Balisage et éclairage d'éoliennes et de parcs d'éoliennes*. Repéré à https://tc.canada.ca/fr/services-generaux/lois-reglements/liste-reglements/reglement-aviation-canadien-dors-96-433/normes/norme-621-balisage-eclairage-obstacles-reglement-aviation-canadien-rac#chapitre_12 en novembre 2021.
- Tremblay, J.-P., E. J. Solberg, B.-E. Sæther & M. Heim (2007). Fidelity to calving areas in moose (*Alces alces*) in the absence of natural predators. *Canadian Journal of Zoology*, 85: 902-908.
- Tremblay, J. A. (2011). *Réponses aux questions soumises par le Bureau d'audiences publiques (BAPE) sur l'environnement – Étude du parc éolien Montérégie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 9 p. Repéré à http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_riviere-du-moulin/documents/DB12.pdf.
- Tremblay, J. A. (2012). *Réponses aux questions soumises par le Bureau d'audiences publiques (BAPE) sur l'environnement – Étude du parc éolien Rivière-du-Moulin*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 5 p. Repéré à http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_riviere-du-moulin/documents/DQ10.2.pdf.

- Tremblay, J. A., P. Fradette, F. Shaffer & I. Gauthier (2012). Inventaire quinquennal 2010 du faucon pèlerin au Québec méridional - État de la population québécoise. *Le Naturaliste canadien*, 136 (3): 88-93. Doi: 10.7202/1009245ar.
- Turner, G. G., D. M. Reeder & J. T. H. Coleman (2011). A five-year assessment of mortality and geographic spread of white-nose syndrome in North American bats and a look to the future. *Bat Research News*, 52 (2): 13-27.
- USEPA (2002). *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling — Compression-Ignition*. United States Environmental Protection Agency - Air and Radiation EPA420-P-02-016. Ann. + 21 p.
- Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Handbook of Canadian Mammals - Bats* (vol. 2). Ottawa. National Museums of Canada. 212 p.
- Voigt, C. C. & T. Kingston (2016). *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. 606 p.
- Wallin, J. ([s. d.]-a). *Results of wildlife movement monitoring using an infrared sensing remote camera located under wind turbine 7, searsburg wind project during october, 2005*. Multiple Resource Management inc. 13 p.
- Wallin, J. ([s. d.]-b). *Results of wildlife movement monitoring using an infrared sensing remote camera located under wind turbine 7, searsburg wind project - April-Novembre, 2006*. Multiple Resource Management inc. 12 p.
- Warrington, M. H., C. M. Curry, B. Antze & N. Koper (2018). Noise from four types of extractive energy infrastructure affects song features of Savannah Sparrows. *The Condor: Ornithological Applications*, 120 (1): 1-15.
- Whitmore, J. & P.-O. Pineau (2021). *État de l'énergie au Québec 2021*. Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (Secteur de la Transition énergétique). 61 p.
- 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.
- Yost, A. C. & R. G. Wright (2001). Moose, caribou, and grizzly bear distribution in relation to road traffic in Denali National Park. *Arctic*, 54: 41-48.
- Zimmerling, J. R. & C. M. Francis (2016). Bat mortality due to wind turbines in Canada. *Journal of Wildlife Management*, 80.
- Zimmerling, J. R., A. C. Pomeroy, M. V. d'Entremont & C. M. Francis (2013). Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology*, 8 (2): 10.
- Zimmerman, G. S. & W. E. Glanz (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Commentaires et observations de la Nation huronne-wendat sur l'occupation du territoire



NATION
huronne-wendat



Bureau du
Nionwentsio

PROJET ÉOLIEN DES NEIGES : DOCUMENT D'INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Remis à :

Boralex

Préparé par le
Bureau du Nionwentsio
Nation huronne-wendat

25 mars 2022

© Nation huronne-wendat, 2022
Sous réserve des droits et intérêts de la Nation huronne-wendat

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE	3
2. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT L'OCCUPATION HURONNE-WENDAT DU TERRITOIRE	4
2.1 Contexte régional : le Nionwentsïo	4
2.2 le secteur visé par le projet éolien Des Neiges	11

1. MISE EN CONTEXTE

Le présent document découle de discussions entre les représentants de Boralex et de la Nation huronne-wendat dans le cadre du projet éolien Des Neiges. Dans ce contexte, il a été convenu que le Bureau du Nionwentsïo de la Nation huronne-wendat allait partager un premier document d'information complémentaire concernant son histoire et son occupation territoriale du secteur visé par le projet éolien. L'objectif général de la démarche est de bonifier l'étude d'impact sur l'environnement.

Le document est divisé en deux sections. À la suite de la présente section introductive, la seconde section expose les informations complémentaires concernant l'occupation huronne-wendat du territoire. Le contexte régional du Nionwentsïo y est présenté dans une première sous-section, tandis qu'une seconde sous-section aborde les informations ayant plus spécifiquement trait à l'occupation huronne-wendat du secteur du projet.

2. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT L'OCCUPATION HURONNE-WENDAT DU TERRITOIRE

2.1 CONTEXTE RÉGIONAL : LE NIONWENTSİO

L'occupation du territoire environnant la vallée du Saint-Laurent par des groupes de langues et de cultures iroquoiennes, au cours de la période précédant le contact avec les Européens au 16^e siècle, est un fait avéré et un consensus pour les scientifiques œuvrant dans le champ des études autochtones. Les écrits du navigateur Jacques Cartier, de même que les découvertes issues de l'archéologie, ne laissent aucun doute à cet effet.

Dans la région de l'actuelle ville de Québec et vers l'aval du fleuve Saint-Laurent, Jacques Cartier a identifié sept établissements situés sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, entre le Cap Tourmente, à l'est, et la région de Portneuf, à l'ouest : Ajoaste, Starnatam, Tailla, Sitadin, Stadaconé, Tequenonday et Hochelay (ou Achelacy)¹. À l'emplacement de la ville de Québec, Stadaconé était le village du grand chef Donnacona que Cartier rencontra, en juillet 1534, dans la baie de Gaspé².

L'archéologue Christian Gates St-Pierre, de l'Université de Montréal, a publié en 2018 une synthèse du développement des « Iroquoiens du Saint-Laurent » pendant une période de plus de 1 000 ans, soit de l'an 500 jusqu'à 1570³. Selon Gates St-Pierre, les archéologues considèrent que cette période correspond à une occupation continue de la vallée du Saint-Laurent par des groupes

¹ Michel Bideaux, 1986 : *Les Relations de Jacques Cartier*. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, p. 166.

² Michel Bideaux, 1986 : *Les Relations de Jacques Cartier*. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, p. 116.

³ Christian Gates St-Pierre, 2018 : « Les Iroquoiens de la vallée du Saint-Laurent avant le contact avec les Européens », in Louis Lesage, Jean-François Richard, Alexandra Bédard-Daigle et Neha Gupta (dirs.), *Études multidisciplinaires sur les liens entre Hurons-Wendat et Iroquoiens du Saint-Laurent* : 45-62. Presses de l'Université Laval, Québec.

de langue iroquoienne. Il est également admis que ceux-ci s'y seraient développés *in situ*, c'est-à-dire dans ce même territoire⁴.

Pour les membres de la Nation huronne-wendat, comme pour les Mohawks d'ailleurs, les Autochtones que les archéologues ont appelés « Iroquoiens du Saint-Laurent » représentent leurs ancêtres directs et ils en sont les héritiers légitimes. C'est ce qui ressort de la tradition orale huronne-wendat, que ce soit au 18^e siècle, au 19^e siècle et même jusqu'à aujourd'hui. En effet, la tradition orale des Hurons-Wendat situe leurs origines dans la région de l'actuelle ville de Québec, où les premiers membres de la nation émergèrent d'une caverne dans le flanc d'une montagne. L'anthropologue Marius Barbeau, au début du 20^e siècle, a effectivement relevé le témoignage du chef *Oriwahento* qui identifiait le lieu d'origine de son peuple dans le territoire à l'est, près du fleuve Saint-Laurent⁵. Récemment, des travaux anthropologiques plus élaborés ont été réalisés afin de relever les principales empreintes des « Iroquoiens du Saint-Laurent » dans la tradition orale des Hurons-Wendat⁶. Le récit de l'émergence des Hurons-Wendat d'une caverne renvoie par ailleurs directement au mythe wendat de la création, *Yäa'tayenhtsihk*, la femme venue du ciel⁷.

Les recherches en études autochtones, incluant en archéologie, évoluent au fil des années et des archéologues en viennent progressivement à documenter les multiples liens entre les Hurons-

⁴ Christian Gates St-Pierre, 2018 : « Les Iroquoiens de la vallée du Saint-Laurent avant le contact avec les Européens », in Louis Lesage, Jean-François Richard, Alexandra Bédard-Daigle et Neha Gupta (dirs.), *Études multidisciplinaires sur les liens entre Hurons-Wendat et Iroquoiens du Saint-Laurent* : 45-46. Presses de l'Université Laval, Québec.

⁵ Marius Barbeau, 1915 : *Huron and Wyandot mythology : with appendix containing earlier published records*. Government Printing Bureau, Ottawa, p. 296-300.

⁶ Voir Jean-François Richard, 2016 : « Territorial Precedence in Eighteenth- and Nineteenth-Century Huron-Wendat », in Neha Gupta et Louis Lesage (dirs.), *Journal of the Ontario Archaeological Society* 96 : 26-34 ; Jean-François Richard, 2018 : « L'antériorité territoriale dans la tradition orale des Hurons-Wendat aux XVIII^e et XIX^e siècles », in Louis Lesage, Jean-François Richard, Alexandra Bédard-Daigle et Neha Gupta (dirs.), *Études multidisciplinaires sur les liens entre Hurons-Wendat et Iroquoiens du Saint-Laurent* : 24-32. Presse de l'Université Laval, Québec.

⁷ À ce sujet, voir Louis-Karl, Picard-Siouï, 2016 : *La femme venue du ciel. Mythe wendat de la création*. Éditions Hannenorak, Wendake, 83 p.

Wendat et lesdits « Iroquoiens du Saint-Laurent ». À ce sujet, l'ouvrage collectif sous la direction de Neha Gupta et Louis Lesage, paru en 2016, présente des recherches récentes et approfondies, issues de diverses disciplines telles l'archéologie, la linguistique et l'anthropologie, qui démontrent toute la complexité et l'importance des questions entourant ce sujet.⁸ Le texte de Jonathan Micon, Jennifer Birch, Ron Williamson et Louis Lesage, publié en 2021, fait état des plus récentes données archéologiques démontrant l'intégration d'« Iroquoiens du Saint-Laurent » au sein de la Nation huronne-wendat, approximativement entre 1300 et 1600.⁹

Au 17^e siècle, les recherches historiques et anthropologiques menées depuis plusieurs décennies indiquent que les Hurons-Wendat ont considérablement transformé leur mode de vie et leur économie. En effet, depuis la période de la mission de Sillery, fondée en 1637 dans la région de Québec, les activités coutumières de prélèvement des ressources fauniques et végétales du territoire forestier en sont venues à constituer l'assise principale de l'économie des Hurons-Wendat.

Il existe plusieurs références au territoire de la Nation huronne-wendat dans la tradition orale et la documentation historique. Ce dernier fut clairement identifié par le Grand Chef Nicolas Vincent *Tsawenhohi* (1769-1844), lorsqu'il témoigna à la Chambre d'assemblée du Bas-Canada le 29 janvier 1824. Le Grand Chef s'exprima en langue wendat et ses paroles furent ainsi traduites par l'adjoint Grand Chef Michel Sioui *Tehashendaye* (1766-1850) :

La nation Huronne avoit autrefois pour limites de pays de chasse et de pêche à prendre depuis les bras de la rivière Chicoutimy à aller jusqu'aux bras des Chenaux : cette nation alloit aussi à la chasse et à la pêche du côté du sud du fleuve Saint-Laurent, jusqu'à la rivière Saint-Jean. Avant ces tems-là les Hurons

⁸ Neha Gupta et Louis Lesage (dirs), 2016 : *Journal of the Ontario Archaeological Society*. Ontario Archaeological Society, Toronto, vol. 96, *Multidisciplinary Investigation into Huron-Wendat and St. Lawrence Iroquoian Connections*, 144 p. Ce numéro spécial a été traduit en français et publié en 2018 aux Presses de l'Université Laval : Louis Lesage, Jean-François Richard, Alexandra Bédard-Daigle et Neha Gupta (dirs.), 2018 : *Études multidisciplinaires sur les liens entre Hurons-wendat et Iroquoiens du Saint-Laurent*. Presses de l'Université Laval, Québec, 143 p.

⁹ Jonathan Micon, Jennifer Birch, Ronald F. Williamson, Louis Lesage, 2021 : « Strangers No More : Kinship, Clanship, and the Incorporation of Newcomers in Northern Iroquoia », *Journal canadien d'archéologie* 45 (2) : 259-282.

n'avoient aucunes limites de chasse ni de pêche : ils étoient maîtres du pays à aller jusqu'aux grands lacs : nos ancêtres ne permettoient à qui que ce soit de faire la chasse et la pêche sur leurs terres, et dans l'ancien tems, si une nation venoit chasser sur les terres d'une autre nation, cela devenoit une cause de guerre.¹⁰

Le Grand Chef *Tsawenhohi* affirmait que le territoire de la Nation huronne-wendat, c'est-à-dire son « pays de chasse et de pêche », s'étendait « [...] depuis les bras de la rivière Chicoutimy à aller jusqu'aux bras des Chenaux ». L'appellation « les bras de la rivière Chicoutimy », utilisée pour délimiter l'extrémité nord-est du territoire des Hurons-Wendat, correspond plus spécifiquement aux cours d'eau aujourd'hui nommés les rivières aux Écorces, Pikauba et Chicoutimi. Les termes « bras des chenaux », employés par Nicolas Vincent *Tsawenhohi* pour préciser la limite ouest du territoire de la Nation huronne-wendat, réfèrent pour leur part à l'embouchure de la rivière Saint-Maurice. Le Grand Chef *Tsawenhohi* soulignait également que les Hurons-Wendat « (...) alloit aussi à la chasse et à la pêche du côté du sud du fleuve Saint-Laurent, jusqu'à la rivière Saint-Jean. ».

Les recherches dans les sources démontrent que les Premières Nations, au cours de la période historique et aussi auparavant, ont conclu entre-elles des ententes territoriales afin de préciser les lieux d'exercice des activités de chasse, de pêche et de trappage. Des wampums ont été partagés par les parties et ceux-ci, avec les paroles qui les accompagnent et qui ont été conservées dans les traditions orales des différents peuples, constituent des témoins éloquentes de l'existence et de l'importance de ces arrangements formels. Le conseil qui eut lieu à Trois-Rivières le 26 octobre 1829, en présence des Algonquins des Trois-Rivières, des Abénaquis d'Odanak et de Wôlinak et des Hurons-Wendat, a mis en évidence l'entente territoriale qui fut conclue entre la Nation huronne-wendat et les Algonquins, apparemment au 17^e siècle,

¹⁰ Nicolas Vincent *Tsawenhohi*, 1824 : [Deuxième partie du témoignage de Nicolas Vincent *Tsawenhohi* devant la Chambre d'assemblée du Bas-Canada au sujet de la revendication de Sillery, 29 janvier 1824], in Bas-Canada, Assemblée législative, *Appendice du XXXIII^e volume des journaux de la Chambre d'Assemblée de la Province du Bas-Canada* : n.p. Impr. du Roi, Québec, appendice R.

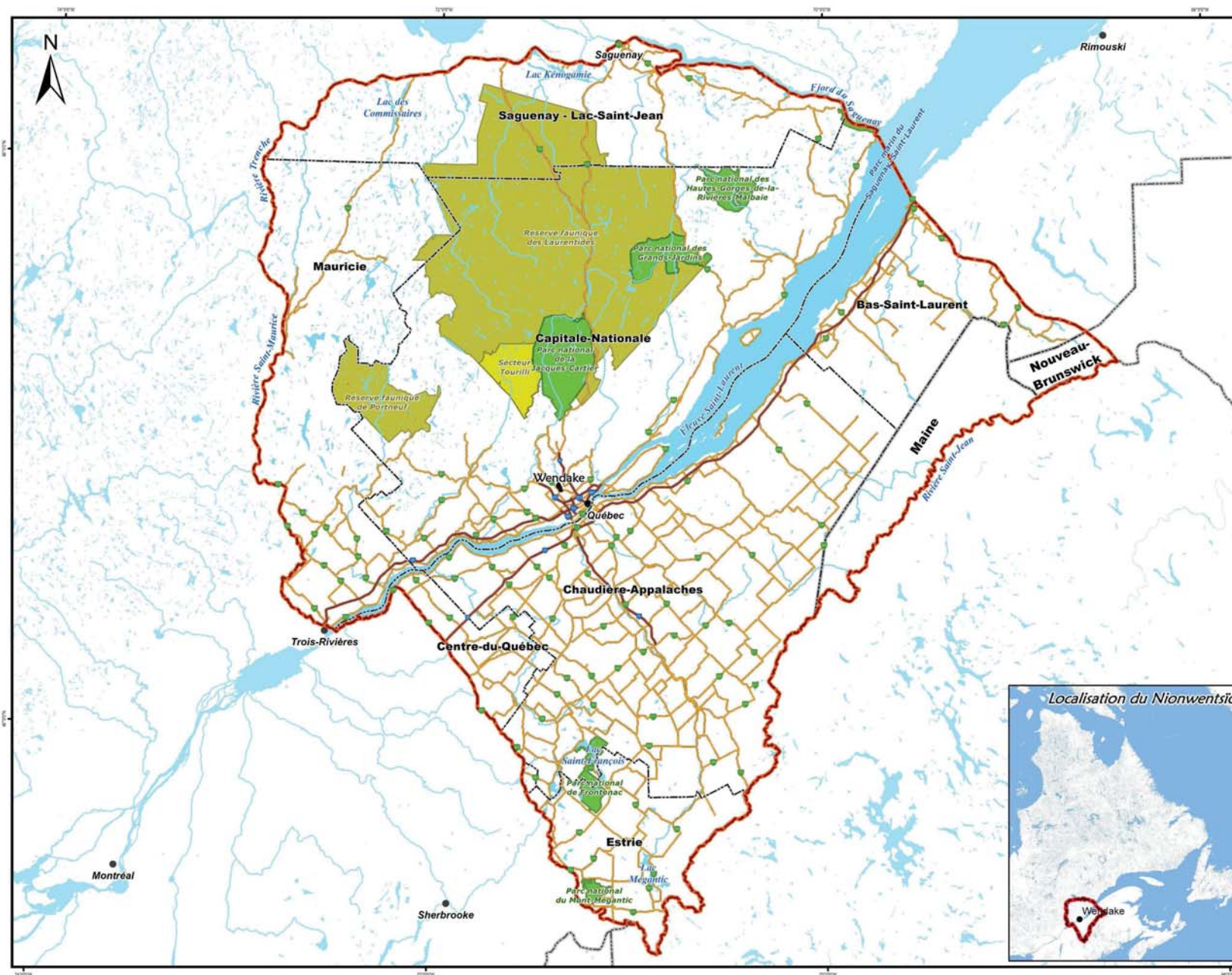
concernant les « endroits de chasse ». Comme le rappela en cette occasion l'adjoint Grand Chef Michel Sioui *Tehashendaye*, selon les termes de l'entente, les Hurons-Wendat et les Algonquins feraient « toujours la chasse ensemble » tant qu'ils n'auraient pas de difficultés, c'est-à-dire qu'ils partageraient leurs territoires de chasse respectifs. Si toutefois des problèmes survenaient, les « endroits de chasse » allaient être limités ainsi : les Hurons-Wendat seraient bornés au nord-est par la rivière Saguenay et au sud-ouest par le milieu de la rivière Saint-Maurice, jouxtant le territoire des Algonquins.¹¹

Le territoire principal de la Nation huronne-wendat est aujourd'hui communément appelé le Nionwentsïo (carte 1). En langue wendat, ce mot signifie « notre magnifique territoire ». Le Nionwentsïo s'étend de la rivière Saint-Maurice, près de Trois-Rivières, jusqu'à la rivière Saguenay, près de la municipalité de Baie Sainte-Catherine. Il comprend aussi une partie du fleuve Saint-Laurent et s'étend sur la rive sud, englobant des portions des régions actuelles de Chaudières-Appalaches, de l'Estrie et du Bas-Saint-Laurent. Le Nionwentsïo se prolonge au nord jusque dans les terres à proximité du lac Saint-Jean. Par analogie, il s'agit de l'équivalent du Nitassinan des Innus de la Côte-Nord et du Lac Saint-Jean, du Nitaskinan des Atikamekw de la Haute-Mauricie ou encore du Ndakina de la Nation W8banaki (Abénaquis).

Le Nionwentsïo est le territoire principal fréquenté par la Nation huronne-wendat au moment de la conclusion du Traité Huron-Britannique de 1760, autrefois appelé « traité Murray », qui fut unanimement reconnu comme étant toujours valide par les neuf juges de la Cour suprême du Canada dans l'arrêt Sioui (1990). En vertu de ce traité, l'Empire britannique a garanti à la Nation huronne-wendat la protection de ses coutumes, de sa « religion » et de ses pratiques de commerce.

¹¹ Bibliothèque et Archives Canada (BAC), Archives navales et militaires britanniques (RG8), vol. 268, [Compte rendu d'un conseil tenu entre les chefs algonquins, abénaquis et hurons-wendat]. Trois-Rivières, 26 octobre 1829, p. 723-736. [Bobine C-2857]

La délimitation du Nionwentsïo est fondée sur les récits oraux et la tradition orale des Hurons-Wendat ainsi que sur des recherches exhaustives dans les archives et de multiples sources documentaires. Le Nionwentsïo correspond au territoire principal fréquenté pour la pratique de la chasse, de la pêche et du trappage des animaux à fourrure ainsi que pour la récolte de végétaux sauvages. Les pratiques de commerce de la Nation huronne-wendat, tout comme les activités diplomatiques, s'effectuaient dans ce territoire et elles s'étendaient aussi à l'extérieur de ce dernier. Les Hurons-Wendat se rendaient effectivement au-delà du Nionwentsïo pour la pratique de diverses coutumes, incluant celles impliquant le prélèvement de ressources fauniques ou végétales. Aussi, à certaines époques, d'autres Premières Nations pouvaient être présentes dans des portions du Nionwentsïo, dont la Nation innue, la Nation algonquine, la Nation atikamekw, la Nation W8banaki (Abénaquis) et la Nation Wolastoqiyik (Malécites).



Carte 1

NIONWENTSİÖ

Territoire sur lequel la
Nation huronne-wendat affirme
ses droits protégés par le
Traité Huron-Britannique de 1760

(R. c. Sioui, Cour suprême du Canada, 1990)

Sous toutes réserves
des droits et intérêts
de la Nation huronne-wendat

- Nionwentsiö
- Frontières
- Régions administratives
- Autoroutes
- Routes
- Cours d'eau
- Plans d'eau
- Parcs nationaux québécois
- Secteur Tourilli
- Réserves fauniques

Localisation du Nionwentsiö

Métadonnées
Projection Transverse Mercator modifiée (MTM)
Système de référence nord-américain de 1983
(NAD 83) Zone : 7

Données
Base de données topographiques et administrative
du Québec (BDTA) à l'échelle de 1:250 000

Réalisation
Nation huronne-wendat, Bureau du Nionwentsiö
© Nation huronne-wendat, mars 2018

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 km

1:1 400 000



NATION
huronne-wendat



BUREAU DU
Nionwentsiö

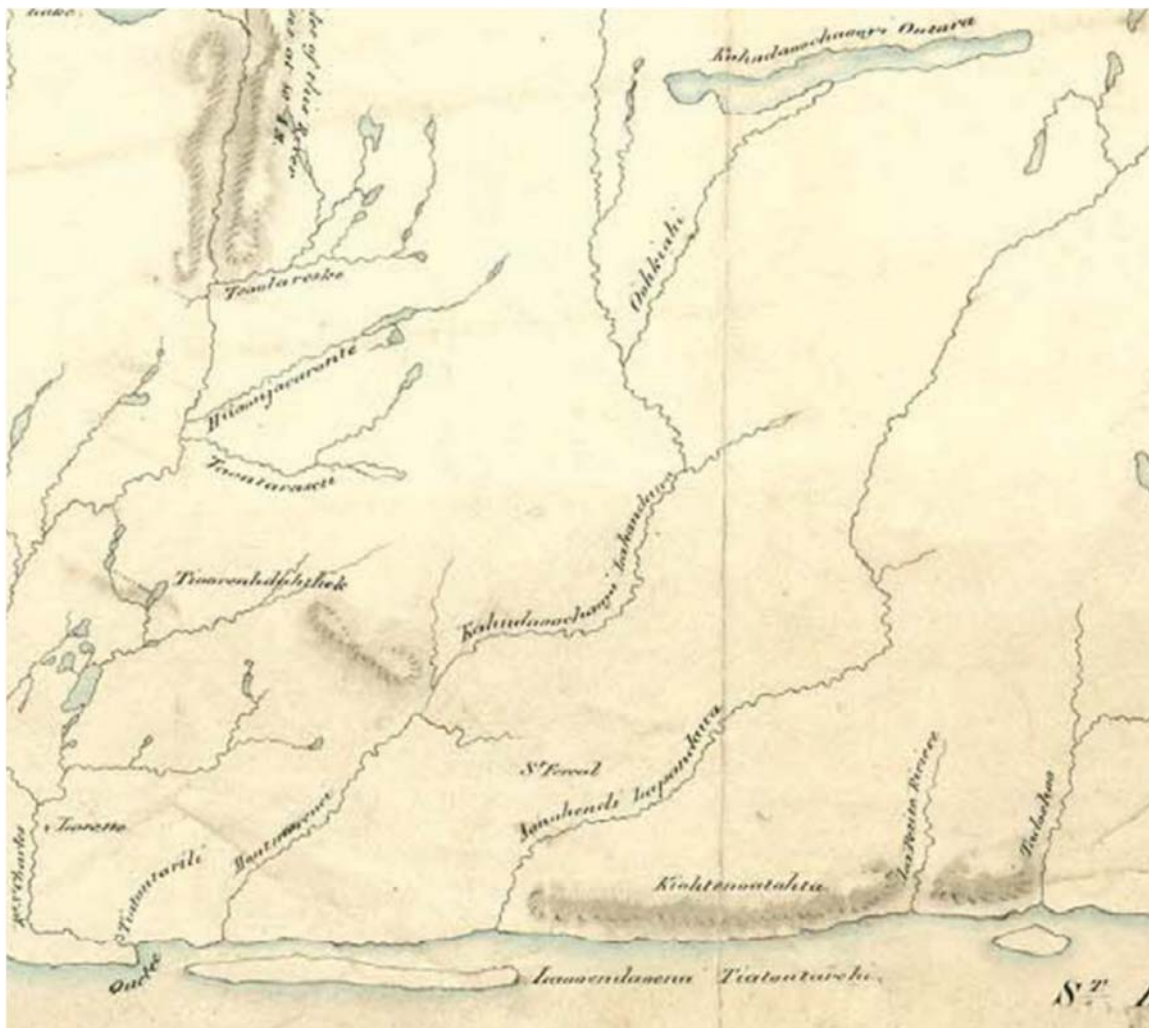
2.2 LE SECTEUR VISÉ PAR LE PROJET ÉOLIEN DES NEIGES

La tradition orale, les récits des aînés et différents documents historiques comprennent des informations concernant l'occupation par les Hurons-Wendat du secteur visé par le projet éolien Des Neiges, de même que la région entourant celui-ci.

Pour les membres de la Nation huronne-wendat, cette région est un lieu privilégié pour la pratique des activités coutumières de chasse, de pêche, de trappage des animaux à fourrure et de récolte des végétaux sauvages. Elle englobe le lieu nommé par les Hurons-Wendat *Kiotenwata'ta'*, celui-ci correspondant au lieudit « Les Caps », dans la Côte de Beupré. Elle comprend également des axes majeurs de circulation au sein du territoire, dont la rivière Montmorency, appelée en langue wendat *Kahndaohchoïh yahndawa'*, de même que la rivière Saint-Anne, originalement nommée *Aöna'o'ndih yahndawa'*.

Le Grand Chef Nicolas Vincent *Tsawenhohi* (1769-1844) a confectionné une carte sur écorce de bouleau, appelée le *Plan Vincent*, qui représente le territoire entre les rivières Saint-Maurice et Saguenay. Cette carte en particulier a été recopiée à quelque reprises sur support papier au cours du 19^e siècle et il est possible d'en apprécier les détails encore aujourd'hui. Le *Plan Vincent* est certainement un document fort important pour mieux comprendre l'occupation du territoire par la Nation huronne-wendat. Cette carte huronne-wendat, qui existe depuis au moins 1827, atteste l'occupation et l'exploitation d'un territoire englobant plusieurs bassins versants entre les rivières Saint-Maurice et Saguenay. Des détails impressionnants des composantes hydrographiques, à la fois les lacs et les rivières, y sont précisément cartographiés. Le *Plan Vincent* comprend en outre une importante toponymie en langue wendat s'appliquant à des lacs, rivières et montagnes des différentes régions du territoire représenté. La figure 1 présente un extrait du *Plan Vincent* correspondant au secteur visé par le projet éolien Des Neiges, incluant le territoire en périphérie.

Figure 1 : Extrait du *Plan Vincent* correspondant au secteur visé par le projet éolien Des Neiges¹²



¹² Extrait de : Bouchette, 1827 : *Map of the Northern Bank of the St. Lawrence from the Riv. St. Maurice to the R. Saguenay Reduced from a Plan by an Huron Chief by Mr. Bouchette, inclosed in Coll. Cockburn's Report 12th September 1827.* S.I., 12 septembre 1827, The National Archives of the UK, Londres, Public Record Office : Maps and plans extracted to flat storage from various series of records of the Colonial Office, MPG1/629.

Cependant, depuis le 16^e siècle jusqu'à aujourd'hui, les membres de la Nation huronne-wendat ont dû composer avec les contraintes posées par la colonisation, dont le développement de l'agriculture et de l'exploitation forestière industrielle. À cet égard, la création de la Seigneurie de Beaupré, en 1636, a historiquement conditionné la continuité de l'occupation territoriale huronne-wendat de cette région du Nionwentsio. Les recherches démontrent que les Hurons-Wendat ont par ailleurs poursuivi leur fréquentation du secteur visé par le projet éolien Des Neiges, et ce, pendant toute la période couverte par les 18^e et 19^e siècles, comme le démontrent les récits et la tradition orale des Hurons-Wendat, de même que de nombreuses sources historiques¹³.

L'exemple de Thomas Sioui (1820-1900) et de ses quatre fils, au cours des années 1870, est illustratif des pratiques de la Nation huronne-wendat à cette époque. Ce groupe de chasse disposait notamment d'un camp familial principal localisé au lac des Neiges, au nord du secteur directement visé par le projet éolien Des Neiges. Les données disponibles précisent une étendue d'un rayon de sept ou huit miles à partir du lac des Neiges, soit sensiblement de 11 km à 13 km, où ces Hurons-Wendat en particulier installaient près de trois cents trappes. D'après ces informations, ce groupe de chasse fréquentait ainsi, pour les fins du trappage des animaux à fourrure, un territoire qui englobait la portion amont de la rivière Malbaie, de même que la portion amont de la rivière Sainte-Anne, incluant à tout le moins en partie le secteur visé par le projet éolien Des Neiges. En plus du trappage, la chasse au caribou et la pêche faisaient partie des activités traditionnelles qui étaient pratiquées dans cette région par Thomas Sioui et ses fils.

L'étendue du territoire fréquenté plus intensivement par le groupe de chasse de Thomas Sioui est également corroborée par les informations recueillies par l'anthropologue américain Frank G. Speck auprès d'informateurs hurons-wendat, dont l'aîné Prudent Sioui, lors sa visite à Wendake dans les années 1920. Speck mentionna effectivement que Thomas Sioui occupait autrefois un territoire de chasse s'étendant à environ cinq miles, soit 8 km, dans toutes les directions à partir

¹³ Voir la collection de documents conservée au *Bureau du Nionwentsio* de la Nation huronne-wendat.

du lac des Neiges¹⁴. Par ailleurs, il est fort probable que ce groupe de chasse fréquentait aussi le territoire au-delà des distances précisées dans ces sources documentaires.

Notons que les membres de la Nation huronne-wendat occupent toujours aujourd’hui le territoire à proximité immédiate de la Seigneurie de Beaupré, notamment du côté nord des limites de celle-ci, et ils y pratiquent une diversité d’activités coutumières, par exemple la chasse à l’orignal et la pêche. Des camps familiaux hurons-wendat sont également situés non loin du territoire couvert par la Seigneurie de Beaupré. De plus, des ententes ont récemment été conclues afin que des Hurons-Wendat puissent pratiquer le trappage des animaux à fourrure dans les limites de ce territoire.

¹⁴ Frank Gouldsmith Speck, 1927 : « Huron Hunting Territories in Quebec ». *Indian Notes* IV (1) : 1-12.

Annexe B Méthode d'évaluation des impacts

1. Méthode générale

L'évaluation des impacts a pour but d'identifier et de qualifier les impacts que pourrait entraîner le parc éolien sur l'environnement, de manière à les prévenir et à les atténuer, en intégrant ces aspects du projet dès la conception.

La méthode d'évaluation des impacts est basée sur l'analyse des interrelations entre les composantes du milieu susceptibles d'être modifiées et les activités prévues, qui constituent les sources d'impacts. La méthode se divise en trois étapes (figure B.1) :

1. Évaluation des interrelations potentielles entre les composantes du milieu et les activités prévues;
2. Évaluation de l'importance de l'impact;
3. Évaluation de l'importance de l'impact résiduel à la suite de l'application de mesures d'atténuation et d'identification, au besoin, de mesures de compensation.

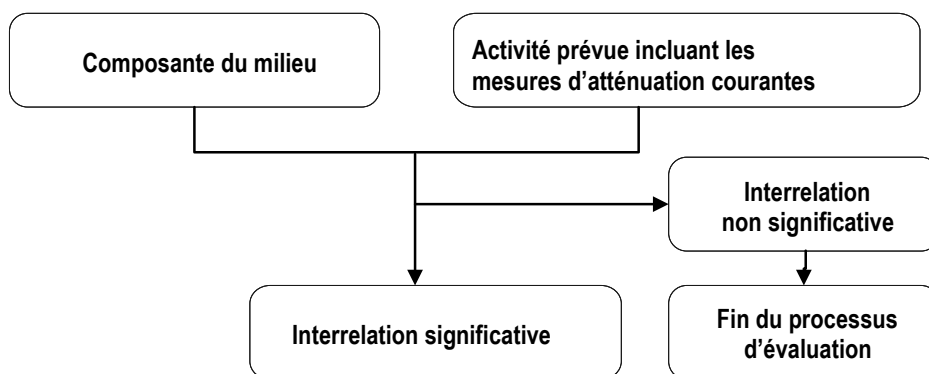
Les impacts cumulatifs sont ensuite évalués en combinant les impacts résiduels anticipés du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix et les impacts des autres parcs éoliens en exploitation ou d'autres activités passées, en cours ou projetées, incluant les autres secteurs du projet éolien Des Neiges.

L'évaluation de l'importance de l'impact s'effectue à l'aide d'une méthode matricielle basée sur différents critères tels que la valeur accordée à la composante du milieu, puis l'intensité, l'ampleur, l'étendue, la durée et la fréquence de l'impact. Chaque critère est évalué dans une matrice selon des catégories ou niveaux prédéfinis. De plus, chaque matrice est équilibrée, c'est-à-dire que chacun des résultats a autant de possibilités de survenir que les autres.

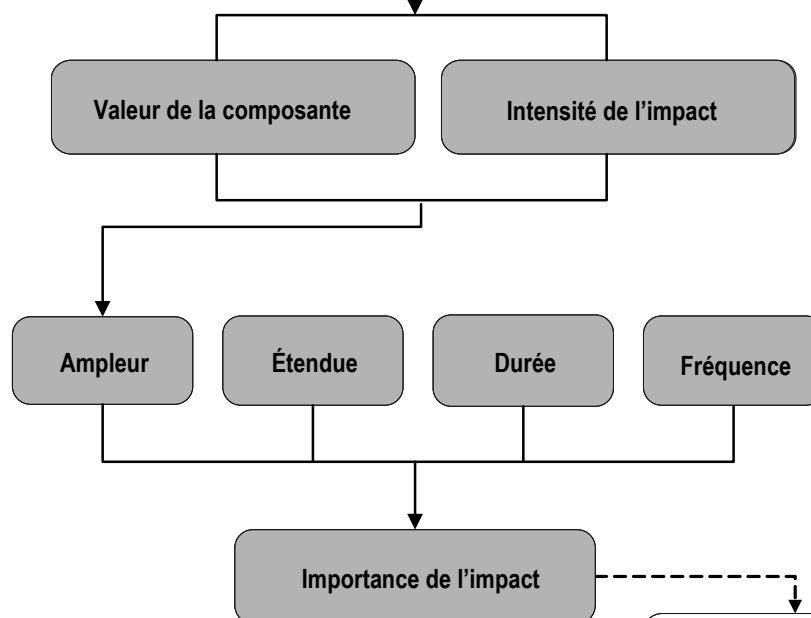
L'évaluation des impacts sur les paysages est effectuée selon une méthode spécifique à ce domaine, présentée à la section 2 de la présente annexe.

L'évaluation des impacts est réalisée conformément à la *Directive pour le projet éolien des Neiges – Secteur Charlevoix sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul et de Saint-Urbain – Dossier 3211-12-243* (MELCC, 2021f).

Étape 1
Évaluation des
interrelations
potentielles



Étape 2
Évaluation de
l'importance
de l'impact



Étape 3
Évaluation de
l'importance de
l'impact résiduel

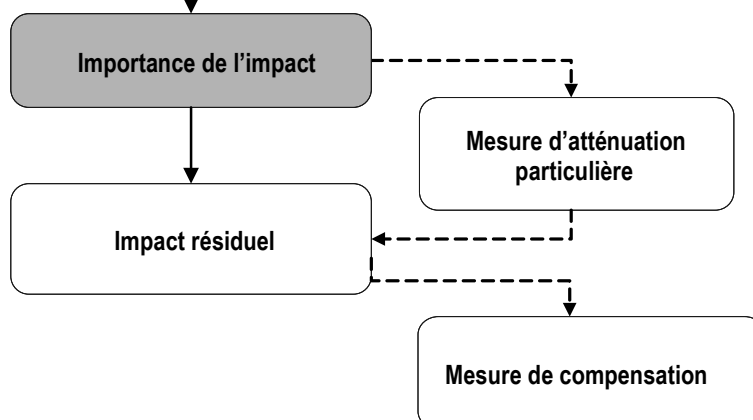


Figure B.1 Méthode d'évaluation des impacts

1.1. Étape i : Évaluation des interrelations potentielles

La première étape de l'analyse consiste à évaluer les interrelations potentielles entre les composantes du milieu et les activités prévues.

Les composantes du milieu comprennent les éléments physiques, biologiques et humains qui pourraient être modifiés. Les activités des phases construction, exploitation et démantèlement représentent des sources potentielles d'impacts.

Une analyse sommaire des impacts potentiels permet de déterminer la nature non significative ou significative des interrelations.

1.1.1. Interrelation non significative

Une interrelation est qualifiée de non significative lorsque l'impact potentiel est jugé nul ou négligeable, c'est-à-dire lorsque l'activité n'entraîne aucune modification ou entraîne une modification négligeable de la composante du milieu.

1.1.2. Interrelation significative

Une interrelation est jugée significative si l'impact potentiel de l'activité sur la composante est jugé non négligeable ou si une incertitude persiste. Les interrelations jugées significatives font l'objet d'une évaluation approfondie des impacts selon les deuxième et troisième étapes du processus.

1.2. Étape ii : Évaluation de l'importance de l'impact

La deuxième étape consiste à évaluer les impacts potentiels en lien avec les interrelations significatives. L'analyse est basée sur une méthode matricielle qui s'inspire de pratiques courantes.

Plusieurs études d'impact sur l'environnement présentées au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ont été consultées, notamment celles produites par Hydro-Québec et différents promoteurs éoliens. La méthode retenue (figure B.1) propose une évaluation de l'importance de l'impact, positif ou négatif, qui tient compte des critères suivants :

- Valeur de la composante;
- Intensité de l'impact;
- Ampleur de l'impact (découlant de la valeur de la composante et de l'intensité de l'impact);
- Étendue de l'impact;
- Durée de l'impact;
- Fréquence de l'impact.

1.2.1. Valeur de la composante

La valeur d'une composante du milieu est déterminée en tenant compte de l'intérêt que suscite cette composante, selon son rôle intrinsèque dans l'écosystème (déterminé entre autres par sa rareté ou son abondance), selon son rôle social (valorisations économique, culturelle, récréative ou autre) et selon les aspects légaux et réglementaires encadrant sa protection et sa mise en valeur. La valeur est qualifiée de grande, moyenne ou faible.

Grande	Composante faisant l'objet d'une protection légale ou réglementaire et/ou grandement valorisée par la majorité des intervenants du milieu.
Moyenne	Composante moyennement valorisée par les intervenants du milieu et dont la protection ou le maintien ne sont pas considérés comme prioritaires.
Faible	Composante suscitant peu d'intérêt de la part des intervenants du milieu.

La valeur est établie en tenant compte des préoccupations et intérêts signifiés par les intervenants du milieu et le public lors des séances de consultation tenues dans le milieu ainsi que des préoccupations et intérêts soulevés par les personnes-ressources des ministères concernés.

1.2.2. Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact est évaluée selon le degré de modification anticipé d'une composante lors d'une activité du projet. L'intensité tient compte du niveau de puissance de l'activité et de la capacité de la composante à revenir à son état initial après la modification. La modification peut être positive si elle améliore la composante ou sa qualité, ou négative si elle la dégrade. L'intensité est jugée forte, moyenne ou faible.

Forte	Modification qui change la composante touchée, sa qualité ou son utilisation de façon importante, voire irréversible.
Moyenne	Modification de la composante, de sa qualité ou de son utilisation, de façon réversible.
Faible	Modification peu perceptible de la composante et de sa qualité ou qui influe peu sur son utilisation.

1.2.3. Ampleur de l'impact

L'ampleur de l'impact dépend de la valeur de la composante du milieu et de l'intensité de l'impact. Les résultantes issues de cette association sont présentées dans la matrice du tableau B.1. L'ampleur peut être forte, moyenne ou faible.

Tableau B.1 Évaluation de l'ampleur de l'impact

Valeur de la composante	Intensité de l'impact		
	Forte	Moyenne	Faible
Grande	Forte	Forte	Moyenne
Moyenne	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

1.2.4. Étendue de l'impact

L'étendue d'un impact exprime sa portée ou son rayonnement spatial en termes de distance ou de surface. L'étendue peut être régionale, locale ou ponctuelle.

Régionale	Impact dépassant le territoire d'accueil (propriété privée, municipalité, TNO).
Locale	Impact limité au territoire d'accueil.
Ponctuelle	Impact limité à proximité des équipements, des aires de travail ou des infrastructures prévues.

1.2.5. Durée de l'impact

La durée réfère à la période de temps pendant laquelle l'impact se fait sentir sur la composante du milieu et est qualifiée de permanente ou de temporaire.

Permanente	Impact généralement ressenti pendant toute la durée de vie du parc éolien.
Temporaire	Impact ressenti durant une courte période de temps. Cette période correspond habituellement à la durée d'une activité en phase construction. Un impact est également considéré comme temporaire lorsque son effet se fait sentir sur une période pouvant dépasser la durée de la source d'impact sans atteindre toute la durée de vie du parc éolien.

1.2.6. Fréquence de l'impact

La fréquence réfère au caractère continu ou intermittent d'un impact.

Continue	Impact ressenti de façon ininterrompue.
Intermittente	Impact ressenti en discontinu.

1.2.7. Importance de l'impact

L'importance de l'impact dépend de son ampleur, de son étendue, de sa durée et de sa fréquence. L'importance de l'impact peut être forte, moyenne ou faible selon la matrice du tableau B.2, et être positive ou négative.

Tableau B.2 Évaluation de l'importance de l'impact

Ampleur	Étendue	Durée	Fréquence	Importance
Forte	Régionale	Permanente	Continue	Forte
			Intermittente	Forte
	Locale	Temporaire	Continue	Forte
			Intermittente	Forte
		Permanente	Continue	Forte
			Intermittente	Forte
	Ponctuelle	Temporaire	Continue	Forte
			Intermittente	Moyenne
Moyenne	Régionale	Permanente	Continue	Forte
			Intermittente	Forte
		Temporaire	Continue	Forte
			Intermittente	Moyenne
	Locale	Permanente	Continue	Moyenne
			Intermittente	Moyenne
	Ponctuelle	Temporaire	Continue	Moyenne
			Intermittente	Moyenne
		Permanente	Continue	Moyenne
			Intermittente	Faible
Faible	Régionale	Permanente	Continue	Forte
			Intermittente	Moyenne
		Temporaire	Continue	Moyenne
			Intermittente	Faible
	Locale	Permanente	Continue	Moyenne
			Intermittente	Faible
	Ponctuelle	Temporaire	Continue	Faible
			Intermittente	Faible
		Permanente	Continue	Faible
			Intermittente	Faible

1.3. Étape iii : Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

La troisième et dernière étape du processus d'évaluation des impacts consiste à déterminer l'importance de l'impact résiduel sur la composante du milieu. L'impact résiduel est celui qui persiste à la suite de l'application, au besoin, d'une mesure d'atténuation particulière.

Les mesures d'atténuation appliquées dans un projet sont de deux types : courantes et particulières. Ces mesures sont prises par l'initiateur du projet afin d'éliminer ou réduire au minimum l'impact sur une composante du milieu.

Mesure courante	Applicable à tout projet de nature similaire et provenant généralement de lois, règlements, guides de référence, normes ou bonnes pratiques reconnues. Ce type de mesure est prévu dès la conception du projet et contribue à réduire l'impact au minimum.
-----------------	--

Mesure particulière	Spécifique au milieu et au projet, élaborée lorsqu'un impact de moyenne ou forte importance est anticipé.
---------------------	---

Lorsqu'un impact est évalué comme étant de faible importance, notamment en raison des mesures courantes prévues dès la conception du projet, l'impact résiduel est considéré comme peu important, et aucune mesure d'atténuation particulière n'est nécessaire. Lorsqu'un impact de moyenne ou forte importance est anticipé malgré les mesures courantes, des mesures d'atténuation particulières doivent être envisagées. Selon l'efficacité de la mesure d'atténuation particulière, l'impact résiduel sera jugé important ou peu important.

Lorsqu'un impact résiduel important persiste et que les mesures d'atténuation particulières sont insuffisantes, une mesure de compensation peut être envisagée.

Mesure de compensation	Mesure visant à compenser la perte d'intégrité, de qualité ou d'utilisation d'une composante persistant après l'application d'une ou plusieurs mesures d'atténuation.
------------------------	---

2. Méthode d'évaluation des impacts sur les paysages

Les impacts sur les paysages sont évalués selon une méthode spécifique à ce domaine, inspirée de méthodes existantes, dont ce qui suit :

- *Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères – Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public* (MRNF, 2005);
- *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes – Le paysage* (Hydro-Québec, 1992);
- *Guide d'intégration des éoliennes au territoire – Vers de nouveaux paysages* (MAMR, 2007).

L'impact est évalué sur chacune des unités de paysage, puis globalement.

2.1. Évaluation par unité de paysage

La méthode d'évaluation des impacts sur les paysages, basée sur les unités de paysages définies dans la zone d'étude, comprend quatre étapes :

1. Délimitation et description des unités de paysage;
2. Évaluation de la résistance des unités de paysage;
3. Évaluation du degré de perception des équipements et infrastructures du parc éolien;
4. Évaluation de l'impact visuel dans l'unité de paysage.

2.1.1. Étape i : Délimitation et description des unités de paysage

Une unité de paysage représente un espace géographique défini par un mode d'utilisation et d'organisation du territoire ainsi que par les limites de l'encadrement visuel offert. Ces limites sont déterminées par les caractéristiques biophysiques (relief, couvert végétal, plans d'eau, type de sol) et anthropiques (composantes humaines, utilisation du territoire, infrastructures, agglomération). L'étude paysagère décrit chaque unité de paysage et des photographies les illustrent.

La description des unités de paysage, en plus de se baser sur les informations et les données de la littérature, des banques de données ministérielles et des documents de planification territoriale, a aussi pris en considération les informations et données de l'étude de caractérisation des paysages des MRC de La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est, de l'*Atlas des unités de paysage de la CMQ* de même que de l'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré 4 (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010; Daniel Arbour & Associés, 2008; Ruralys, 2010).

2.1.2. Étape ii : Évaluation de la résistance des unités de paysage

Afin de déterminer l'opposition de l'unité de paysage envers les modifications paysagères générées par le parc éolien, le niveau de résistance est établi en fonction de l'importance de l'impact anticipé sur l'unité de paysage et de la valeur de cette unité.

2.1.2.1. Importance de l'impact anticipé

L'importance de l'impact anticipé dépend de la capacité du paysage à intégrer les nouveaux équipements et les nouvelles infrastructures tout en préservant son propre caractère. Elle est évaluée à partir de deux paramètres : la capacité d'absorption et la capacité d'insertion.

Capacité d'absorption	Prédisposition d'une unité de paysage à dissimuler les équipements et infrastructures projetés. La capacité d'absorption réfère au degré d'ouverture des champs visuels offerts à l'intérieur de l'unité et à la configuration du milieu (topographie, couvert forestier, présence de structures bâties) qui pourraient influencer le degré de perception des équipements et infrastructures. La capacité d'absorption peut être faible, moyenne ou forte.
-----------------------	--

Capacité d'insertion	Compatibilité physico-spatiale (contraste de caractère et d'échelle) entre le caractère dominant d'une unité de paysage et les équipements et infrastructures. La capacité d'insertion peut être faible, moyenne ou forte.
----------------------	--

Pour chaque unité de paysage, l'importance de l'impact anticipé peut être faible, moyenne ou forte (tableau B.3).

Tableau B.3 Matrice de l'importance de l'impact anticipé sur une unité de paysage

Capacité d'absorption	Capacité d'insertion		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Forte	Moyenne	Moyenne
Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible
Forte	Moyenne	Faible	Faible

2.1.2.2. Valeur de l'unité de paysage

La valeur accordée à un paysage s'appuie sur deux éléments : sa qualité intrinsèque et sa valorisation (tableau B.4).

Qualité intrinsèque Qualité esthétique, visuelle ou symbolique tenant compte des notions d'unicité, de concordance, d'harmonie et d'intégrité de l'unité de paysage. Elle peut être grande, moyenne ou faible.

Valorisation Valorisation par les spécialistes, les gestionnaires du milieu ou les autorités, en tenant compte du type d'activité pratiquée au sein de ce paysage, de l'intérêt porté par l'utilisateur et de l'importance du maintien de la qualité de ces activités dans le milieu. La valorisation peut se traduire par une protection légale ou être grande, moyenne ou faible.

Tableau B.4 Matrice de la valeur accordée à l'unité de paysage

Qualité intrinsèque	Valorisation			
	Légale	Grande	Moyenne	Faible
Grande	Légale	Forte	Moyenne	Moyenne
Moyenne	Légale	Moyenne	Moyenne	Faible
Faible	Légale	Moyenne	Faible	Très faible

2.1.2.3. Résistance de l'unité de paysage

La résistance associée à l'unité de paysage est établie par la combinaison de l'importance de l'impact anticipé et de la valeur de cette unité (tableau B.5). La résistance peut correspondre à une contrainte légale, ou être évaluée de très forte à très faible.

Tableau B.5 Matrice de la résistance de l'unité de paysage

Importance de l'impact anticipé	Valeur de l'unité de paysage				
	Légale	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
Forte	Contrainte	Très forte	Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Contrainte	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
Faible	Contrainte	Moyenne	Faible	Très faible	Très faible

2.1.3. Étape iii : Évaluation du degré de perception des équipements et infrastructures du parc éolien

Le degré de perception des équipements et infrastructures du parc éolien traduit la relation visuelle entre l'observateur et le paysage. Le degré de perception est évalué de fort à nul, selon la visibilité des éoliennes ou d'autres équipements du parc éolien à partir des secteurs fréquentés du territoire.

À cette étape, les secteurs les plus susceptibles d'être fréquentés sont désignés comme points de vue d'intérêt, et sont illustrés par des photographies. Une cartographie des zones de visibilité ainsi que des simulations visuelles réalisées à partir des points de vue d'intérêt permettent d'évaluer le degré de perception des équipements et infrastructures projetés, selon trois paramètres.

Exposition visuelle des observateurs	Selon la configuration du champ visuel (vues panoramiques, ouvertes, filtrées, dirigées ou fermées) et le positionnement des équipements ou infrastructures visibles à l'intérieur du champ visuel (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan).
Sensibilité des observateurs	Selon leur type de locomotion, le type d'activité qu'ils pratiquent et l'intérêt qu'ils portent au paysage, et selon qu'ils soient mobiles (automobilistes, motoneigistes, quadistes, cyclistes), occasionnels (chasseurs, randonneurs, campeurs, villégiateurs saisonniers, acériculteurs) ou permanents (résidents).
Rayonnement	Régional, local ou ponctuel selon la portion de la population qui sera exposée aux équipements et infrastructures du parc éolien.

2.1.3.1. Cartographie des zones de visibilité

La cartographie des zones de visibilité représente un portrait global de la visibilité du parc éolien. La cartographie illustre le nombre de nacelles d'éoliennes visibles à partir de différents secteurs de la zone d'étude paysagère. La cartographie permet également de regrouper les secteurs de perception selon le nombre de structures visibles. Cette cartographie est réalisée à partir du logiciel ArcGIS 10.5.1 et de l'extension Spatial Analyst. Elle est générée à partir d'un modèle numérique de terrain, produit dérivé de relevés LiDAR, et des paramètres de conception du parc éolien (positionnement des tours, hauteur des nacelles). Le point de perception par l'observateur est établi à 1,6 m de hauteur à partir du sol et aucun obstacle naturel ou anthropique n'est pris en considération.

Le modèle numérique surestime le nombre de nacelles visibles puisque le couvert végétal, les bâtiments et tout autre obstacle pouvant restreindre l'ouverture et la profondeur des vues ne sont pas pris en considération; seul le relief du terrain est utilisé. De plus, le logiciel attribue un champ de vision de 360° au point d'observation et analyse toute éolienne positionnée sur une ligne de vue directe avec le point d'observation comme étant visible, même si elle se situe à une distance qui la rendrait invisible à l'œil nu. Cette distance établie dans l'*Étude sur les impacts cumulatifs des éoliennes sur les paysages* est de plus de 17 km (MRNF, 2009). Le document complémentaire du SADR de la MRC de Charlevoix indique une limite théorique des champs visuels de 20 km (MRC de Charlevoix, 2012b).

2.1.3.2. Simulation visuelle sur montage photographique

Afin d'illustrer l'intégration des éoliennes du projet dans le paysage, des montages photographiques sont réalisés, à partir de photographies panoramiques prises au terrain, à l'aide du logiciel de simulation de parc éolien Windpro et de son module Photomontage. Ce logiciel modélise le relief à partir des courbes de niveau ou d'un modèle numérique de terrain. Les éoliennes sont illustrées grâce à une banque de données incluse

au logiciel qui comprend différents modèles d'éoliennes avec leurs spécifications techniques (mât, hauteur de la nacelle, diamètre des rotors, couleur). De plus, les coordonnées géographiques du site de photographies permettent de situer la prise de vue sur une carte. Le photomontage constitue ainsi une simulation de la présence des éoliennes dans le panorama réel, selon leurs caractéristiques et emplacements prévus.

2.1.4. Étape iv : Évaluation de l'importance de l'impact visuel dans l'unité de paysage

L'évaluation de l'importance de l'impact visuel dans l'unité de paysage résulte de la combinaison de la résistance de l'unité de paysage et du degré de perception des équipements et infrastructures du parc éolien (tableau B.6). L'importance de l'impact visuel est évaluée de majeure à nulle.

Tableau B.6 Matrice de l'importance de l'impact visuel dans l'unité de paysage

Résistance	Degré de perception				
	Fort	Moyen	Faible	Très faible	Nul
Très forte	Majeure	Majeure	Moyenne	Mineure	Nulle
Forte	Majeure	Majeure	Moyenne	Mineure	Nulle
Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	Mineure à nulle	Nulle
Faible	Moyenne	Mineure	Mineure à nulle	Mineure à nulle	Nulle
Très faible	Mineure	Mineure à nulle	Mineure à nulle	Mineure à nulle	Nulle

2.2. Analyse globale

Aux étapes d'évaluation par unité de paysage s'ajoute l'analyse de l'impact visuel global du parc éolien et des impacts cumulatifs avec d'autres activités passées, actuelles ou projetées, comme des parcs éoliens ou des activités forestières sur le même territoire ou à proximité.

Annexe C Estimation détaillée des émissions de gaz à effet de serre

1. Estimation détaillée

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la construction et à l'exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix (ci-après nommé « projet Secteur Charlevoix ») a été effectuée en s'inspirant de la norme ISO 14064-1 ainsi que du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* produit par le MELCC (2019).

1.1. Phase construction

1.1.1. Équipements fixes et mobiles

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

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

Les émissions de GES attribuables aux équipements mobiles et fixes requis durant la phase construction sont estimées à **14 024 t éq. CO₂** (tableau C.2).

Tableau C.1 Consommation totale estimée des équipements mobiles et fixes requis durant la phase construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Équipement	Carburant utilisé	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h)	Consommation totale estimée (L)
Mobiles				
Camionnettes	Essence	-	-	800 000
Camions de service	Diesel	300	2 200	131 071
Camions-citernes	Diesel	500	220	21 845
Abatteuses multifonctionnelles	Diesel	300	12 500	744 724
Porteurs forestiers	Diesel	300	12 500	744 724
Camions tombereaux	Diesel	500	6 300	625 568
Foreuse	Diesel	400	230	18 271
Bouteurs	Diesel	300	1 600	95 325
Excavatrices	Diesel	300	1 600	95 325
Rétrocaveuses	Diesel	300	950	56 599
Compacteurs	Diesel	200	1 550	61 564
Niveleuses	Diesel	300	315	18 767
Bétonnières	Diesel	500	1 550	153 910
Camions semi-remorques	Diesel	500	11 400	1 131 981
Grues	Diesel	300	8 300	494 497
Fixe				
Groupe électrogène destiné à l'alimentation électrique d'une usine temporaire de production de béton de ciment	Diesel	-	-	65 999
Consommation totale d'essence estimée (L)	-	-	-	800 000
Consommation totale de diesel estimée (L)	-	-	-	4 460 168

Notes : La consommation totale du groupe électrogène destiné à l'alimentation électrique d'une usine temporaire de production de béton de ciment a été évaluée en considérant la consommation en carburant d'un groupe électrogène Caterpillar XQ425 (67,9 L/heure), 12 heures de coulée de béton par fondation, et ce, pendant 81 jours (80 éoliennes et un poste de raccordement électrique).

La consommation totale de diesel par équipement a été estimée en considérant une masse volumique de 1,848 livre/L à 15 °C.

Tableau C.2 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles et fixes requis durant la phase construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Type de carburant	Consommation totale estimée (L)	Facteur d'émission				Émissions de GES attribuables aux équipements fixes et mobiles			
		g CO ₂ /L	g CH ₄ /L	g N ₂ O/L	g éq. CO ₂ /L	t CO ₂	t CH ₄	t N ₂ O	t éq. CO ₂
Essence	800 000	2 307	0,14	0,022	2 317	1 846	0,11	0,02	1 854
Diesel	4 460 168	2 681	0,11	0,151	2 729	11 958	0,49	0,67	12 171
Total	-	-	-	-	-	13 803	0,60	0,69	14 024

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

1.1.2. Déboisement

L'estimation des émissions de GES attribuables au déboisement a été effectuée à partir de l'équation 7 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Le projet requiert un déboisement d'environ 501 ha, dont la totalité est considérée comme boisée. Les paramètres suivants ont été considérés pour le calcul en consultant les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (GIEC, 2006) :

- Tonnes de matières sèches par hectare : $t_{MSH} = 50$ t/ha associées au domaine boréal d'Amérique du Nord;
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : $T_x = 0,39$ $t_{ms\text{ racines}}/t_{ms\text{ pousses}}$ associée à la forêt de conifères boréale;
- Contenu en carbone du bois : $CC = 0,47$ $t_{carbone}/t_{ms}$, valeur par défaut associée à un arbre entier.

Ainsi, les émissions de GES attribuables au déboisement requis pour la phase construction du projet Secteur Charlevoix sont estimées à **59 970 t éq. CO₂**.

1.1.3. Explosifs

L'estimation des émissions de GES attribuables à l'utilisation éventuelle d'explosifs a été effectuée en différentes étapes. Tout d'abord, le volume de roc a été estimé de façon très conservatrice. L'utilisation d'explosifs sera principalement liée aux chemins menant aux éoliennes, selon leur profil. Le projet prévoit l'amélioration de chemins existants ou la construction de nouveaux chemins totalisant 186 km. En considérant une emprise moyenne de 30 m de large et une profondeur moyenne de 1 m, cela représente 5 580 000 m³ de roc.

La quantité d'explosifs requise a été estimée en se basant sur le facteur de chargement indiqué dans l'expertise technique déposée dans le contexte du projet minier aurifère à Malartic (MDDEP, 2009), c'est-à-dire 0,8 kg d'explosifs / m³ de roc. Par conséquent, la quantité d'explosifs estimée est de 4 464 t.

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

Par conséquent, les émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs durant la phase construction sont estimées à **794 t éq. CO₂**.

1.1.4. Émission de carbone noir

L'estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion durant la phase construction a été effectuée à partir des équations 41 et 42 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Les émissions de carbone noir ont été calculées à partir du volume requis de chacun des types de carburant détaillé au tableau C.1.

Ainsi, l'émission de carbone noir attribuable aux systèmes de combustion en phase construction est estimée à **1 665 t éq. CO₂** (tableau C.3).

Tableau C.3 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion en phase construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Type de carburant	Diesel	Essence
Quantité de carburant consommée (L)	4 460 168	800 000
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L)	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (t)	1,7	0,1
Émissions totales annuelles de carbone noir (t/an)	1,8	
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir	900	
Émissions de carbone noir (t éq. CO₂)	1 665	

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

1.2. Phase exploitation

1.2.1. Équipements mobiles

L'estimation des émissions de GES par les équipements mobiles a été effectuée à partir de l'équation 2 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Les équipements requis durant la phase exploitation ainsi que la durée estimée de l'utilisation, présentés au tableau C.4, sont basés sur l'expérience vécue lors de la réalisation de nombreux projets éoliens au Québec. Les émissions de GES associées à l'utilisation ponctuelle d'autres équipements portatifs tels que les éclairages, les soudeuses et les pompes à eau ne sont pas présentées puisqu'elles sont jugées négligeables dans le contexte de l'exploitation d'un parc éolien.

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

Tableau C.4 Consommation annuelle estimée des équipements mobiles requis durant la phase exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Équipement	Carburant utilisé	Puissance estimée de l'équipement (hp)	Durée de l'utilisation estimée (h/an)	Consommation annuelle estimée (L/an)
Camionnettes	Essence	-	-	5 000
Camions de service	Diesel	300	120	7 149
Niveleuses	Diesel	300	120	7 149
Débroussailleuses manuelles	Essence	-	-	100
Déneigeuses	Diesel	500	120	11 916
Dameuses	Diesel	350	380	26 413
Consommation d'essence estimée (L/an)	-	-	-	5 100
Consommation de diesel estimée (L/an)	-	-	-	52 627

Note : La consommation annuelle de diesel par équipement a été estimée en considérant une masse volumique de 1,848 livre/L à 15 °C.

Les émissions annuelles de GES attribuables aux équipements mobiles requis durant la phase exploitation sont estimées à **155 t éq. CO₂/an** (tableau C.5).

Tableau C.5 Estimation des émissions de GES par les équipements mobiles requis durant la phase exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Type de carburant	Consommation annuelle estimée (L)	Facteur d'émission				Émissions de GES attribuables aux équipements mobiles			
		g CO ₂ /L	g CH ₄ /L	g N ₂ O/L	g éq. CO ₂ /L	t CO ₂	t CH ₄	t N ₂ O	t éq. CO ₂
Essence	5 100	2 307	0,14	0,022	2 317	12	0,001	0,0001	12
Diesel	52 627	2 681	0,11	0,151	2 729	141	0,006	0,0079	144
Total	-	-	-	-	-	153	0,007	0,0081	155

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

1.2.2. Émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane

Les disjoncteurs répartis dans le réseau collecteur du parc éolien pourraient contenir de l'hexafluorure de soufre (SF₆) et du perfluorométhane (CF₄). L'estimation des émissions de GES attribuables aux émissions fugitives de ces deux gaz, advenant une fuite, a été effectuée en différentes étapes.

La charge totale prévue dans les équipements électriques a été évaluée. L'estimation considère que le parc éolien pourrait comprendre 4 disjoncteurs 420 kV, 16 disjoncteurs 72 kV et un maximum de 80 disjoncteurs d'éolienne. Selon les informations fournies par l'initiateur, l'ensemble de ces équipements pourrait contenir au total 793 kg de SF₆ et 186 kg de CF₄. Ces estimations sont conservatrices puisqu'elles considèrent un nombre maximal d'éoliennes. De plus, de nouvelles technologies, exemptes de SF₆ ou de CF₄, pourraient être disponibles au moment de l'achat de ces équipements.

Le taux de fuite annuel est estimé à 1 % de la charge totale, comme le suggère l'équation 4 du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2019). Compte tenu du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) de ces gaz, soit 22 800 et 7 390 respectivement, l'estimation des émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane en phase exploitation est de **195 t éq. CO₂/année** (tableau C.6).

Tableau C.6 Émissions de GES attribuables aux émissions fugitives d'hexafluorure de soufre et de perfluorométhane en phase exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Paramètre de l'estimation	Hexafluorure de soufre (SF ₆)	Perfluorométhane (CF ₄)
Charge totale prévue dans les équipements électriques (kg)	793	186
Facteur d'émission annuelle (pourcentage de la charge totale par année)	1	1
Potentiel de réchauffement planétaire	22 800	7 390
Facteur de conversion (t/kg)	0,001	0,001
Émissions de GES attribuables au SF ₆ ou au CF ₄ (t éq. CO ₂ /année)	181	14
Émissions totales de GES attribuables aux émissions fugitives (t éq. CO₂/année)	195	

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

Potentiel de réchauffement planétaire tiré de l'*Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre* (MELCC, 2020).

1.2.3. Émission de carbone noir

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

Les volumes estimés des différents carburants qui seront utilisés durant la phase exploitation présentés au tableau C.4 ont servi au calcul d'estimation de l'impact du carbone noir. Les émissions de carbone noir sont estimées à **19 t équ. CO₂** pour cette phase du projet (tableau C.7).

Tableau C.7 Estimation de l'impact sur le climat des émissions de carbone noir attribuables aux systèmes de combustion en phase exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Paramètre de l'estimation	Diesel	Essence
Quantité de carburant consommée (L)	52 627	5 100
Facteur d'émission associé au carbone élémentaire (g/L)	0,391	0,132
Facteur de conversion (t/g)	0,000001	0,000001
Émissions annuelles de carbone noir par type de carburant (kg)	0,021	0,001
Émissions annuelles de carbone noir totales	0,02	
Potentiel de réchauffement planétaire du carbone noir	900	
Émissions de carbone noir (t équ. CO₂)	19	

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

1.3. Perte de capacité de séquestration du carbone

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

- Superficie déboisée : 501 ha;
- Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne : 1,5 t_{ms}/ha/année associée à un système montagneux boréal d'Amérique du Nord;
- Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne : $T_x = 0,39 \text{ t}_{\text{ms racines}}/\text{t}_{\text{ms pousses}}$ associée à la forêt de conifères boréale;
- Contenu en carbone du bois : $CC = 0,47 \text{ t}_{\text{carbone}} / \text{t}_{\text{ms}}$, valeur par défaut associée à un arbre entier.

Ainsi, la perte de capacité de séquestration annuelle du carbone à la suite de la construction du parc éolien Secteur Charlevoix est estimée à **1 799 t équ. CO₂/an**.

2. Bilan des émissions

Les résultats des estimations des émissions de GES attribuables aux activités associées aux phases construction et exploitation du projet Secteur Charlevoix sont colligés aux tableaux C.8 et C.9.

Tableau C.8 Bilan des émissions globales de GES durant la phase construction du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Source d'émission	t éq. CO ₂
Équipements fixes et mobiles	14 024
Déboisement	59 970
Utilisation d'explosifs	794
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	1 665
Total	76 453

Tableau C.9 Bilan des émissions annuelles de GES durant la phase exploitation du projet éolien Des Neiges – Secteur Charlevoix

Source d'émissions	t éq. CO ₂ /année
Équipements mobiles	155
Émissions fugitives (SF ₆ et CF ₄)	195
Carbone noir attribuable aux systèmes de combustion	19
Total	369

De plus, la perte de capacité de séquestration annuelle de CO₂ découlant du déboisement requis pour la construction du parc éolien Secteur Charlevoix est estimée à **1 799 t éq. CO₂/an**.

