

VENTERRE

a joint venture

PARC ÉOLIEN DE SAINT-VALENTIN

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1 - Rapport principal



Déposée au
ministère du Développement durable, de
l'Environnement et des Parcs (MDDEP)

Dossier 3211-12-157
janvier 2010

hélimax
Membre GL Group Member

CLAUSE D'EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

Le présent rapport a été rédigé par Hélimax Énergie inc. (« Hélimax ») conformément à sa proposition et aux directives fournies par le « client ». Les renseignements et l'analyse figurant aux présentes bénéficient uniquement au client et aucune autre personne ne pourra s'y fier. Hélimax s'est strictement fondée sur les données actuellement disponibles et a exécuté les services conformément aux normes de diligence actuellement suivies par les cabinets d'experts conseils qui rendent des services de nature semblable. Malgré ce qui précède, ni Hélimax, ni les personnes agissant pour son compte ne font quelque déclaration ni ne donnent quelque garantie que ce soit, expresse ou tacite, i) ayant trait à la véracité, à l'exactitude ou à l'exhaustivité des renseignements figurant aux présentes élaborés par des tiers ou obtenus de ceux-ci, y compris du client, ou ii) que l'utilisation des renseignements figurant aux présentes par le client ne portera pas atteinte aux droits de propriété privée, notamment aux droits de propriété intellectuelle de quiconque. Le client est seul responsable de l'interprétation et de l'utilisation des renseignements figurant aux présentes et de leur adaptation à sa situation particulière. Par conséquent, Hélimax n'assume aucune responsabilité quelle qu'elle soit ayant trait à tout dommage direct ou indirect ou toute autre obligation découlant de l'utilisation par le client, des renseignements, des résultats, des conclusions ou de l'analyse figurant dans le présent rapport.

Comment citer ce document :

Hélimax (2009). Étude d'impact sur l'environnement pour le parc éolien de Saint-Valentin. Étude réalisée pour Venterre. Dossier MDDEP 3211-12-157. Rapport principal (Volume 1), cartes et montages photographiques (Volume 2) et annexes (Volume 3).

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Venterre		
Brett O'Connor	Directeur des opérations	Directeur des opérations – TCI Renewables
Stéphane Poirier	Agent de liaison	Agent de liaison – TCI Renewables
Casey Kennedy	Chargé de projet	Chargé de projet – TCI Renewables
Julie Turgeon	Promoteur	Directrice du Développement – TransAlta (Canadian Hydro Developers)
Kelly Matheson	Promoteur	Directrice des affaires environnementales – TransAlta (Canadian Hydro Developers)
Hélimax Énergie		
François Tremblay, M.Urb. PhD.	Responsable de l'étude d'impact et spécialiste en analyse visuelle	Rédaction et révision
Patrick Henn, M.Sc.	Chef de module études stratégiques et environnementales, aviseur sénior	Révision
Frédéric Gagnon, B.Sc. Biol	Spécialiste en environnement	Rédaction et révision
Jean-Daniel Langlois, ing. M.Sc.	Spécialiste en parc éolien	Analyse des impacts sur les systèmes de communication
Simon Bélanger, ing.	Spécialiste en analyse du climat sonore	Analyse des impacts sur le climat sonore
Magali Le Roux, ing.	Analyste en parc éolien	Photomontages
Ciprian Curtean	Spécialiste en SIG	Cartographie
Groupe Hémisphère		
Hugo Robitaille, Biol, M.Sc. Env.	Directeur	Analyse des impacts sur le milieu biologique
Marie-Ève Dion, Biol, M.Sc. Env.	Biologiste	Inventaire des écosystèmes, Analyse des impacts sur le milieu biologique
Julie Tremblay, Biol, M.Sc.	Spécialiste en SIG	Analyse des impacts sur le milieu biologique, Cartographie
Enviro-Science		
Fabienne Côté, M.Sc. Biol	Biologiste	Inventaire avien Inventaire des chiroptères
Michel La Haye, M. Sc. Env.	Biologiste	Inventaire avien Inventaire des chiroptères
Archéologue		
Jean-Yves Pintal, M.Sc.	Archéologue	Inventaire archéologique

VOLUME 1

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE.....	13
1.1	PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR.....	13
1.1.1	<i>Présentation des consultants</i>	14
1.2	CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET.....	15
1.2.1	<i>La filière éolienne : contextes mondial et canadien</i>	15
1.2.2	<i>Contexte québécois</i>	16
1.2.3	<i>Raison d'être du projet</i>	17
1.2.4	<i>Description sommaire du projet</i>	17
1.3	SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET.....	18
1.4	AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES.....	18
1.5	RÉGLEMENTATION.....	18
2	DESCRIPTION DU PROJET.....	20
2.1	DESCRIPTION GÉNÉRALE D'UN PROJET ÉOLIEN.....	20
2.1.1	<i>Les composantes d'un projet éolien</i>	20
2.1.2	<i>La construction d'un parc éolien</i>	25
2.1.3	<i>L'exploitation d'un parc éolien</i>	27
2.1.4	<i>Le démantèlement d'un parc éolien</i>	28
2.2	DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET.....	28
2.2.1	<i>Sélection de la variante du projet</i>	28
2.2.2	<i>Description spécifique du projet, des équipements et des infrastructures</i>	29
2.2.3	<i>Activités du projet</i>	38
2.2.4	<i>Main-d'œuvre</i>	44
2.2.5	<i>Échéancier</i>	44
2.2.6	<i>Durée du projet</i>	44
2.2.7	<i>Coûts du projet</i>	44
3	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	45
3.1	MÉTHODOLOGIE ET DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE.....	45
3.1.1	<i>Méthodologie</i>	45
3.1.2	<i>Zones d'étude</i>	45
3.2	DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU BIOPHYSIQUE.....	47
3.2.1	<i>Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)</i>	47
3.2.2	<i>Relief et géologie</i>	51
3.2.3	<i>Eau souterraine</i>	53
3.2.4	<i>Eau de surface</i>	53
3.2.5	<i>Écosystèmes terrestres</i>	55
3.2.6	<i>Faune avienne</i>	59
3.2.7	<i>Chiroptères</i>	64

3.2.8	<i>Faune terrestre</i>	72
3.2.9	<i>Ichtyofaune</i>	79
3.2.10	<i>Herpétofaune</i>	81
3.3	DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN	85
3.3.1	<i>Contexte socioéconomique</i>	85
3.3.2	<i>Utilisation du territoire</i>	92
3.3.3	<i>Communautés autochtones</i>	99
3.3.4	<i>Infrastructures de transport et de services publics</i>	99
3.3.5	<i>Systèmes de communication et radars</i>	101
3.3.6	<i>Patrimoine archéologique et culturel</i>	102
3.3.7	<i>Paysages</i>	106
3.3.8	<i>Climat sonore</i>	109
4	PROCESSUS DE CONSULTATION	111
4.1	VENTERRE ET LA CONSULTATION AVEC LES COMMUNAUTÉS	111
4.2	CONSULTATION POUR LE PARC ÉOLIEN DE SAINT-VALENTIN	111
4.2.1	<i>Rencontres spécifiques</i>	111
4.2.2	<i>Rencontre « portes ouvertes »</i>	116
4.2.3	<i>Consultation des agences gouvernementales</i>	117
4.2.4	<i>Enjeux</i>	118
4.3	ÉVOLUTION DU PROJET EN FONCTION DE LA CONSULTATION EN CONTINU	119
4.3.1	<i>Localisation des infrastructures du projet</i>	119
4.3.2	<i>Scénarios de relocalisation</i>	119
4.3.3	<i>Optimisation du projet en fonction de l'acceptabilité sociale</i>	120
5	ANALYSE DES IMPACTS	121
5.1	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	121
5.1.1	<i>Détermination des sources d'impact</i>	122
5.1.2	<i>Description des composantes du milieu</i>	123
5.1.3	<i>Interrelations potentielles</i>	124
5.1.4	<i>Méthode d'analyse de l'impact</i>	126
5.2	ANALYSE DES IMPACTS - MILIEU BIOPHYSIQUE	130
5.2.1	<i>Conditions atmosphériques et météorologiques (qualité de l'air)</i>	130
5.2.2	<i>Relief et géologie</i>	134
5.2.3	<i>Sols et dépôts de surface</i>	135
5.2.4	<i>Eau de surface</i>	139
5.2.5	<i>Eau souterraine</i>	144
5.2.6	<i>Écosystèmes terrestres</i>	145
5.2.7	<i>Faune avienne – Oiseaux migrants</i>	148
5.2.8	<i>Faune avienne – Oiseaux nicheurs</i>	152
5.2.9	<i>Chiroptères</i>	154
5.2.10	<i>Mammifères terrestres et leurs habitats</i>	160
5.2.11	<i>Ichtyofaune</i>	163
5.2.12	<i>Herpétofaune</i>	169
5.3	ANALYSE DES IMPACTS - MILIEU HUMAIN	172
5.3.1	<i>Contexte socioéconomique</i>	172
5.3.2	<i>Utilisation du territoire</i>	175

5.3.3	<i>Infrastructures de transport et de services publics</i>	178
5.3.4	<i>Systèmes de communication</i>	181
5.3.5	<i>Patrimoine archéologique et culturel</i>	183
5.3.6	<i>Paysages</i>	184
5.3.7	<i>Climat sonore</i>	193
5.3.8	<i>Santé humaine et sécurité</i>	197
5.4	SOMMAIRE DES MESURES D'ATTÉNUATION DES IMPACTS RÉSIDUELS	202
5.5	IMPACTS CUMULATIFS.....	206
5.5.1	<i>Milieu biophysique</i>	207
5.5.2	<i>Milieu humain</i>	208
6	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET MESURES D'URGENCE.....	210
6.1	ENGAGEMENTS DE L'INITIATEUR.....	210
6.2	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	211
6.2.1	<i>Phase de préparation et de construction</i>	211
6.2.2	<i>Phase d'exploitation</i>	212
	EN PHASE D'EXPLOITATION, LE RESPONSABLE DES OPÉRATIONS SERA CHARGÉ DE LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	212
6.2.3	<i>Phase de démantèlement</i>	213
6.3	PLAN DES MESURES D'URGENCE EN CAS D'ACCIDENTS ET DE DÉFAILLANCES	214
6.3.1	<i>Description des risques d'accident et de défaillances et mesures d'intervention</i>	214
7	SUIVI ENVIRONNEMENTAL	219
7.1	OBJECTIF.....	219
7.2	PROGRAMME DE SUIVI	219
8	EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET.....	221
8.1	CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES	221
8.1.1	<i>Vents extrêmes</i>	221
8.1.2	<i>Verglas</i>	221
8.1.3	<i>Températures extrêmes</i>	221
8.1.4	<i>Changements climatiques</i>	222
8.2	AUTRES PHÉNOMÈNES NATURELS	223
8.2.1	<i>FOUDRE</i>	223
8.2.2	<i>ÉROSION</i>	223
8.2.3	<i>Activités sismiques</i>	223
9	SYNTHÈSE DU PROJET ET DE SES ENJEUX.....	224
10	REFERENCES	226

LISTE DES FIGURES

Figure 1.2-1 : Croissance de la puissance éolienne mondiale installée et planifiée (MW) entre 1997 et 2010	15
Figure 2.1-1 : Schéma d'un parc éolien	20
Figure 2.1-2 : Éolienne Enercon E82.....	21
Figure 2.1-3 : Exemple de chemin d'accès	22
Figure 2.1-4 : Enfouissement de lignes électriques.....	23
Figure 2.1-5 : Poste de raccordement	23
Figure 2.1-6 : Mât et instrumentation de mesure.....	24
Figure 2.1-7 : Préparation de la fondation.....	25
Figure 2.1-8 : Installation du rotor d'une éolienne	26
Figure 2.1-9 : Parc éolien construit.....	26
Figure 2.1-10 : Illustration de l'empreinte du projet à proximité d'une éolienne en phases a) de préparation et de construction et b) d'exploitation (dimensions approximatives)	27
Figure 2.2-1: Espacement minimum requis entre les éoliennes afin de limiter l'effet de sillage	31
Figure 2.2-2 : Composantes techniques de la nacelle.....	35
Figure 2.2-3 : Disposition typique des balises lumineuses pour un parc éolien.....	36
Figure 3.2-1 : Moyennes mensuelles de la température.....	48
Figure 3.2-2 : Quantité annuelle moyenne de glace.....	49
Figure 3.2-3 : Nombre moyen de jours de brouillard par année.....	50
Figure 3.2-4 : Vue du relief dans la région du Projet	51
Figure 3.2-5 : Carte simplifiée de l'aléa sismique du Canada	52
Figure 3.2-6 : Comparaison des taux d'observation d'oiseaux de proie pour Saint-Valentin et le site de référence à Sainte-Anne-de-Bellevue, automne 2006	63
Figure 3.2-7 : Comparaison des taux d'observation d'oiseaux de proie pour Saint-Valentin et le site de référence à Eagle Crossing, Saint-Stanislas-de-Kosta, printemps 2007	63
Figure 3.2-8 : Dispositif contenant un détecteur Anabat.....	65
Figure 3.2-9 :: Sites échantillonnés pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008.	66
Figure 3.2-10 : Sites échantillonnés et localisation des dispositifs de détection pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008	67
Figure 3.2-11 : Comparaison du nombre de vocalises pour chaque période d'étude pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008	71
Figure 3.3-1 : Évolution de la population de la MRC du Haut-Richelieu - 1996 à 2008	85
Figure 3.3-2 : Évolution de la population de la MRC des Jardins-de-Napierville - 1996 à 2008.....	86
Figure 3.3-3 : Répartition par groupe d'âge de la population du Québec ainsi que des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville.....	87
Figure 3.3-4 : Envolée de montgolfières.	99
Figure 3.3-5 : Unité de paysage villageois : développement résidentiel à Lacolle.....	107
Figure 3.3-6 : Unité de paysage de la plaine agricole	107
Figure 3.3-7 : Unité de paysage riverain.....	108
Figure 3.3-8 : Échelle du niveau sonore pour différentes sources (en décibels pondérés A - dBA)	110
Figure 8.1-1 : Évolution de la température annuelle moyenne au Québec méridional entre 1960 et 2003.....	222

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.2-1: Puissance installée et projetée à court terme par province	16
Tableau 1.5-1 : Réglementation du projet.....	18
Tableau 2.2-1 : Caractéristiques du projet	29
Tableau 2.2-2 : Zones d'exclusion considérées pour l'implantation des éoliennes.....	32
Tableau 2.2-3: Coordonnées potentielles des éoliennes (NAD 83)	33
Tableau 2.2-4 : Fiche technique des éoliennes Enercon E82.....	34
Tableau 2.2-5 : Spécifications techniques des chemins d'accès et aires de travail.....	37
Tableau 2.2-6 : Description des activités reliées à la préparation et la construction.....	38
Tableau 2.2-7 : Détails du transport des éoliennes et autres chargements.....	40
Tableau 2.2-8 : Description des activités reliées à l'exploitation	41
Tableau 2.2-9 : Description des activités reliées au démantèlement	42
Tableau 2.2-10 : Superficies maximales aménagées et restaurées après la construction (en ha).....	43
Tableau 2.2-11 : Caractéristiques des chemins d'accès par MRC et par municipalité	43
Tableau 3.1-1 : Composantes valorisées de l'environnement et méthodes d'évaluation	46
Tableau 3.2-1 : Conditions météorologiques mesurées à Iberville (1971-2000).....	48
Tableau 3.2-2 : Superficie et description sommaire des peuplements forestiers et autres unités végétales non forestières.....	57
Tableau 3.2-3 : Espèces de plantes vasculaires menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien.....	58
Tableau 3.2-4 : Liste des espèces d'oiseaux migrateurs à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien.....	61
Tableau 3.2-5 : Liste des espèces d'oiseaux nicheurs à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien.....	61
Tableau 3.2-6 : Nombre d'oiseaux observés lors des inventaires à partir de belvédères pour chacun des groupes inventoriés dans la zone d'étude	62
Tableau 3.2-7 : Caractéristiques des sites d'inventaires acoustiques de chiroptère dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008	66
Tableau 3.2-8 : Nombre, proportion (%) et indice d'abondance (détections/h) des espèces ou taxons de chiroptères détectées dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, de juin à octobre 2008.....	69
Tableau 3.2-9 : Nombre, proportion (%) et indice d'abondance (détections/h) des chiroptères en reproduction (juin-juillet) et en migration (août-octobre) détectées aux différents sites d'inventaires acoustiques dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, 2008	70
Tableau 3.2-10 : Nombre de détections par espèces de chiroptères pour chaque site d'inventaires acoustiques du secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, 2008.....	70
Tableau 3.2-11 : Comparaison des indices d'abondance des chiroptères pour cinq études effectuées au Québec	72
Tableau 3.2-12 : Animaux à fourrure potentiellement présents dans la zone d'étude, description sommaire de leur habitat et niveau de prélèvement par le piégeage	75
Tableau 3.2-13 : Micromammifères pouvant potentiellement fréquenter la zone d'étude	77
Tableau 3.2-14 : Autres mammifères pouvant potentiellement fréquenter la zone d'étude.....	78
Tableau 3.2-15 : Espèces de poissons à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter la zone étude	81
Tableau 3.2-16 : Espèces d'herpétofaune observées dans la zone d'étude	83
Tableau 3.2-17 : Espèces d'herpétofaune à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'étude	83
Tableau 3.3-1 : Statistiques démographiques de la province de Québec et de la région à l'étude en 2006.....	87
Tableau 3.3-2 : Attraits et activités des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville.....	89
Tableau 3.3-3 : Indicateurs du marché du travail pour le Québec, pour les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville, ainsi que pour les municipalités concernées par le projet.....	90

Tableau 3.3-4 : Liste des organismes socioéconomiques de la MRC du Haut-Richelieu	91
Tableau 3.3-5 : Profil général du territoire et des exploitations agricoles des MRC touchées par le projet.....	93
Tableau 3.3-6 : Principales productions végétales des MRC concernées par le projet	94
Tableau 3.3-7 : Importance économique et recettes monétaires des productions végétales par MRC concernées par le projet	94
Tableau 3.3-8 : Principales productions animales des MRC concernées par le projet (nombre d'exploitations)	95
Tableau 3.3-9 : Importance économique et recettes monétaires des productions animales des MRC concernées par le projet	95
Tableau 3.3-10 : Profil général du territoire et des exploitations agricoles des MRC touchées par le projet.....	96
Tableau 3.3-11 : Principales productions végétales, des municipalités concernées par le projet	96
Tableau 3.3-12 : Principales productions animales des municipalités concernées par le projet (nombre d'exploitations)	97
Tableau 3.3-13 : Biens culturels	103
Tableau 3.3-14 : Points de vue sensibles retenus dans le cadre de l'étude d'impact	109
Tableau 4.2-1 : Enjeux	118
Tableau 5.1-1 : Activités du projet et sources d'impact	122
Tableau 5.1-2 : Composantes du milieu biophysique	123
Tableau 5.1-3 : Composantes du milieu humain	124
Tableau 5.1-4 : Matrice des interrelations	125
Tableau 5.1-5 : Caractérisation de l'impact et évaluation de l'importance.....	128
Tableau 5.2-1 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)</i>	133
Tableau 5.2-2: Synthèse des impacts sur la composante <i>Sols et dépôts de surface</i>	138
Tableau 5.2-3: Synthèse des impacts sur la composante <i>Eau de surface</i>	142
Tableau 5.2-4 Nombre d'oiseaux de proie observés dans la zone d'étude lors des migrations.....	150
Tableau 5.2-5 Nombre d'oiseaux aquatiques et de passereaux observés dans la zone d'étude lors des migrations	151
Tableau 5.2-6 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Oiseaux migrants et leurs habitats</i>	152
Tableau 5.2-7 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Chiroptères</i>	159
Tableau 5.2-8 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Mammifères terrestres</i>	162
Tableau 5.2-9 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Poissons et leurs habitats</i>	168
Tableau 5.2-10 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Amphibiens et reptiles et leurs habitats</i>	171
Tableau 5.3-1 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Contexte socioéconomique</i>	175
Tableau 5.3-2 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Utilisation du territoire</i>	178
Tableau 5.3-3 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Infrastructures de transport et de services publics</i>	180
Tableau 5.3-4 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Systèmes de communication</i>	182
Tableau 5.3-5 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Patrimoine archéologique et culturel</i>	184
Tableau 5.3-6 : Évaluation de l'impact potentiel.....	186
Tableau 5.3-7 : Évaluation de la sensibilité.....	186
Tableau 5.3-8 : Importance de l'impact visuel	189
Tableau 5.3-9 : Importance de l'impact visuel	189
Tableau 5.3-10 : Résultats de l'analyse de sensibilité	190
Tableau 5.3-11 : Synthèse des impacts visuels par unité de paysage et points de vue spécifiques	192
Tableau 5.3-12 : Niveaux sonores maximaux permis en fonction de la catégorie de zonage.....	195
Tableau 5.3-13 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Climat sonore</i>	197
Tableau 5.3-14 : Synthèse des impacts sur la composante <i>Santé humaine et sécurité</i>	201
Tableau 5.4-1 : Sommaire des mesures d'atténuation courantes	202
Tableau 5.4-2 : Sommaire des mesures d'atténuation particulières.....	204
Tableau 5.4-3 : Sommaire des mesures de compensation.....	204
Tableau 5.4-4 : Sommaire des impacts résiduels	205
Tableau 5.5-1 : Projets ou activités en cours dans la région du Projet.....	206
Tableau 6.3-1 : Accidents et défaillances potentiels et mécanismes d'intervention prévus	214

VOLUME 2 – CARTES ET PHOTOMONTAGES

LISTE DES CARTES

Carte	1.2-1	Localisation du projet
Carte	2.2-1	Vitesse de vent à 80 m au-dessus du sol disponibles après contraintes
Carte	2.2-2	Contraintes à l'implantation des éoliennes
Carte	2.2-3	Configuration du projet
Carte	3.2-1	Reconnaissance de l'habitat du poisson
Carte	3.2-2	Écosystèmes terrestres
Carte	3.2.3	Dépôts de surface
Carte	3.2-4	Milieus sensibles
Carte	3.3-2	Unités de paysage, zones d'influence et points de vue sensibles
Carte	5.3-1	Isocontours de bruit
Carte	5.5-1	Projets éoliens en exploitation et prévus

LISTE DES PHOTOMONTAGES

Photomontage 1	Noyau villageois de Lacolle
Photomontage 2	Village de Saint-Valentin
Photomontage 3	Route 221 au sud de Napierville
Photomontage 4	Terrain de sport de Saint-Blaise
Photomontage 5	Chemin de la 3ième ligne
Photomontage 6	Route 221 au nord du chemin de la 3ième Ligne
Photomontage 7	Coin de la montée Hay et du rang Pir-Vir
Photomontage 8	Chemin de la Grande Ligne
Photomontage 9	Pont de Noyan
Photomontage 10	Quai du Fort-Lennox vers le nord-ouest
Photomontage 11	Quai du Fort Lennox vers le sud-ouest

VOLUME 3 – ANNEXES

Annexe A1	Extrait du règlement sur l'encadrement des projets éoliens sur les territoires des MRC du Haut-Richelieu (Règlement 446)
Annexe A2	Règlement de contrôle intérimaire concernant les éoliennes (Règlement URB-141) Jardins-de-Napierville
Annexe B	Échéancier de construction du Projet
Annexe C	Étude géotechnique préliminaire
Annexe D	Rapport d'inventaire de l'ichtyofaune
Annexe E	Description des écosystèmes terrestres
Annexe F1	Rapport d'inventaire sur l'avifaune
Annexe F2	Rapport sur les espèces aviennes en périls
Annexe G	Rapport d'inventaire des chiroptères
Annexe H	Rapport d'Inventaire des amphibiens et des reptiles
Annexe I	Inventaire des systèmes de radiocommunication, radar et sismoacoustiques et évaluation préliminaire d'impacts
Annexe J1	Étude de potentiel archéologique
Annexe J2	Inventaire archéologique
Annexe K	Mesure sonore environnementale (pré-construction)
Annexe L	Extraits de la documentation liée à la consultation
Annexe M1	Notions complémentaires sur le bruit et études sur les effets des éoliennes sur la santé
Annexe M2	Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Claude-Henri Chouard. Académie nationale de médecine (France)
Annexe M3	Contexte et avis relatifs aux impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes (synthèse). Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset)

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SYMBOLES

A/O	Appel d'offres
ACÉE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACÉEÉ	Association canadienne de l'énergie éolienne (<i>en anglais: CanWEA</i>)
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (France)
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BLM	Bureau of Land Management
BNDT	Banque nationale de données topographiques
BWEA	British Wind Energy Association
CCCR	Conseil consultatif canadien de la radio
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CHD	Canadian Hydro Developers
CHIROPS	Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris
CLD	Centre local de développement
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (<i>en anglais: COSEWIC</i>)
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole du Québec
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
CSA	Canadian Standards Association
CZV	Cartographie des zones de visibilité
dB	Décibel
dBA	Décibel pondéré A
DDP	Détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat du poisson (<i>en anglais: HADD</i>)
DOI	Department of the Interior (USA)
EECA	Energy Efficiency and Conservation Authority (Nouvelle-Zélande)
ÉPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec (base de données)
FAPAQ	Société de la faune et des parcs du Québec
FFDP	Faune et flore du pays
GAO	Government Accountability Office (USA)
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GL	Germanischer Lloyd
GRC	Gendarmerie Royale du Canada
H ₂ S	Hydrogène sulfuré
HQD	Hydro-Québec Distribution
ISAQ	Inventaire des sites archéologiques du Québec
ISO	International Organization for Standardization
ISRE	Institut pour la surveillance et la recherche environnementale
km	Kilomètre
kV	Kilovolt
LCÉEÉ	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LET	Lieu d'enfouissement technique
L.R.Q.	Lois et règlements du Québec
m	Mètre
µm	Micromètre
MAMR	Ministère des Affaires municipales et des Régions du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MCCCF	Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MHz	Mégahertz
MRC	Municipalité régionale de Comté
MRN	Ministère des Ressources naturelles du Québec (en vigueur de 1994 à 2003)
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (en vigueur depuis 2005)
MRNFP	Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec (en vigueur de

	2003 à 2005)
MTQ	Ministère des Transports du Québec
MW	Mégawatt
N ₂ O	Protoxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote
NO	Monoxyde d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NRC	National Research Council
O ₃	Ozone
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
OMS	Organisation mondiale de la Santé
P _{2,5}	Particules atmosphériques d'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres
PRDTP	Plan régional de développement des terres publiques
PSQA	Programme de surveillance de la qualité de l'atmosphère
RCI	Règlement de contrôle intérimaire
RESL	Renewable Energy Research Laboratory
RNC	Ressources naturelles Canada
SAA	Secrétariat aux Affaires autochtones du Québec
SCF	Service Canadien de la Faune
SO ₂	Dioxyde de soufre
SOS-POP	Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec
TNO	Territoire non-organisé
TPI	Terre publique intramunicipale
UGAF	Unité de gestion des animaux à fourrure
UPA	Union des producteurs agricoles
UPS	Uninterruptible Power Supply (alimentation électrique de secours)
VTT	Véhicule tout-terrain
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée
WWEA	World Wind Energy Association (<i>Association mondiale de l'énergie éolienne</i>)

1 MISE EN CONTEXTE

Cette section vise à présenter le promoteur du Parc éolien de Saint-Valentin et les consultants, de même qu'à mettre en contexte le projet et à le décrire sommairement.

1.1 Présentation de l'initiateur

Venterre est originalement une entreprise en participation formée par Canadian Hydro Developers Inc. « CHD » et d'Air Energy TCI Inc. une filiale de TCI Renewables Limited (« TCI Renewables » ou « TCI »). CHD a été acquis par l'entreprise TransAlta le 5 octobre dernier.

À l'origine, Canadian Hydro Developers est une entreprise propriétaire et exploitante de 21 installations de production d'électricité (éolien, solaire et biomasse), représentant une puissance installée totale de 694 MW en exploitation et 6 060 MW en développement.

TransAlta, générateur et vendeur d'électricité et d'énergie renouvelable, combiné avec CHD, présente une capacité de production nette de 8657 MW, dont 22 % en énergie renouvelable, 543 MW en construction et près de 500 MW en développement.

TCI Renewables est une entreprise internationale de développement d'énergie renouvelable avec un fort appui d'actionnaires et une équipe formée de professionnels de l'industrie. TCI Renewables possède un éventail de compétences au sein de son équipe, travaillant à la préparation de projets au Royaume-Uni, en Irlande, au Canada et aux États-Unis. L'entreprise s'occupe de l'identification et du développement de sites convenant pour des parcs éoliens.

Venterre a retenu les services de HÉLIMAX Énergie inc. pour réaliser l'étude d'impact.

Les coordonnées de Venterre sont les suivantes :

Venterre

381, Notre Dame Ouest, bureau 102
Montréal (Québec) H2Y 1V2
Téléphone : 514-842-1923
Courriel : info@venterre.ca

Responsables de l'étude d'impact :

M. Casey Kennedy: casey.kennedy@tcir.net
M. Stéphane Poirier : stephane.poirier@tcir.net
Julie Turgeon: Julie_Turgeon@transalta.com

L'information détaillée sur chacune des entreprises participantes peut être consultée aux adresses suivantes :

TCI Renewables: <http://www.tcir.net/>
TransAlta et Canadian Hydro Developers: <http://www.transalta.com>

1.1.1 Présentation des consultants

Hélimax Énergie inc.

Hélimax Énergie inc. (Hélimax) est une firme de consultation indépendante en énergie renouvelable. Depuis sa fondation en 1998, Hélimax a participé à de nombreux projets éoliens dans plusieurs régions du monde en fournissant des services d'ingénierie, de météorologie, d'analyse des impacts environnementaux et d'analyse financière. L'expérience d'Hélimax totalise plus de 30 000 MW de projets éoliens en exploitation ou prévus. Hélimax a réalisé des études environnementales pour des projets représentant plus de 10 000 MW au Canada et aux États-Unis. De plus, Hélimax est devenue récemment la première entreprise du domaine de l'énergie éolienne en Amérique du Nord à être certifiée pour une double accréditation ISO 14001:2004 et OHSAS 18001:1999 afin d'assurer un niveau de conformité rigoureux en matière d'environnement et de santé et sécurité des travailleurs.

En octobre 2007, Hélimax a conclu un partenariat stratégique avec Germanischer Lloyd (GL). GL est une société allemande offrant une gamme étendue de services de surveillance technique dans le domaine maritime et dans de nombreux autres secteurs industriels, tels que le pétrole, le gaz naturel et l'énergie éolienne. Elle emploie 4 100 personnes dans 176 bureaux répartis dans 76 pays. Ainsi, comptant près de 200 professionnels dédiés aux énergies renouvelables répartis dans 15 bureaux à travers le monde, les deux entreprises forment un des plus importants prestataires, à l'échelle mondiale, de services dédiés aux énergies renouvelables.

Pour la réalisation de la présente étude, l'équipe d'Hélimax inclut également les biologistes de l'entreprise Activa Environnement et l'archéologue Monsieur Jean-Yves Pinal.

Les coordonnées de HÉLIMAX sont les suivantes :

4100, rue Molson, bureau 100
Montréal (Québec) H1Y 3N1
Téléphone : (514) 272-2175
www.helimax.com

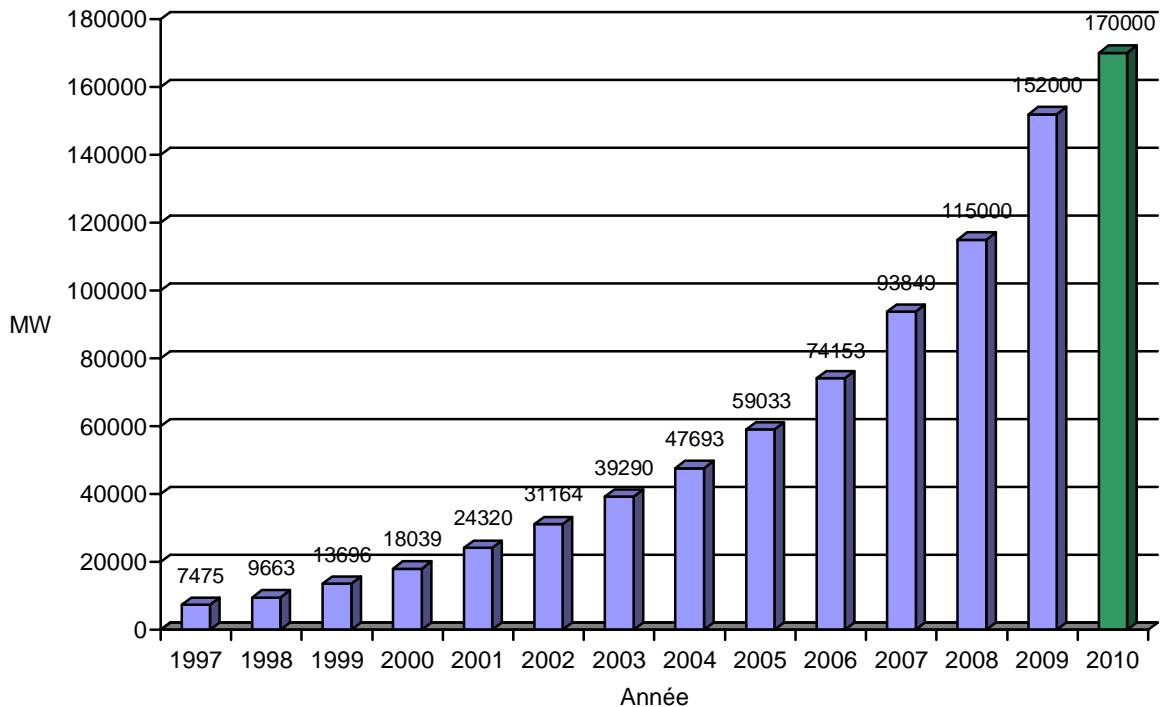
Responsable de l'étude d'impact :

Monsieur François Tremblay, M. Urb., Ph. D.
tremblayf@helimax.com

1.2 Contexte et raison d'être du projet

1.2.1 La filière éolienne : contextes mondial et canadien

La filière éolienne connaît depuis plusieurs années un essor remarquable avec un taux de croissance mondial de près de 55 % depuis 2007 pour atteindre 152 000 MW installés à la fin de 2009. Selon les analystes, 170 000 MW de puissance éolienne devraient être installés dans le monde d'ici 2010 (WWEA, 2009), soit assez d'énergie pour subvenir aux besoins annuels de plus de 38 millions de foyers. La Figure 1.2-1 présente la croissance mondiale de production éolienne historique et projetée.



Source : WWEA, 2009

Figure 1.2-1 : Croissance de la puissance éolienne mondiale installée et planifiée (MW) entre 1997 et 2010

L'essor considérable de l'éolien est attribué à deux principaux facteurs, soit les avancées technologiques et la volonté politique de plusieurs pays de développer des sources d'énergie plus écologiques. Les coûts reliés à l'utilisation d'autres sources d'énergie telles les combustibles fossiles étant à la hausse depuis les dernières années et le coût de production de l'éolien étant à la baisse, la filière éolienne est en mesure de concurrencer les sources d'énergie conventionnelles. De plus, l'importance des enjeux liés aux changements climatiques et à l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto amène les gouvernements à supporter et à promouvoir des formes d'énergies renouvelables et propres, dont l'éolien, pour contrer les changements climatiques.

Au Canada, l'essor de l'énergie éolienne ne fait pas exception : la puissance installée a récemment atteint 2249 MW (ACÉE, 2008a) (Tableau 1.2-1). Presque toutes les provinces canadiennes travaillent au développement de projets éoliens d'envergure. En effet, d'ici 2015, 6250 MW de projets devraient être en opération à travers le pays (ACÉE, 2008b).

Tableau 1.2-1: Puissance installée et projetée à court terme par province

Province	Installée (MW)	Projetée ¹ (MW)	Date de mise en service
Colombie-Britannique	102	170,7	2010 à 2011
Alberta	590	455	2010 à 2011
Saskatchewan	171,2	24,75	2011
Manitoba	104	138	2011
Ontario	1 161,5	647,2	2010 à ND*
Québec	659	2671,5	2010 à 2015
Terre-Neuve	54,4	0	-
Île-du-Prince-Édouard	151,6	0	-
Nouvelle-Écosse	59,3	244	2009 à ND*
Nouveau-Brunswick	195	114	2010 à ND*
Yukon	0,81	0	-
Total	3248,1	4012	

ND : Non disponible

Source : ACÉE, 2009; ACÉE, 2009b

1.2.2 Contexte québécois

En novembre 2009, la puissance éolienne du Québec se chiffrait à 659 MW (Tableau 1.2-1), générée par dix parcs éoliens situés dans la région du Bas-Saint-Laurent et sur la péninsule gaspésienne (ACÉE, 2008a). Le gouvernement du Québec a récemment reconnu l'importance du gisement éolien de la province de même que le potentiel des retombées économiques régionales qui y est associé.

En 2002, un décret exigeant à Hydro-Québec Distribution (HQD) d'acheter 1000 MW de puissance éolienne d'ici décembre 2012 a été présenté. Le gouvernement avait alors spécifié que les projets devaient être situés dans la région administrative de Gaspésie-Île-de-la-Madeleine et dans la MRC de Matane.

Plus récemment, en 2005, un second décret exigeait qu'HQD acquière 2000 MW supplémentaires entre 2011 et 2015 (HQD, 2005), lequel a suscité un grand engouement auprès des promoteurs. En effet, 66 projets totalisant 7724 MW de puissance ont été soumis, ce qui représente près de quatre fois la demande d'Hydro-Québec dans le cadre de cet appel d'offre. Deux projets présentés par Venterre ont alors été sélectionnés, soit le projet de New Richmond (66 MW) en Gaspésie et le projet de Saint-Valentin en Montérégie (50 MW). Enfin, le gouvernement du Québec a émis en octobre 2008 deux décrets visant l'installation de deux blocs de 250 MW d'énergie éolienne issus de projets communautaires et de projets autochtones.

En combinant la puissance demandée sous ces trois décrets et les quelques projets négociés de gré-à-gré par Hydro-Québec Production, le Québec pourrait avoir une puissance installée de plus de 4000 MW d'ici 2015.

¹ D'après les projets en construction ou ayant actuellement une entente d'achat d'électricité

1.2.3 Raison d'être du projet

Le Parc éolien de Saint-Valentin tel que décrit dans cette étude a été sélectionné par HQD en mai 2008 dans le cadre du second appel d'offres éolien (A/O 2005-03) (HQD, 2008). Le projet a démontré qu'il répondait aux critères d'évaluation d'HQD, de même qu'aux exigences environnementales et réglementaires requises.

Venterre a soumis un projet qui s'est démarqué par la stabilité de sa structure financière, par son coût de production concurrentiel, par sa faisabilité technique, par la qualité de son gisement éolien, par son respect du contenu régional minimal et par son acceptabilité sur les plans environnemental et social.

Le but premier du projet est de contribuer à subvenir aux futurs besoins énergétiques du Québec par l'entremise d'une énergie propre et renouvelable, tout en assurant la création d'emplois au Québec et dans la région du projet. Le projet s'insère directement dans la stratégie du gouvernement du Québec, telle que décrite ci-dessus.

1.2.4 Description sommaire du projet

La majorité du domaine du projet se trouve dans la municipalité régionale de comté (MRC) du Haut-Richelieu en Montérégie, à l'intérieur des limites municipales de Saint-Valentin, Lacolle et Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix. Une petite fraction du domaine se trouve dans la MRC des Jardins-de-Napierville, dans la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville (Carte 1.2-1). Le domaine couvre une superficie de 19,6 km², bien que les superficies occupées par les composantes du projet ne représentent qu'une fraction de ce territoire.

Le projet prévoit l'installation et l'exploitation d'un parc de 50 MW, comprenant 25 éoliennes d'une puissance de 2 MW chacune.

Toutes les éoliennes prévues au projet se situent sur des terres privées. Venterre a tenu des rencontres avec les propriétaires des lots privés visés afin de conclure des ententes d'implantation d'installations éoliennes.

Le parc éolien a été configuré de façon à maximiser la production énergétique tout en considérant les contraintes techniques ainsi que celles liées aux milieux biologique, physique et humain, de même qu'à minimiser les impacts sur les activités agricoles. Dans cette optique, l'emplacement des éoliennes respecte un ensemble de contraintes, ou zones d'exclusion, visant à réduire les impacts négatifs sur les populations locales et sur l'environnement. Le projet s'appuie également sur les réglementations existantes et sur les préoccupations de la population. Ainsi, une distance a été maintenue autour des routes, des résidences, des chalets, des cours d'eau ainsi qu'autour d'autres éléments du territoire. Les zones d'intérêt ou sensibles, telles que les habitats d'espèces à statut particulier, ont été évitées.

Venterre estime que le projet coûtera environ 150 millions de dollars canadiens. Environ 200 travailleurs seront impliqués dans le développement et la construction du Projet. Environ six emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc.

1.3 Solutions de rechange au projet

Le Parc éolien de Saint-Valentin est un projet issu de l'appel d'offres éolien de 2000 MW d'HQD, lequel n'admettait aucune autre source d'énergie. HQD a sélectionné les 15 meilleurs projets en fonction de plusieurs critères, dont le coût, le choix du turbinier et la faisabilité du projet sur les plans technique, environnemental et social. Étant donné que le projet de Parc éolien de Saint-Valentin a été défini et optimisé dans ce contexte, il n'existe ainsi aucune solution de rechange à ce projet dans la région visée.

1.4 Aménagements et projets connexes

Hydro-Québec sera responsable de construire la ligne de transport qui raccordera le Parc éolien de Saint-Valentin au réseau de transport d'Hydro-Québec. Aucun autre projet connexe n'est prévu.

1.5 Réglementation

Cette étude d'impact sur l'environnement doit considérer les exigences des réglementations pertinentes des gouvernements québécois et canadien. Le Tableau 1.5-1 présente les lois et les règlements qui peuvent s'appliquer dans le cadre du projet d'implantation du parc éolien ainsi qu'une liste des permis et autorisations qui pourraient être nécessaires préalablement à la réalisation du projet (Tableau 1.5-1). Certains permis et autorisations peuvent ne pas être requis en fonction des activités à entreprendre.

Tableau 1.5-1 : Réglementation du projet

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
MRC du Haut-Richelieu	Certificat de conformité aux règlements de contrôle intérimaire et au schéma d'aménagement
MRC des Jardins-de-Napierville	Certificat de conformité aux règlements de contrôle intérimaire et au schéma d'aménagement
Municipalité de Saint-Valentin	Certificat de conformité aux règlements de la municipalité Permis de construction
Municipalité de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix	Certificat de conformité aux règlements de la municipalité Permis de construction
Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville	Certificat de conformité aux règlements de la municipalité Permis de construction (poste de transformation, réseau collecteur et chemin)
Commission de la protection du territoire agricole	Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., chapitre P-41.1) Règlement d'application de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (P-41.1, r.0.1) Permis d'enlèvement de sol arable en vertu de l'article 9
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> (L.R.Q., c. Q-2) <i>Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement</i> (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9) Certificat d'autorisation en vertu de l'article 31.1 Certificat d'autorisation en vertu de l'article 22
	<i>Règlement sur les carrières et sablières</i> (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.2) Certificat d'autorisation
	<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i> (L.R.Q., c. E-12.01) <i>Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats</i> (c. E-12.01, r.0.3)
	<i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> (Q-2, r.17.3)
	<i>Règlement sur les matières dangereuses</i> et modifiant diverses dispositions

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
	<p>réglementaires (Décret 1310-97, (1997) 129 G.O. II 6681 (c. Q-2, r. 15.2))</p> <p><i>Règlement sur les déchets solides</i> (L.R.Q., c. Q-2)</p> <p><i>Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles</i> (c. Q-2, r.6.02)</p> <p><i>Règlement sur le captage des eaux souterraines</i> (c. Q-2, r.1.3)</p> <p><i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i> (c. Q-2, r.18.1.1)</p> <p><i>Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées</i> (c. Q-2, r.8)</p>
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	<p><i>Règlement sur les produits et les équipements pétroliers</i> (L.R.Q., c. P-29.1)</p> <p>Permis de prélèvement de sable, de gravier ou de pierre extraits d'une sablière ou d'une gravière et acquittement des droits prescrits</p> <p><i>Loi sur la conservation et de la mise en valeur de la faune</i> (L.R.Q., c.C-61.1) Autorisation en vertu de l'article 128.7</p> <p><i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i> (L.R.Q., E-12.01)</p> <p><i>Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats</i> (L.R.Q., E-12.01, r.0.2.3)</p> <p><i>Règlement sur les habitats fauniques</i> (C-61.1,r.0.1.5)</p>
Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine	<p><i>Loi sur les biens culturels</i> et en particulier les articles 40 à 42 régissant la découverte de biens ou de sites archéologiques lors des travaux (L.R.Q., Section B-4)</p>
Transport Québec	<p>Permis pour la circulation et le transport des équipements hors norme</p> <p><i>Règlement sur le transport des matières dangereuses</i> (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622, par. 1 à 8)</p>
Transport Canada	<p>Approbation pour prévenir les risques d'accidents d'aviation</p> <p><i>Règlement sur le transport des marchandises dangereuses</i></p>
Environnement Canada	<p><i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i></p> <p><i>Règlement sur les oiseaux migrants</i></p> <p><i>Règlement sur les refuges d'oiseaux migrants</i></p> <p><i>Loi sur les espèces en péril</i></p> <p><i>Loi sur les espèces sauvages du Canada</i></p>
Pêches et Océans Canada	<p><i>Loi sur les pêches</i> (article 35 (1))</p>
Agence canadienne d'évaluation environnementale	<p><i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE)</i></p>

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Description générale d'un projet éolien

Afin de présenter un aperçu général des divers éléments d'un parc éolien, une brève description générique est présentée dans cette sous-section. Une description spécifique au Parc éolien de Saint-Valentin sera présentée par la suite. À moins d'indications contraires, l'information présentée dans la description générique s'applique à un projet réalisé en milieu agricole, et, par conséquent, s'applique également au projet de Saint-Valentin.

2.1.1 Les composantes d'un projet éolien

Un parc éolien est constitué :

- d'éoliennes;
- de chemins d'accès;
- de lignes de transport d'électricité entre les éoliennes et le poste de raccordement;
- d'un poste de raccordement (au réseau électrique de la région);
- d'un bâtiment de service;
- de mâts de mesure de vent.

Le « domaine » du parc éolien constitue le territoire sur lequel a eu lieu la prospection éolienne afin de définir l'emplacement des infrastructures du projet.

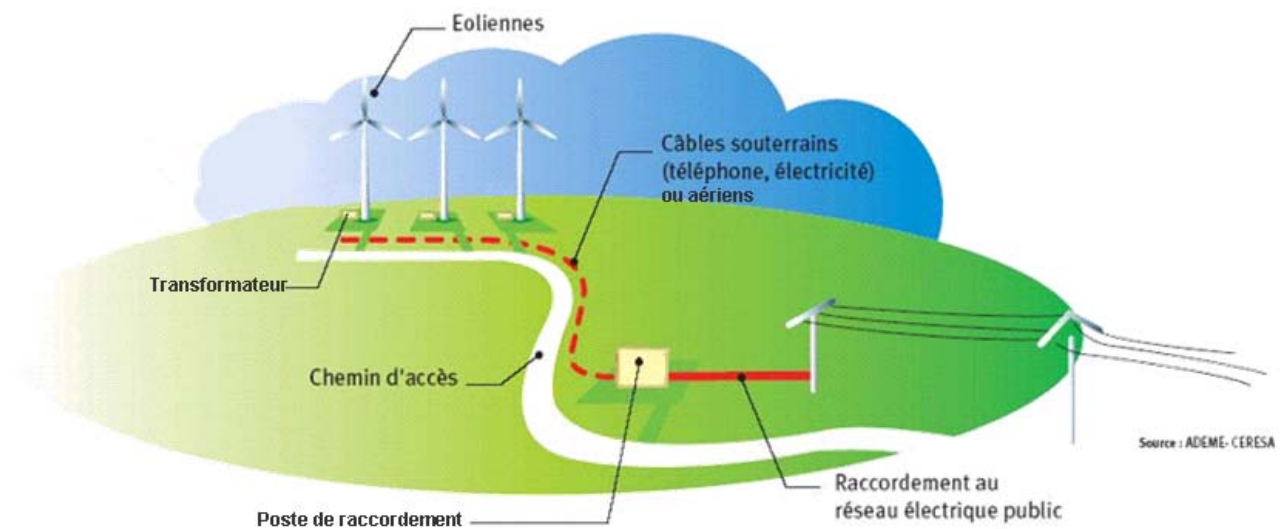
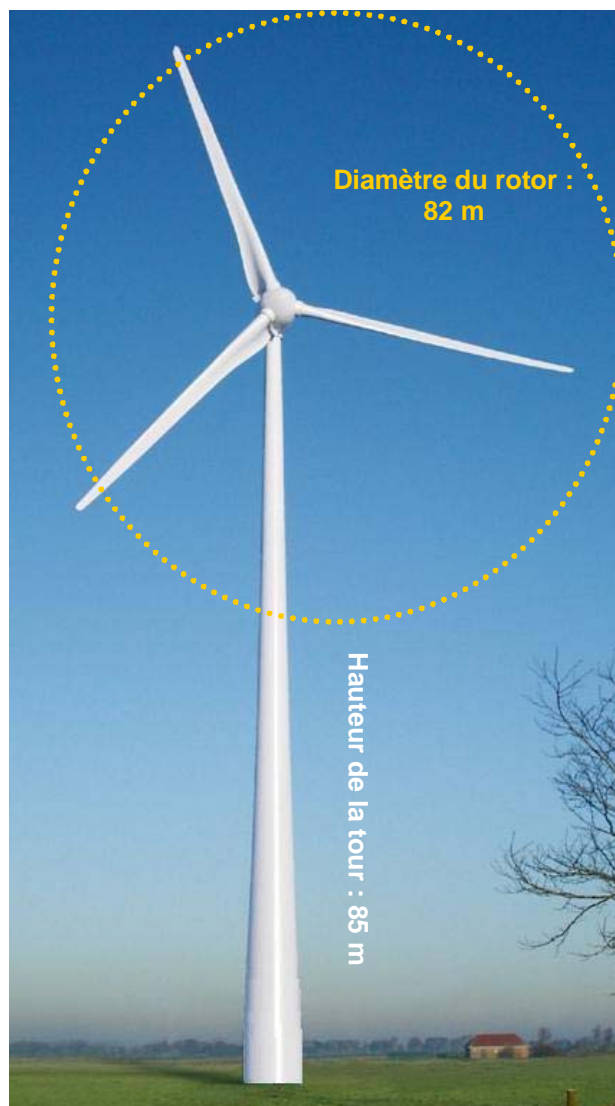


Figure 2.1-1 : Schéma d'un parc éolien

Les éoliennes

Une éolienne est composée de cinq éléments principaux (Figure 2.1-2) :

- une fondation en béton armé, enfouie dans le sol;
- une tour qui supporte la nacelle et abrite le transformateur, l'échelle d'accès et le câblage électrique; elle est fabriquée en béton et en acier, de forme tubulaire et est généralement peinte en blanc;
- le rotor, composé d'un moyeu et de trois pales; similaires à des ailes d'avion, elles captent le vent et transfèrent sa puissance à la génératrice à l'intérieur de la nacelle;
- la nacelle, qui s'appuie sur la tour, contient les principales composantes qui produisent l'électricité;
- un transformateur, situé à l'intérieur de base de la tour, qui élève la tension de l'électricité produite dans la nacelle à la tension du réseau du parc.



Source : Modifiée d'Enercon

Figure 2.1-2 : Éolienne Enercon E82

Les chemins d'accès

Ils sont requis pour transporter les équipements et pour accéder aux sites des éoliennes, autant en période de construction, d'exploitation que de démantèlement.

L'utilisation des chemins existants est toujours privilégiée et ceux-ci doivent parfois être améliorés; de nouveaux tronçons de chemins d'accès doivent aussi être construits. La Figure 2.1-3 illustre un chemin d'accès à des éoliennes.



Source : Venterre

Figure 2.1-3 : Exemple de chemin d'accès

Le réseau collecteur

Chaque éolienne est raccordée par le biais d'un transformateur à un réseau électrique de moyenne tension (généralement 34,5 kV) qui achemine l'électricité au poste. Le réseau est généralement constitué de lignes souterraines (Figure 2.1-4) et de lignes aériennes, selon les règlements en vigueur et les possibilités techniques. Ces dernières sont installées sur des poteaux de bois. L'installation des lignes électriques se fait généralement le long des chemins d'accès, à l'intérieur de l'emprise nécessaire à leur construction.



Source : Venterre

Figure 2.1-4 : Enfouissement de lignes électriques

Le poste de raccordement

L'électricité du réseau électrique interne au parc est acheminée vers un poste qui sert à augmenter la tension électrique produite par les éoliennes à la tension de la ligne de transport à haute tension d'Hydro-Québec à laquelle le parc est raccordé.

Le poste comprend des transformateurs, des isolateurs, des sectionneurs, des disjoncteurs, un paratonnerre, des structures métalliques de support, des barres de haute tension et des équipements de mesure (Figure 2.1-5).



Source : Venterre

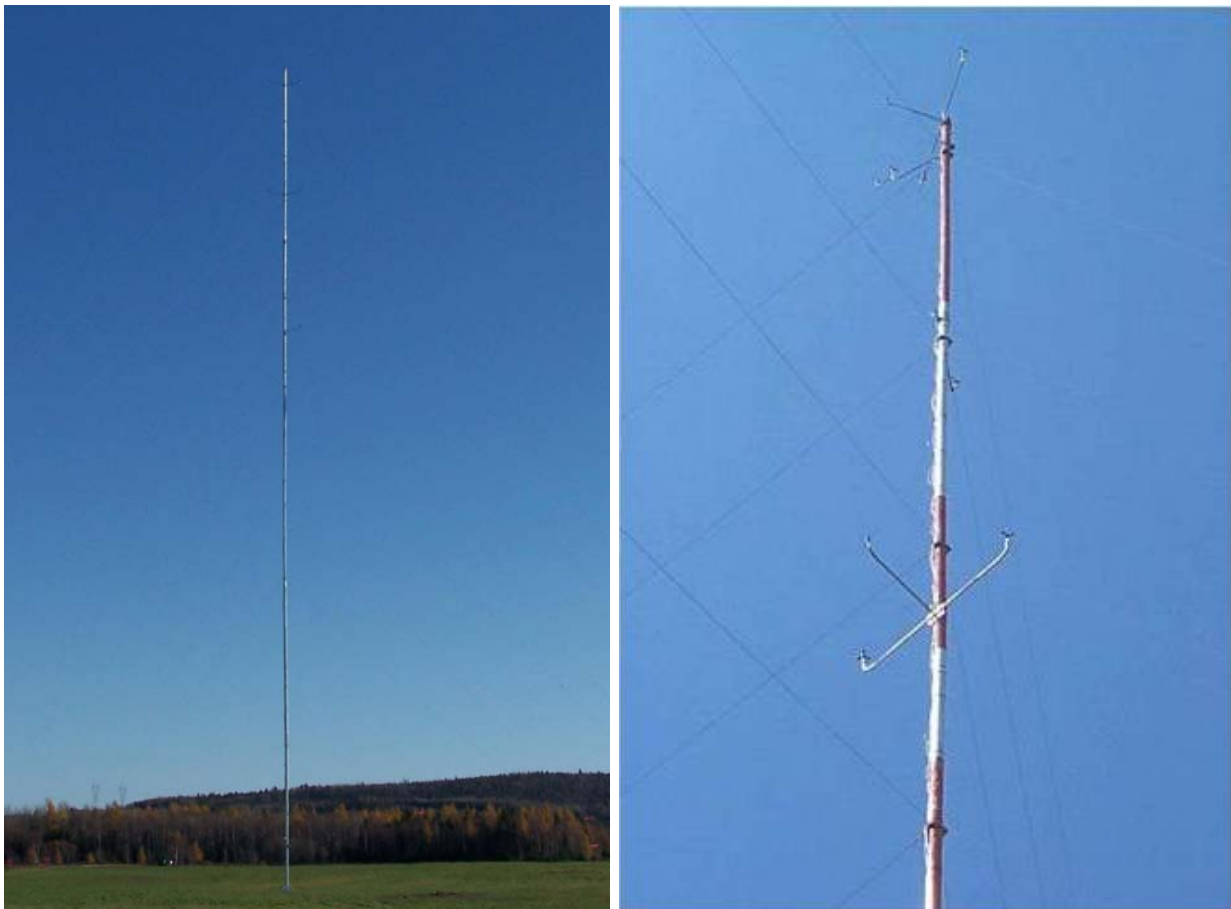
Figure 2.1-5 : Poste de raccordement

Le bâtiment de service

Le parc doit disposer d'un bâtiment de service dans lequel sont entreposés le matériel nécessaire à l'entretien du parc (huiles, graisses, lubrifiants, produits nettoyants, etc.), les véhicules ainsi que des pièces de rechange pour les éoliennes et les autres équipements. Le bâtiment abrite également le poste de contrôle du parc.

Les mâts de mesure de vent

Les mâts de mesure de vent (Figure 2.1-6) sont généralement installés au cours de l'étape de prospection afin de caractériser le gisement éolien sur le domaine. D'autres mâts sont ensuite installés lors de la construction du parc afin d'évaluer la ressource réelle et de faire un suivi de la performance du projet durant son exploitation.



Source : HéliMAX

Figure 2.1-6 : Mât et instrumentation de mesure

2.1.2 La construction d'un parc éolien

De façon générale, la mise en place d'un parc éolien comprend les activités suivantes :

- la préparation du chantier;
- le transport de l'équipement et des ouvriers;
- la construction des chemins d'accès, l'amélioration des chemins existants et la préparation des aires de travail;
- l'installation des éoliennes;
- l'installation des lignes électriques et la construction du poste de raccordement;
- la restauration des aires de travail.
- Chacune de ces activités sera détaillée dans la section spécifique du projet.



Source : Venterre

Figure 2.1-7 : Préparation de la fondation



Source : Venterre

Figure 2.1-8 : Installation du rotor d'une éolienne



Source : www.thewindpower.net

Figure 2.1-9 : Parc éolien construit

La majorité de l'aire de travail nécessaire pour la phase de préparation et de construction est restaurée avant ou au début de la phase d'exploitation. Dans certains cas, seules subsisteront pour la durée du projet une zone d'accès et l'aire associée à la fondation de l'éolienne, tel que schématisé à la Figure 2.1-10. Dans d'autres cas, la plateforme de grue sera conservée, en cas de réparation importante en cours d'exploitation. De façon générale, la superficie nécessaire en phase d'exploitation, soit l'emprise du projet, est considérablement réduite par rapport à la superficie requise pour la phase de préparation et de construction.

2.1.3 L'exploitation d'un parc éolien

L'exploitation d'un parc éolien comprend essentiellement l'opération des éoliennes, leur entretien et la circulation des techniciens reliés à ces activités.

Les éoliennes opèrent de façon permanente, sauf en périodes de très faibles ou de très forts vents et lors des travaux d'entretien.

L'entretien des éoliennes est planifié selon un programme préventif qui vise à anticiper et à minimiser les problèmes mécaniques ou techniques potentiels.

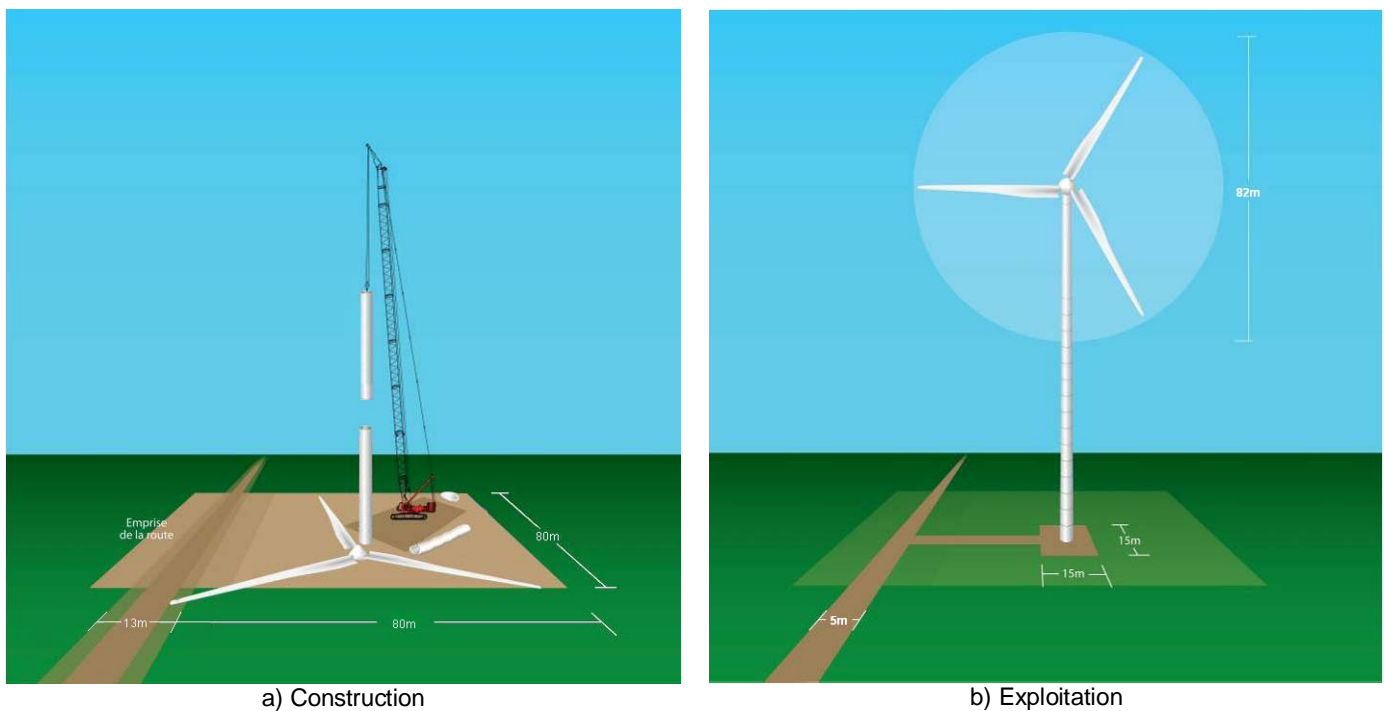


Figure 2.1-10 : Illustration de l'emprise du projet à proximité d'une éolienne en phases a) de préparation et de construction et b) d'exploitation (dimensions approximatives)

2.1.4 Le démantèlement d'un parc éolien

En vue de la fin de la vie utile du parc éolien, le démantèlement doit être prévu. Ceci implique des activités de chantiers similaires à celles requises pour la construction. Ainsi le démantèlement d'un parc nécessite d'abord la préparation du chantier, le transport de l'équipement et des ouvriers, la construction des chemins d'accès, l'amélioration des chemins existants et la préparation des aires de travail, le démontage des éoliennes et le transport des équipements hors du site.

Finalement, après l'enlèvement des installations, toutes les aires perturbées sont restaurées : aires de travail autour des éoliennes, bases des éoliennes, chemins d'accès, corridors des lignes électriques souterraine et aériennes.

2.2 Description technique du projet

2.2.1 Sélection de la variante du projet

Venterre a soumis à Hydro-Québec le projet de Parc éolien de Saint-Valentin à l'automne 2007, dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2005-03 de 2000 MW. Le projet a été sélectionné par Hydro-Québec en mai 2008, parmi 66 projets présentés.

En prévision de l'appel d'offres, Venterre a évalué le potentiel de plusieurs sites au Québec en fonction de plusieurs facteurs, dont la qualité de la ressource éolienne, la faisabilité technique du projet, la proximité et la capacité d'absorption du réseau électrique, les contraintes relatives à l'implantation, la compatibilité avec le territoire et l'acceptabilité du projet aux niveaux environnemental et social.

À l'échelle régionale, le site du projet de Saint-Valentin s'est avéré répondre aux critères de faisabilité d'un projet éolien, soit la présence d'un gisement éolien de qualité, la proximité par rapport à une ligne de transport, l'absence de contrainte à l'implantation et la présence de routes pour la construction (Carte 2.2-1). De surcroît, Venterre a eu l'opportunité d'acquiescer des données météorologiques qui lui permettaient de confirmer la qualité du gisement éolien. Les limites exactes du site ont par la suite été définies de façon à respecter la réglementation en vigueur et éviter autant que possible les zones jugées contraignantes ou plus sensibles, notamment du point de vue de l'acceptabilité sociale. De plus, la consultation des autorités locales, des propriétaires terriens et des utilisateurs du territoire a permis de valider les limites du projet. La Section 2.2.2.2 décrit le gisement éolien sur le domaine du projet.

À l'échelle du domaine, Venterre dispose de scénarios de repositionnement puisqu'au terme du processus d'optimisation de la configuration des emplacements d'éoliennes, il s'est avéré qu'il était possible d'envisager 28 emplacements satisfaisants aux plans du gisement éolien, des contraintes techniques et de la réglementation existante. À ce sujet, la Section 2.2.2.3 décrit en détails l'optimisation du positionnement des éoliennes à l'intérieur du domaine.

Tel que mentionné précédemment, la présente étude porte sur l'emplacement de 28 éoliennes. Cependant, seulement 25 positions finales optimales et respectant la réglementation seront éventuellement sélectionnées.

2.2.2 Description spécifique du projet, des équipements et des infrastructures

2.2.2.1 Vue d'ensemble du parc éolien

Le domaine associé au Parc éolien de Saint-Valentin couvre 29,6 km². Le relief du terrain est plat. Le parc, d'une puissance nominale de 50 MW, comprendra 25 éoliennes de 2 MW chacune. La présente étude porte toutefois sur 28 emplacements possibles d'implantation d'éoliennes, de même que leurs chemins et réseaux collecteurs respectifs. L'électricité qui y sera produite correspond aux besoins annuels d'environ 8 500 foyers québécois². Les éoliennes seront distribuées sur l'ensemble du domaine, mais l'ensemble des installations n'occupera qu'une faible superficie de celui-ci.

Le projet nécessitera la construction de nouveaux chemins et l'amélioration de certains chemins déjà existants. Le réseau électrique sera en partie souterrain et en partie aérien, et convergera vers le poste de raccordement situé dans le secteur nord-ouest du domaine. Deux mâts de mesure de vent sont présentement installés sur le domaine. Deux mâts devraient être installés pour la durée de vie du projet.

Le Tableau 2.2-1 résume les principales caractéristiques du Parc éolien de Saint-Valentin.

Tableau 2.2-1 : Caractéristiques du projet

Projet	Caractéristiques
Municipalités régionales de comté (MRC) concernées	MRC du Haut-Richelieu, MRC des Jardins-de-Napierville
Municipalités concernées	Saint-Valentin, Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix, Saint-Cyprien-de-Napierville
Superficie du domaine	29,6 km ² , en terres privées
Nombre d'éoliennes	25 (28 emplacements étudiés)
Puissance des éoliennes	2 MW
Puissance nominale du parc	50 MW
Hauteur de la tour au moyeu (approx.)	85 m
Diamètre du rotor	82 m
Hauteur totale de l'éolienne (approx.)	126 m
Chemins d'accès aux éoliennes en période de construction	20,9 km
Chemins d'accès aux éoliennes en période d'exploitation	20,7 km (17,9 km de ces chemins emprunteront des chemins d'accès en construction et 2,8 km seront de nouveaux chemins)
Lignes électriques souterraines	31,6 km
Lignes électriques aériennes	0 km
Mâts de mesure de vent temporaires	2
Mâts de mesure de vent en phase d'exploitation	2
Utilisation du territoire	Exploitation agricole, résidences
hDate prévue de mise en service	Décembre 2012

² Calcul basé sur l'information démographique et d'utilisation électrique de 2004 (Ressource Naturelles Canada, 2006).

2.2.2.2 Gisement éolien

Les caractéristiques et la qualité du gisement éolien ont été estimées à l'aide de plusieurs sources de données dont deux mâts de mesure de vent installés sur le domaine. Les vitesses de vent sont recueillies depuis juillet 2006. Ces données comprennent les vitesses, la direction du vent de même que les conditions météorologiques locales. À partir de l'information obtenue des mâts de mesure de 50 m de hauteur, les météorologues simulent des vents à 85 mètres de hauteur, ce qui correspond à la hauteur du moyeu d'une éolienne. Les données de vent recueillies sur les mâts de mesure sont analysées et ensuite utilisées dans des modèles spécialisés, permettant de cartographier la ressource éolienne et de réaliser une configuration de parc qui génèrera une énergie optimale.

L'analyse des données météorologiques indique que le vent sur le domaine est adéquat pour l'exploitation d'un parc éolien. L'analyse des données a permis de statuer que les vents dominants proviennent du nord-ouest.

Selon la caractérisation des vents, le productible net du parc éolien est évalué. Cette valeur correspond à la production électrique estimée après l'élimination des pertes potentielles, dont les pertes par sillage et les temps d'arrêt anticipés. Une fois le parc en fonction, l'énergie produite peut notamment être influencée par une variation des temps d'arrêt des éoliennes (pour ajustements, bris, entretien) et une variation dans les régimes de vent. Par contre, les estimations tiennent déjà compte de ces éléments.

2.2.2.3 Optimisation du parc éolien

La configuration présentée du parc éolien est le résultat d'un processus en plusieurs étapes visant à obtenir le maximum de la ressource éolienne tout en minimisant les effets potentiels sur le milieu. Ce processus a été enclenché dès le début du projet de Saint-Valentin, lorsque la région a été identifiée comme ayant un potentiel éolien intéressant, et peut être résumé par les étapes suivantes :

1. la délimitation préliminaire du domaine en fonction des données sur le gisement éolien;
2. l'étude des données cartographiques numériques disponibles;
3. l'interprétation des orthophotographies de la région;
4. l'identification des éléments du territoire faisant partie des contraintes préliminaires de conception, tels que :
 - a. les routes, les bâtiments, les chemins de fer et autres infrastructures;
 - b. les lignes de transport d'électricité;
 - c. les périmètres d'urbanisation;
 - d. les plans d'eau, les cours d'eau et les milieux humides;
 - e. les sites récréotouristiques;
 - f. les systèmes de communication (TV, radio, radar, liens hertziens);
5. la détermination de l'utilisation du territoire et de la tenure des terres dans le secteur;
6. la détermination de zones d'exclusion entourant les contraintes préliminaires de conception, basée sur :
 - a. les pratiques courantes de conception des parcs éoliens en vigueur dans l'industrie, notamment l'espacement minimum requis entre les éoliennes afin de limiter l'effet de sillage (Figure 2.2-1) ;
 - b. les normes et bonnes pratiques d'intervention en milieu agricole;
 - c. la réglementation existante dans les MRC et dans les municipalités locales pour les projets éoliens (Volume 3, Annexe A1 et A2);
 - d. les caractéristiques biologiques et physiques du territoire;
7. le positionnement des éoliennes à l'intérieur du domaine, mais hors des zones d'exclusion définies, pour obtenir une configuration préliminaire du parc éolien;

8. les études de terrain nécessaires à la validation des éléments du territoire faisant partie des contraintes préliminaires, à la validation des zones d'exclusion et à l'acquisition des données nécessaires à la description des composantes du milieu récepteur ;
9. l'inventaire des oiseaux migrateurs et nicheurs, des chauves-souris, des écosystèmes terrestres, de l'herpétofaune et des cours d'eau;
10. la validation des chemins, des bâtiments et des emplacements des éoliennes;
11. la modification ou la validation successive de la configuration et des éléments du territoire en fonction des contraintes techniques et environnementales;
12. le positionnement des autres infrastructures du projet pour l'évaluation des impacts sur le milieu.

En plus de respecter les contraintes biologiques, humaines et techniques, la configuration du projet doit viser à maximiser la production énergétique selon les régimes de vent existants.

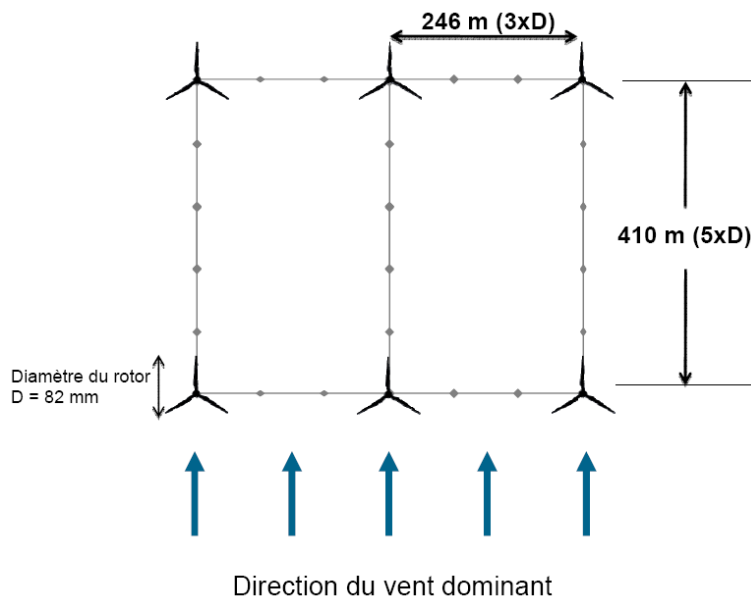


Figure 2.2-1: Espacement minimum requis entre les éoliennes afin de limiter l'effet de sillage

La Carte 2.2-2 présente les zones d'exclusion identifiées et la configuration optimale du parc éolien. L'ensemble des zones d'exclusion présentées couvre 22,7 km², soit 77 % du domaine. Ainsi, 23 % du domaine est disponible à l'installation des éoliennes. Cependant, cette portion inclut les zones de faible vent et non exploitables.

Le Tableau 2.2-2 présente l'ensemble des zones d'exclusion respectées lors de la configuration du Parc éolien de Saint-Valentin, regroupées selon les milieux biophysique, humains et techniques. Les zones de consultations représentent des portions du territoire dans lequel l'implantation des éoliennes est permise en concertation avec l'autorité concernée. Le Tableau 2.2-3 présente les coordonnées de chaque éolienne.

Tableau 2.2-2 : Zones d'exclusion considérées pour l'implantation des éoliennes

Éléments du milieu	Zone d'exclusion appliquée	Justification	Sources de données
Contraintes biophysiques			
Cours d'eau ³ (permanents et intermittents), plans d'eau et milieux humides	60 m	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec (L.R.Q., c. Q-2, a. 2.1).	Documents et données cartographiques et inventaires terrain (BNDT) :
Habitats des espèces fauniques ou floristiques à statut précaire et autres habitats protégés	Évités	Pratique courante de conception des parcs éoliens visant à limiter les effets sur l'environnement	Documents et données cartographiques (CDPNQ, MRNF-Secteur Faune)
Boisés	Évités	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Documents et données cartographiques (CDPNQ, MRNF-Secteur Faune)
Contraintes humaines			
Périmètres urbains	1000 m	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Schéma d'aménagement
Habitations situées hors des périmètres urbains	750 m	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Documents et données cartographiques (BNDT) et validation terrain
Immeubles protégés	875 m	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Données cartographiques (BNDT) de la réglementation municipale
Routes principales et secondaires	500 m	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Données cartographiques (BNDT) de la réglementation municipale
Reseaux transport d'énergie et Telecommunications	1 fois et demi la hauteur totale	Réglementation de la MRC du Haut-Richelieu	Documents et données cartographiques (BNDT) et validation terrain
Reseau ferroviare			
Liens hertziens	Évités	Lignes directrices du CCCR et de l'ACÉE (2007)	Base de données d'Industries Canada
Émission sonore	Zones de bruit calculé supérieures à 40 dBA	Selon la note d'instruction 98-01 du MDDEP	Simulation sonore
Zones de potentiel archéologique	Évités	Pratique courante de conception des parcs éoliens visant à limiter les effets sur l'environnement	Documentation et inventaires terrain
Contraintes techniques			
Effet de sillage	246 m à 410 m (Figure 2.2-1)	Pratique courante de conception des parcs éoliens	Spécification de conception du projet
Pentes supérieures à 15 %	Évités	Pratique courante de conception des parcs éoliens pour des raisons techniques	Documents et données cartographiques (BNDT)
Zones de consultation			
Tours de communication (radio, TV, cellulaire)	1000 m	Lignes directrices du CCCR et de l'ACÉE (2007)	Base de données d'Industries Canada et consultations de différentes agences gouvernementales
Radar (météorologique, navigation aérienne)	10 à 100 km (variable)		
Aéroport	4000 m	Politique de Transport Canada	Documents et données cartographiques (BNDT)

³ Distance calculée à partir de la ligne naturelle des hautes eaux jusqu'au centre de l'éolienne.

Tableau 2.2-3: Coordonnées potentielles des éoliennes (MTM zone 8, NAD 83)

N°	MTM E	MTM N	N°	MTM E	MTM N
1	316203	4994288	15	317230	5002668
2	316206	5001816	16	317242	5002238
3	316226	4994979	17	317686	5002269
4	316237	5002478	18	318164	5002249
5	316243	4998384	19	318182	5001293
6	316464	5001395	20	318195	5001745
7	316472	5002169	21	319312	4997240
8	316592	4994528	22	319749	5001290
9	316594	4994055	23	319847	5002094
10	316634	4998164	24	320091	5001646
11	316656	4994972	25	320270	5002219
12	316819	5002430	26	319732	4997511
13	316876	5001955	27	319744	4997001
14	317096	5001339	28	320195	4997500

2.2.2.4 Description des équipements et des infrastructures du projet

Les éoliennes

Le Parc éolien de Saint-Valentin comprend 25 éoliennes E82 du manufacturier allemand Enercon, d'une puissance nominale de 2 MW (Figure 2.1-2).

L'éolienne est composée de cinq éléments : la fondation, la tour, la nacelle, le rotor (les trois pales et le moyeu) et le transformateur élévateur de tension.

La fiche technique présentée au Tableau 2.2-4 donne les principales caractéristiques d'une éolienne E82.

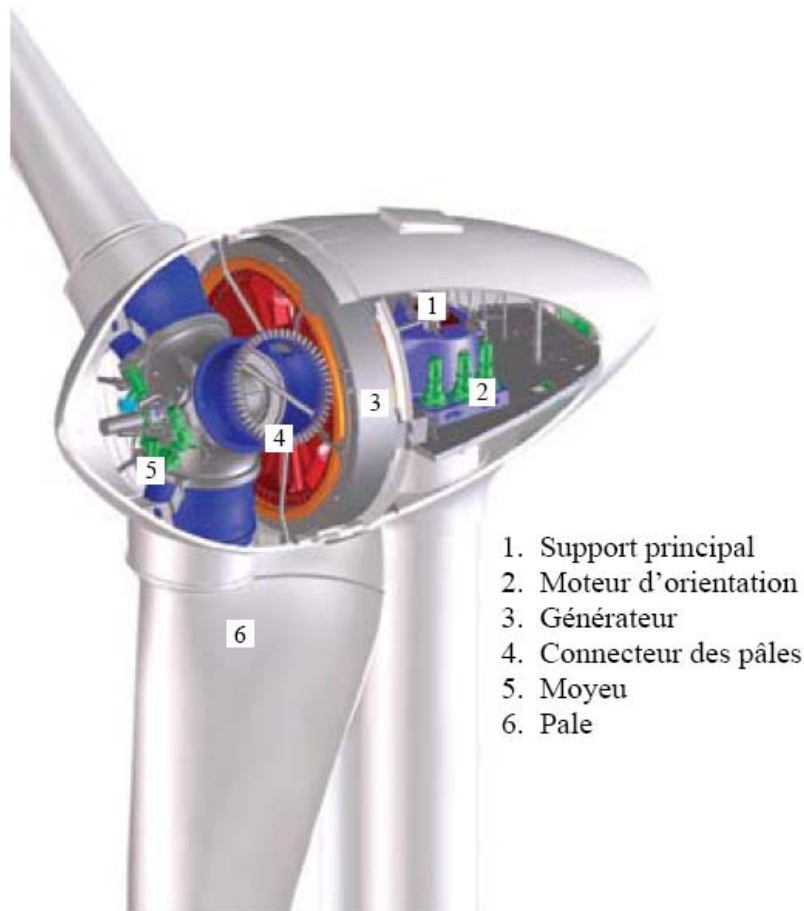
Tableau 2.2-4 : Fiche technique des éoliennes Enercon E82

Élément	Caractéristique
Rotor	
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	82 m
Hauteur totale	126 m
Surface balayée	5 281 m ²
Vitesse de rotation	6 à 19,5 tours par minute (variable)*
Autre caractéristique :	L'éolienne est munie d'un système de pas variable qui permet de contrôler la vitesse de rotation du rotor. Pour arrêter l'éolienne, les pales sont alignées dans le sens de l'écoulement du vent (parallèle au vent). Un système de freins à disque mécaniques permet en plus l'immobilisation totale du rotor.
Données d'opération	
Puissance nominale	2 MW
Tension	400 V
Vitesse de vent de démarrage	2,5 m/s
Vitesse de vent d'arrêt	28 m/s
Tour	
Hauteur totale (au moyeu)	Approx. 85 m
Nombre de sections	2 sections en acier : une de 3 m et une de 22,91 m 15 sections en béton : 57,39 m au total
Diamètre à la base	6,4 m
Fondation de masse et sur pieux	
Diamètre approximatif	16 m
Épaisseur approximative	7 m

Production d'électricité

La nacelle, qui s'appuie sur la tour, est la « boîte électrique » de l'éolienne : elle contient les principales composantes qui produisent l'électricité (Figure 2.2-2). Elle comprend l'arbre lent couplé au rotor, la génératrice et le système de contrôle. Elle est munie d'instruments de mesure de vent (anémomètre et girouette) sur son capot. Une mousse de polystyrène insonorisante couvre l'intérieur de la nacelle. La génératrice électrique transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique.

Contrairement aux éoliennes déjà installées au Québec, il est important de mentionner que les modèles d'Enercon ne comportent pas de boîte de vitesse, réduisant ainsi la taille de la nacelle et les émissions sonores.



Source : Modifiée d'Enercon

Figure 2.2-2 : Composantes techniques de la nacelle

Afin d'optimiser la conversion de l'énergie mécanique du vent en énergie électrique, l'éolienne est équipée d'un système d'orientation. Celui-ci permet de faire pivoter la nacelle à l'aide de moteurs pour que le rotor soit toujours face au vent. La nacelle peut ainsi tourner sur 360° et ce, dans le sens horaire et antihoraire, de manière à maximiser la production d'énergie. Ce système d'orientation est relié au tableau de contrôle, qui est branché sur les signaux émis par la girouette. Ainsi, si un changement de direction du vent est indiqué au tableau de contrôle, le système d'orientation modifie la position du rotor.

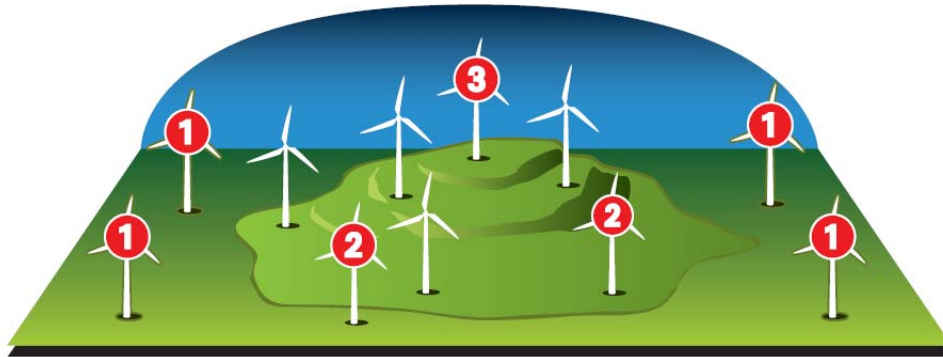
Le tableau de contrôle a aussi pour fonction d'arrêter l'éolienne si un problème technique survient (par exemple, si les pales tournent trop rapidement, s'il y a déséquilibre du rotor ou si le multiplicateur ou la génératrice surchauffe).

L'énergie produite par la génératrice est conduite au transformateur qui est attenant à la fondation. Ce dernier augmente la basse tension électrique émise par la génératrice (400 V) en moyenne tension électrique (34,5 kV) afin de pouvoir acheminer l'électricité au réseau collecteur du parc.

Signalisation lumineuse

Certaines éoliennes seront munies de balises lumineuses pour la sécurité aérienne selon les recommandations de Transport Canada. L'amendement 621.19.12 à la norme 621.19 du règlement de l'aviation canadienne (Transport Canada, 2006) stipule que les balises du parc éolien doivent être placées de façon à ce que le périmètre du domaine soit balisé. Selon les spécifications de Transport Canada, un maximum de 13 balises devrait être prévu pour l'ensemble du parc, laissant environ 900 mètres entre elles. L'éolienne située à l'altitude la plus élevée sera également balisée. Des lumières rouges, d'une

intensité moyenne et clignotant simultanément, sont recommandées par la modification de la norme. Cependant, la norme prévoit d'une part que la mise en application des spécifications peut varier en fonction du relief, de l'emplacement, de l'implantation générale des structures et des angles d'approche normaux; d'autre part, les balises doivent être agencées de manière à réduire le plus possible le risque de décès d'oiseaux et de perturbations de l'observation astronomique nocturne. La Figure 2.2-3 présente une distribution typique des balises lumineuses pour un parc éolien.



- 1** **Périmètre** - Le parc éolien doit être signalé aux pilotes par des phares clignotants rouges d'intensité moyenne (CL-864), installés sur les éoliennes marquant le périmètre du parc.
- 2** **Distance** - les phares clignotants rouges doivent être installés à approximativement 900 m d'intervalle, en fonction de l'orientation des approches d'aéronefs.
- 3** **Point le plus élevé** - L'éolienne la plus élevée du parc éolien doit être généralement munie d'un phare clignotant rouge. Cette spécification dépend de la hauteur de l'éolienne par rapport aux autres et du risque qu'elle représente pour la navigation aérienne.

Considérations particulières - Selon les différentes configurations possibles, le balisage lumineux peut faire l'objet d'une évaluation de risque tenant compte de facteurs tels que:

- la configuration générale du groupe d'éoliennes;
- l'emplacement du parc par rapport aux aéroports voisins ou à des itinéraires de vols reconnus;
- le trafic aérien prévisible;
- les risques de mortalité d'oiseaux.

Synchronisation - Toutes les balises lumineuses du parc éolien doivent clignoter simultanément.

Source: adapté de Technostrobe (2008), d'après Transports Canada (2006).

Figure 2.2-3 : Disposition typique des balises lumineuses pour un parc éolien

Occupation du sol

En période d'exploitation, une aire aménagée d'une dimension de 0,2 ha est requise pour chaque éolienne : cette aire comprend l'espace suffisant pour la base de l'éolienne de même que celui pour positionner une grue si cela s'avérait nécessaire.

Chemins d'accès et aires de travail

L'aménagement de nouvelles routes d'accès et l'amélioration de chemins existants seront requis pour transporter les équipements et pour accéder aux sites des éoliennes. Ces chemins auront une largeur de roulement suffisante pour permettre le passage des grues et autres véhicules nécessaires à la construction du Projet. L'emprise des chemins sera significativement réduite en phase d'exploitation.

Pour la construction, à chaque emplacement d'éolienne, le chemin d'accès se terminera par une aire temporaire d'une grandeur suffisante pour permettre les travaux de construction. Cette aire comprendra deux plateformes permettant aux grues d'effectuer les travaux et un espace pour l'assemblage du rotor avant le montage.

Les spécifications techniques concernant les chemins et les aires temporaires de travail sont présentées au Tableau 2.2-5.

Tableau 2.2-5 : Spécifications techniques des chemins d'accès et aires de travail

Élément	Caractéristique
Chemins d'accès	
Sections droites	- Largeur de roulement : Phase de construction : 11 m Phase d'opération: 5 m Phase de démantèlement : 11 m - Largeur totale de 13 m
Courbes	- 11 m de largeur - Rayon de courbure externe minimum : 35 m
Fossés	- 1 m de profondeur - Pente des parois 2:1
Aires temporaires de travail	
Aire temporaire pour la construction (à déboiser, niveler et compacter au besoin)	Approximativement 0,64 ha (incluant la surface en phase d'exploitation)
Capacité portante	Suffisante pour supporter le poids de la grue, 800 tonnes

Lignes électriques et poste de raccordement

Les éoliennes seront reliées entre elles par un réseau de lignes électriques souterraines de 34,5 kV qui acheminera l'électricité au poste de raccordement. Les lignes électriques aériennes seront installées sur des poteaux de bois. Les lignes souterraines seront enfouies. Les lignes électriques seront pour la plupart localisées à l'intérieur de l'emprise prévue pour les chemins d'accès.

Le poste de raccordement comprend des transformateurs (à bain d'huile), des isolateurs, des sectionneurs, des disjoncteurs, un paratonnerre, des structures métalliques de support, des barres de haute tension et des équipements de mesure. Les portiques d'entrée atteindront jusqu'à huit mètres de hauteur. Une zone de sécurité est prévue autour du poste. En cas de déversement accidentel des huiles des transformateurs, des bacs de rétention prévus à cette fin permettront d'éviter leur déversement dans l'environnement.

Le poste de raccordement sera entouré d'une clôture de sécurité. Il sera conforme à l'ensemble des exigences d'Hydro-Québec.

Bâtiment de service

Un bâtiment de service sera construit à proximité du domaine, afin d'y entreposer le matériel nécessaire à l'entretien du site et des équipements. Le bâtiment de service entreposera différents produits dont des huiles, des graisses, des lubrifiants, des produits nettoyants et des pièces de rechange pour les éoliennes et les autres équipements du parc. Tous les produits seront laissés dans le bâtiment de service jusqu'à leur utilisation sur le site. Il est prévu que le bâtiment de service sera positionné à proximité du poste de transformation sur le territoire de Saint-Cyprien-de-Napierville (Carte 2.2-3)

Mâts de mesure de vent

Les mâts de mesure de vent sont des éléments essentiels au projet éolien puisqu'ils servent à caractériser les vents sur le domaine. Deux mâts de mesure de prospection de 50 m sont présentement installés sur le domaine du parc éolien; leur emplacement est présenté sur la Carte 2.2-3. Deux mâts de mesure d'exploitation, d'une hauteur de 80 m, seront être installés pour toute la durée du projet sur le domaine, afin de compléter la phase de développement et d'évaluation de la ressource éolienne et de faire un suivi de la performance du projet durant son opération. Les deux mâts de mesure de prospection seront démantelés avant la mise en service.

2.2.3 Activités du projet

Les activités reliées au projet sont divisées en trois phases distinctes : i) la préparation et la construction, ii) l'exploitation et iii) le démantèlement. Précisons que la surveillance environnementale qui sera effectuée lors de ces activités est présentée au Chapitre 6.

2.2.3.1 Préparation et construction

Cette phase comprend les activités suivantes : mobilisation du chantier, décapage, construction et amélioration des chemins, installation des équipements du projet (éoliennes, lignes électriques, mâts de mesure, poste de raccordement, bâtiment de service), transport (ouvriers, équipement du projet, machinerie) et restauration des secteurs perturbés. Une description des activités reliées à la préparation et à la construction est présentée au Tableau 2.2-6.

Tableau 2.2-6 : Description des activités reliées à la préparation et la construction

Activité	Description
1. Préparation du chantier	
Arpentage	Mesurer et identifier à l'aide de rubans l'emplacement exact des chemins d'accès, des éoliennes et des lignes électriques. Cette première étape permet donc de déterminer avec précision où les travaux se dérouleront à l'intérieur des limites du projet.
Mise en place de la signalisation et Identification des aires d'entreposage et de travail	- Mise en place de la signalisation routière appropriée dans les limites du projet et dans les environs. - Détermination des emplacements exacts des aires d'entreposage et de travail.
Évaluation technique du site	- Évaluation par différents experts des besoins techniques pour les activités de préparation du chantier (décapage, etc.). - Évaluation géotechnique de chaque emplacement
Mobilisation des installations de chantier	Mobilisation et installation de roulottes et de services sanitaires pour les employés. Aucun campement n'est prévu sur le site.
2. Décapage (voir Tableau 2.2-7 pour les superficies à décapage).	
Opération de terrassement dans laquelle la terre végétale est enlevée afin de préparer le terrain. Un décapage sera nécessaire pour mettre en place les chemins d'accès, les éoliennes et le poste de raccordement.	
3. Construction et amélioration des chemins	
- Puisque le territoire est occupé par une population locale et est exploité pour l'agriculture, des chemins sont déjà aménagés. Venterre empruntera donc, autant que possible, les chemins existants afin de diminuer la perte de terre agricole. Ces derniers seront améliorés afin de respecter les conditions techniques du projet. - Les activités liées à la construction et à l'amélioration des chemins seront conformes au guide d' <i>Aménagement des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).	
Aménagement de la surface de roulement et de l'emprise du chemin	- Aménagement à l'aide d'équipements de construction de routes standards (bouteurs, rétrocaveuses, niveleuses, rouleaux compresseurs) afin de permettre le passage de véhicules lourds, comme des bétonnières, des grues et des camions transportant des équipements.
Élargissement des chemins	

Activité	Description
existants	
Gestion des déblais	Réutilisation des matériaux excavés, ou disposition le cas échéant.
Installation de nouvelles traverses de cours d'eau et amélioration de traverses existantes	<ul style="list-style-type: none"> - Certaines traverses de cours d'eau devront être modifiées pour permettre le passage de la machinerie lourde. - À moins de contraintes particulières ou d'exception, les ponceaux seront installés selon normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'<i>Aménagement des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).
4. Installation des nouveaux mâts de mesure de vent	Mât autoportant nécessitant une emprise de 36 m ² .
5. Installation des éoliennes	
Mise en forme de l'aire de travail	- L'aire de travail comprendra une plateforme d'environ 640 m ² , permettant à la grue principale et à la grue secondaire d'effectuer les travaux.
Excavation (ou dynamitage)	- Excavation à la pelle mécanique selon les conditions de sol à chaque emplacement d'éolienne.
Mise en place de la fondation de béton	<ul style="list-style-type: none"> - Le coulage de la fondation de béton est généralement réalisé en une seule étape. Approximativement 450 m³ de béton pourrait être requis, selon les conditions de sol. - Venterre s'assurera que l'entreprise responsable de ces opérations disposera des autorisations requises et appliquera les bonnes pratiques en ce qui a trait notamment aux rejets de béton, à l'utilisation de l'eau et aux eaux de lavage.
Montage des éoliennes	Utilisation d'une petite grue (200 tonnes) et d'une grande grue (800 tonnes) pour assembler les sections de la tour, la nacelle et le rotor (les trois pales et le moyeu). Le rotor est préalablement assemblé au sol.
6. Installation des lignes électriques souterraines et aériennes	<p>Lignes électriques souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installation le long des chemins d'accès, à l'intérieur de l'emprise prévue. - La ligne électrique, enveloppée d'une gaine en PVC, sera déposée dans la tranchée dont le fond aura été couvert d'une couche de sable. La tranchée sera remplie avec le matériel d'origine. À environ 30 cm de la surface, un ruban jaune ou rouge sera placé le long de la tranchée pour avertir de la présence d'un câble souterrain. En cas de bris, la tranchée devra être creusée à nouveau. Le segment de ligne défectueux sera déterré et réparé ou remplacé le cas échéant.
7. Installation du poste de raccordement	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation et nivellement de la surface, installation des équipements et de la clôture de sécurité. - Construction conforme aux normes d'Hydro-Québec. - Les composantes du poste de raccordement occuperont un espace d'environ 0,7 ha. - En cas de déversement accidentel des huiles des transformateurs, des bacs de rétention permettent d'éviter leur déversement dans l'environnement.
8. Installation du bâtiment de service	Il est prévu que le bâtiment de service du projet sera localisé sur le territoire de Saint-Cyprien de Napierville, à proximité du poste de raccordement.
9. Transport et circulation	
Équipement et matériaux (voir Tableau 2.2-7 pour les détails)	<ul style="list-style-type: none"> - Transport des composantes des éoliennes par convoi routier hors normes. - En considérant leurs dimensions, les convois routiers seront escortés tant à l'avant qu'à l'arrière. - Les convois accéderont au domaine à partir du rang Saint-Georges, du chemin de la 3^e ligne, du chemin de la 4^e ligne, de la montée Van Vliet, du rang Pir-Vir et de la 74^e avenue. - Des bétonnières d'une capacité de 10 m³ seront utilisées. - Transport des grues et des équipements de construction. - La planification des convois routiers sera réalisée en concertation avec le ministère des Transport du Québec (MTQ).
Ouvriers	Approximativement 100 ouvriers circuleront quotidiennement avec des véhicules légers (camionnettes, etc.).
10. Restauration des aires de travail	- Après les travaux de construction, la majeure partie de l'aire utilisée pour l'installation des éoliennes sera restaurée; seules les surfaces occupées par les

Activité	Description
	fondations des éoliennes, l'accès et la plateforme de grue seront présents pendant l'exploitation du projet. - La nature des travaux de réhabilitation sera déterminée selon les caractéristiques de chaque emplacement. (travaux décrits dans le cadre de référence en milieu agricole d'Hydro-Québec, annexe 9 de l'appel d'offre) -Aménagement des chemins d'exploitation.

Tableau 2.2-7 : Détails du transport des éoliennes et autres chargements

	Nombre de camions par éolienne	Total pour le projet
Éoliennes⁴		
Pales (3)	3	75
Tour et équipement connexe	24	600
Nacelle	0,5	13
Moyeu et cône	1	25
Fondations		
Béton	Jusqu'à 45	1125
Remblai et déblais	À déterminer (10 m ³ par camion). Dans la mesure du possible, les matériaux excavés pour les fondations seront utilisés comme remblais pour les chemins ou d'autres usages liés au projet.	À déterminer

⁴ Le nombre de chargements pour chaque éolienne est approximatif et sera déterminé plus précisément dans une phase subséquente par le turbinier.

2.2.3.2 Exploitation

La phase d'exploitation du parc éolien comprend principalement le fonctionnement des éoliennes ainsi que leur entretien.

Tableau 2.2-8 : Description des activités reliées à l'exploitation

Activité	Description
1. Opération des éoliennes	<ul style="list-style-type: none"> - Les éoliennes fonctionnent en permanence lorsque la vitesse des vents est comprise entre 2,5 et 28 m/s. - La génératrice génère du bruit dans la nacelle; ces équipements sont insonorisés et la paroi intérieure de la nacelle est recouverte de mousse de polystyrène insonorisante. - Le parc, une fois en fonction, sera contrôlé et surveillé à distance de manière semi-automatique par un programme de dispositif à sécurité intrinsèque. Ce programme permet de veiller au contrôle complet ou partiel des installations et d'effectuer des ajustements de paramètres d'opération des éoliennes, de régler le régime de production, de procéder à un arrêt d'urgence, etc. Chaque éolienne est individuellement contrôlée par son propre système automatique, qui gère le fonctionnement selon plusieurs paramètres (conditions atmosphériques, électriques, et mécaniques). Le système automatique est équipé d'un dispositif à sécurité intrinsèque qui procédera à un arrêt au moindre signe de problème. Un opérateur pourrait avoir à intervenir en raison d'un arrêt inhabituel qui demanderait, selon les procédures, soit une remise en marche par commande de celui-ci à distance ou une inspection sur le terrain (par exemple, pour le bris d'une composante, un échauffement, un déséquilibre du rotor). - La superficie nécessaire lors de l'exploitation du parc, et donc déboisée pour la durée totale du projet, est d'environ 0,2 ha par emplacement d'éolienne. Cette superficie équivaut à l'aire utilisée par l'éolienne et par la plateforme de grue.
2. Entretien des éoliennes et du parc	<ul style="list-style-type: none"> - L'entretien et l'opération des éoliennes nécessiteront environ six employés, lesquels veilleront au bon fonctionnement du parc éolien. Des entretiens périodiques devront être effectués, ceux-ci s'inscrivent dans le cadre d'un programme préventif, qui vise à anticiper et à minimiser les problèmes mécaniques ou techniques éventuels. - L'entretien de chacune des éoliennes se fait de façon continue. Il comprend la lubrification des pièces, le serrage des écrous et boulons, le changement des filtres hydrauliques, l'analyse des lubrifiants, les tests de routine d'équipements, etc. - Chaque éolienne contient environ 60 litres d'huile (excluant le transformateur). La disposition des huiles se fera selon les normes en vigueur. Les déchets, bien que produits en faible quantité, seront gérés en vertu des normes et des règlements municipaux et provinciaux en vigueur (voir Section 6 – Surveillance environnementale). - Hormis les entretiens périodiques, aucun travail majeur n'est prévu sur le domaine du projet lors de l'exploitation.
3. Transport et circulation	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les chemins d'accès du parc demeureront fonctionnels pendant toute la vie utile du parc. De manière générale, excluant les propriétaires des terrains, seuls les techniciens et les opérateurs du parc emprunteront les chemins d'accès, à moins d'un bris mécanique important. Ainsi, peu de circulation est à prévoir durant la phase d'exploitation.

2.2.3.3 Démantèlement

La vie utile du parc éolien, pour fins de planification, est de 20 ans, soit la durée maximale du contrat de vente d'énergie à Hydro-Québec Distribution. À échéance, même si l'appel d'offres d'HQD n'en fait pas mention, il est envisageable que le contrat puisse être renouvelé ou qu'un nouveau projet puisse être considéré, utilisant en tout ou en partie les équipements ou infrastructures existants. Dans ces cas, une nouvelle autorisation serait requise, nécessitant un réexamen du dossier et la détermination des conditions de prolongement de la vie utile du parc.

Dans le cadre de la présente étude, il est supposé que le parc sera définitivement fermé après 20 ans et les conditions de cette fermeture doivent faire partie intégrante du projet.

Préalablement au démantèlement, le promoteur effectuera une tournée de consultation afin de déterminer si des éléments du projet peuvent être réutilisés, cédés ou vendus. Par exemple :

- les propriétaires ou les autorités locales pourraient désirer conserver et s'occuper de chemins d'accès et du bâtiment de service;
- le poste de transformation et de raccordement pourrait être utilisé à d'autres fins;
- des équipements mécaniques et électriques pourraient être vendus.

Tout ce qui n'aura pas trouvé preneur devra être démantelé, soit l'enlèvement ou la disposition des éoliennes et de toutes les autres composantes du projet. Pour ce faire, il faudra remobiliser un chantier, transporter les équipements hors du site, en disposer et finalement effectuer une restauration des aires libérées.

En prévision de ce démantèlement et pour en garantir l'exécution, le promoteur créera un fonds ou toute autre forme de garantie, selon les exigences émises par HQD.

Le Tableau 2.2-9 présente les différentes activités liées au démantèlement.

Tableau 2.2-9 : Description des activités liées au démantèlement

Activité	Description
1. Mobilisation du chantier	- Le démantèlement d'un parc nécessite une main d'œuvre d'environ 50 personnes pendant environ 6 mois, ce qui nécessite un chantier du même type que celui qui avait été aménagé lors de la construction du parc.
2. Démantèlement des éoliennes et autres structures	- Les éoliennes, les lignes électriques souterraine et aérienne et le poste de raccordement seront démantelés conformément aux directives et règlements en vigueur. - Les bases de béton seront arasées sur une profondeur de un mètre avant leur recouvrement par des sols propres.
3. Transport et circulation	- Le démantèlement exigera le transport de l'ensemble des équipements hors du domaine. Par conséquent, le même nombre de camions que lors de la phase de construction sera nécessaire pour effectuer le démantèlement, à l'exception des bétonnières. De plus, il faut prévoir le transport des grues, des camions qui contiendront le béton enlevé et des pelles mécaniques.
4. Disposition des matériaux et équipements	- Tous les matériaux qui pourront être recyclés le seront. - Les matériaux secs (béton, bois, métaux non recyclables, pales) seront acheminés à des sites de disposition approuvés. - Tous les produits contaminants seront confiés à des entreprises accréditées pour leur élimination.
5. Restauration	- Toutes les aires perturbées seront restaurées : aires de travail autour des éoliennes, bases des éoliennes, chemins d'accès, corridors des lignes souterraines. - Le sol sera décompacté et recouvert de terre arable.

2.2.3.4 Empreinte du projet

L'empreinte totale du projet lors des phases de construction et d'exploitation est résumée au Tableau 2.2-10 et présenté par région au Tableau 2.2-11.

Tableau 2.2-10 : Superficies maximales aménagées et restaurées après la construction

Activités	Période de construction	Période d'opération	Période de démantèlement
Chemins d'accès: Pour la construction et le démantèlement, 20,9 km de chemins d'accès d'une largeur de 11 m sont prévus. En phase d'exploitation, 20,7 km de chemins d'une largeur de 5 m sont prévus	22,99 ha	10,35 ha	22,99 ha
Mise en place de l'aire de travail des éoliennes: Un maximum de 0,64 ha par éolienne sera nécessaire, dont 0,32 ha de façon temporaire et 0,32 ha pour toute la durée du projet.	16 ha	8 ha	8 ha
Installation des 2 mâts de mesure de vent en phase d'exploitation (0,05 ha pour chacun des mâts).	0,1 ha	0	0,1 ha
Construction du poste de raccordement	0,7 ha	0	0,7 ha
Lignes électriques sur une longueur de 31,6 km ⁵	0	0	0
Bâtiment de service (localisé en zone urbaine, hors domaine)	0	0	0
Total de l'ensemble des activités	39,79 ha	18,53 ha	31,79 ha

Tableau 2.2-11 : Caractéristiques des chemins d'accès par MRC et par municipalité

		MRC		Municipalité		
		MRC du Haut-Richelieu	MRC des Jardins-de-Napierville	Saint-Valentin	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Saint-Cyprien-de-Napierville
Nombre de turbines		25	0	20	5	0
Chemins d'accès aux éoliennes en période de construction et de démantèlement	Longueur (km)	19,8	1,1	16,2	3,6	1,1
	Superficie (km ²)	0,218	0,012	0,178	0,04	0,012
Chemins d'accès aux éoliennes en période d'opération	Longueur (km)	19,6	1,1	15,41	4,19	1,1
	Superficie (km ²)	0,098	0,006	0,077	0,021	0,006

⁵ La surface nécessaire à la mise en place des lignes électriques est comprise dans l'emprise des chemins d'accès.

2.2.4 Main-d'œuvre

Environ 200 travailleurs seront impliqués dans le développement et la construction du Projet. Les emplois créés feront appel à différents corps de métier tels que travailleurs de la construction, conducteurs de camions, opérateurs de machinerie, ingénieurs civils et techniciens de différentes disciplines.

2.2.5 Échéancier

Il est prévu que l'aménagement du site et la construction du parc se feront sur 19 mois. Ainsi les travaux commenceront au printemps 2011 pour se terminer en décembre 2012. L'échéancier présenté à l'annexe B (Volume 3) rapporte les activités principales menant à la mise en service du parc éolien en 2012.

2.2.6 Durée du projet

Venterre signera un contrat d'achat d'électricité pour 20 ans avec Hydro-Québec Distribution, pour une mise en service commerciale débutant le 1^{er} décembre 2012. La durée de vie du projet est estimée à 20 ans, bien qu'il soit possible que le parc prolonge ses activités dans l'éventualité d'un renouvellement de ce contrat.

2.2.7 Coûts du projet

Le coût du projet est évalué à environ 150 millions de dollars. Tel que requis par l'appel d'offres d'HQD, au moins 30 % du montant relié aux éoliennes soit dépensé dans la région admissible, soit la région administrative de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et la MRC de Matane,, région imposée dans le document d'appel d'offre d'HQD. Dans l'ensemble, au moins 60 % des coûts globaux du projet doivent être dépensés au Québec. Venterre fera également en sorte d'utiliser le plus possible les ressources locales afin de maximiser les retombées économiques pour la région.

3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

Ce chapitre présente une description des composantes biophysiques et humaines du milieu récepteur susceptibles d'être touchées par le projet à l'étude. La description du milieu a pour but de définir l'état de la zone d'étude avant la réalisation du projet.

Les renseignements utilisés pour la description du milieu ont été colligés à partir de données recueillies dans des études antérieures et à partir de banques de données provenant de divers ministères fédéraux et provinciaux. Des études sur le terrain ont également été réalisées pour la validation de données et l'acquisition de l'information nécessaire à la description de la faune et de la flore, du paysage et du climat sonore.

3.1 Méthodologie et délimitation des zones d'étude

3.1.1 Méthodologie

Les renseignements utilisés pour la description du milieu ont été colligés à partir de données recueillies dans des études antérieures et à partir de banques de données provenant de divers ministères fédéraux et provinciaux. Tel que mentionné à la directive du MDDEP (2008), lorsque les données disponibles ont été jugées insuffisantes ou non représentatives, la description du milieu a été complétée par des inventaires spécifiques conformes aux règles de l'art.

Ces inventaires ont permis de valider les données existantes et d'acquérir l'information nécessaire à la description de composantes spécifiques, notamment des cours d'eau, de la faune avienne, des chiroptères, du paysage et du climat sonore. La somme des connaissances disponibles antérieurement et obtenues lors des inventaires a ainsi permis une caractérisation détaillée du milieu récepteur dans le but de mieux évaluer et prédire l'impact potentiel du Projet sur le milieu récepteur.

La méthodologie utilisée pour chacune des composantes est résumée au Tableau 3.1-1 et détaillée dans la section correspondante du présent document, ou en annexe (Volume 3).

3.1.2 Zones d'étude

Comme les composantes du milieu seront affectées sur des territoires plus ou moins grands selon la nature de celles-ci, l'espace de référence a été divisé en plusieurs zones d'étude, ce qui permet une description plus précise du milieu récepteur et des impacts potentiels envisagés. Les zones d'études sont définies comme suit :

- la zone régionale comprend essentiellement une région constituée de la partie ouest de la MRC du Haut-Richelieu et de la partie est de la MRC des Jardins-de-Napierville. Cette zone peut varier selon les composantes à l'étude;
- la zone locale comprend la municipalité de Saint-Valentin et peut inclure une partie des municipalités adjacentes, soit celles de Saint-Blaise-sur-Richelieu, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, Lacolle, Saint-Bernard-de-Lacolle et Saint-Cyprien-de-Napierville. L'étendue de cette zone peut varier selon les composantes à l'étude;
- la zone périphérique englobe une aire plus ou moins étendue autour du domaine du parc éolien, défini pour chaque composante;
- le domaine du parc éolien, tel que défini au Chapitre 2.

Le Tableau 3.1-1 présente les composantes valorisées de l'environnement (CVE) et les méthodes utilisées pour établir les conditions de références.

Tableau 3.1-1 : Composantes valorisées de l'environnement et méthodes d'évaluation

CVE	Zone d'étude	Méthodes d'évaluation	Référence
Composantes du milieu biophysique			
Conditions météorologiques et atmosphériques	Régionale	Revue de la littérature et des données disponibles Analyses des données de 2 mâts de mesures météorologiques	Section 3.2.1
Relief et géologie	Locale	Revue de la littérature et des données disponibles Analyse géotechnique réalisée les 13, 15, 16 et 17 mars 2007	Section 3.2.2 Annexe C Carte 3.2-3
Eau souterraine	Locale	Revue de la littérature et des données disponibles (base des données hydrogéologiques du Québec) Analyse géotechnique réalisée les 13, 15, 16 et 17 mars, 2007	Section 3.2.3 Annexe C
Eau de surface	Sous-bassins versants périphériques	Revue de la littérature et des données disponibles	Section 3.2.4 Annexe D Carte 3.2-1
Écosystèmes terrestres	Périphérique	Revue de la littérature et des données disponibles Inventaires spécifiques réalisés le 3, le 30 septembre 2008 et le 18 juin 2009	Section 3.2.5 Annexe E Carte 3.2-2 Carte 3.2-4
Faune avienne	Périphérique et locale	Revue de la littérature et des données disponibles Inventaires spécifiques réalisés du 15 septembre au 15 novembre 2006 et du 29 mars au 13 juin 2007 Inventaires spécifiques réalisés du 6 juin au 23 juillet 2007 pour les nicheurs et le 8 mai 2008 pour les nids héliportés des oiseaux de proie	Section 3.2.6 Annexe F1 Annexe F2
Chiroptères	Périphérique	Revue de la littérature et des données disponibles; Inventaires spécifiques réalisés de juillet à octobre 2008; de juillet à octobre 2009	Section 3.2.7 Annexe G
Faune terrestre	Périphérique	Revue de la littérature et des données disponibles	Section 3.2.8
Ichtyofaune	Sous-bassins versants périphériques	Revue de la littérature et des données disponibles; Inventaires spécifiques réalisés du 11 et 12 septembre 2008	Section 3.2.9 Annexe D Carte 3.2-1
Herpétofaune	Périphérique	Revue de la littérature et des données disponibles; Inventaires spécifiques réalisés le 19 et 30 septembre 2008	Section 3.2.10 Annexe H
Composantes du milieu humain			
Contexte socioéconomique	Régionale et locale	Revue de la littérature et des données disponibles; Consultation avec les intervenants locaux	Section 3.3.1
Utilisation du territoire	Locale	Revue de la littérature et des données disponibles; Consultation avec les intervenants locaux	Section 3.3.2
Communautés autochtones	Régionale	Revue de la littérature et des données disponibles; Consultation avec les intervenants locaux	Section 3.3.3

CVE	Zone d'étude	Méthodes d'évaluation	Référence
Infrastructures de transport et de services publics	Régionale	Revue de la littérature et des données disponibles	Section 3.3.4
Systèmes de communication et radars	Régionale	Revue de la littérature et des données disponibles; Inventaire détaillé des systèmes de communication; Consultation avec les intervenants locaux	Section 3.3.5 Annexe I
Patrimoine archéologique et culturel	Locale	Revue de la littérature et des données disponibles; Analyse détaillée	Section 3.3.6 Annexe J
Paysages	Périphérique	Étude cartographique; Analyse visuelle sur le site effectuée août, septembre et novembre 2009	Section 3.3.7 Photomontages Carte 3.2-2
Climat sonore	Périphérique	Analyse détaillée Mesures sur le site effectuées du 14 au 19 août 2008 et du 26 au 27 octobre 2009	Section 3.3.8 Annexe K Carte 5.3-1

3.2 Description des composantes du milieu biophysique

Tel que décrit précédemment, les diverses composantes du milieu biophysique ont été étudiées afin d'établir de façon détaillée les conditions de référence avant-projet, permettant par la suite d'évaluer l'impact potentiel du Projet sur ces composantes. Les rapports des études sectorielles détaillées sont présentés au Volume 3.

3.2.1 Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)

3.2.1.1 Zone d'étude et méthodologie

Les conditions météorologiques et atmosphériques sont décrites pour la zone d'étude régionale et pour le domaine du parc éolien. L'information a été obtenue à partir des données d'Environnement Canada disponibles et des mâts de mesure installés dans le domaine.

3.2.1.2 Résultats

Les données climatiques régionales proviennent de la station météorologique d'Iberville, située à une vingtaine de kilomètres du Projet. Ces données sont les normales climatiques de 1971 à 2000, tel que compilés par Environnement Canada. La température observée sur le domaine du Projet est également donnée par l'entremise des mâts de mesure de vent installés. Les conditions météorologiques moyennes sont présentées au Tableau 3.2-1.

Tableau 3.2-1 : Conditions météorologiques mesurées à Iberville (1971-2000)

Condition	Données
Température moyenne annuelle (°C)	6,3
Température moyenne juillet (°C)	20,8
Température moyenne janvier (°C)	-9,8
Température moyenne calculée pour le domaine à 50 m (°C)	7,3
Précipitations annuelles (mm)	1094,3
Chutes de neige annuelles (cm)	202,0
Chutes de pluie annuelles (mm)	892,4

**Moyenne calculée à partir des données météorologiques.
Source : Environnement Canada, 2006*

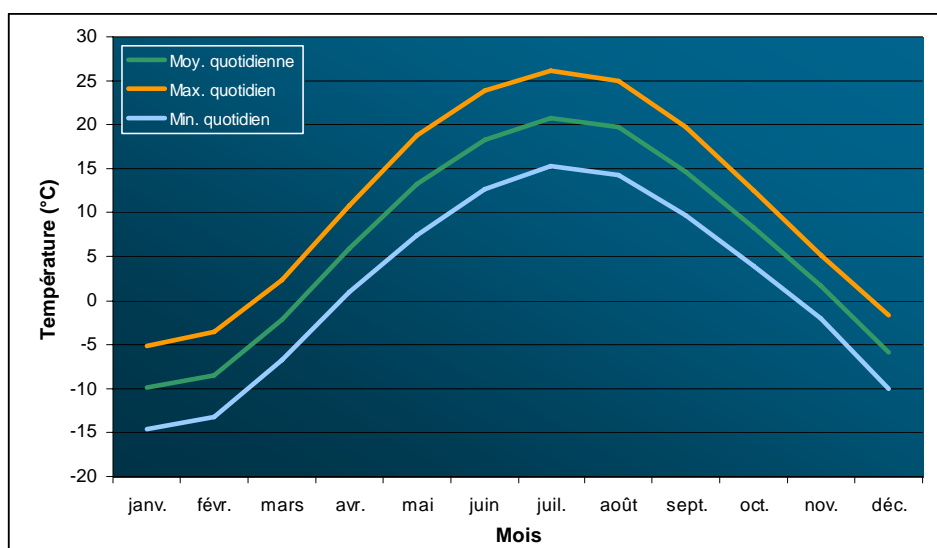
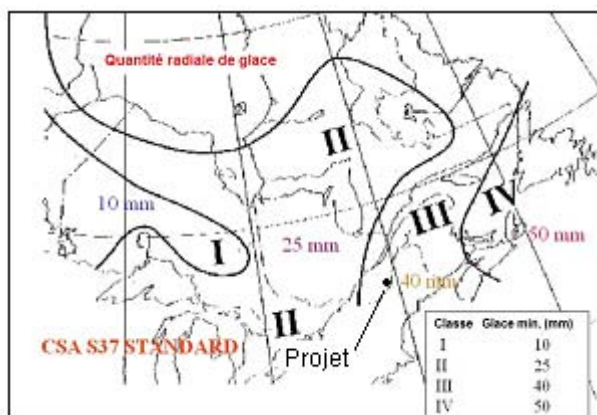


Figure 3.2-1 : Moyennes mensuelles de la température

Verglas

Le verglas est un dépôt de glace compact qui provient d'une pluie ou d'une bruine d'eau surfondue. L'eau surfondue est une eau qui demeure liquide malgré une température sous le point de congélation, mais qui se solidifie en entrant en contact avec le sol, dont la température est très près de 0°C. Plus précisément, le verglas se forme lors de l'arrivée d'une perturbation pluvieuse après une période froide. Dans ces cas, l'air chaud, associé à la dépression, glisse au-dessus de l'air froid confiné à proximité du sol. Le contact des masses d'air amène de la pluie qui se transforme en eau surfondue lorsqu'elle pénètre dans la couche froide, provoquant ainsi la formation de verglas lorsqu'elle tombe au sol (Météomédia, 2009).

Au cours du printemps et de l'automne, lorsque le taux d'humidité de l'air est élevé et que les vents sont faibles, les précipitations verglaçantes dans la région du Haut-Richelieu sont les plus probables. La vallée du Saint-Laurent, à cause de sa situation géographique et de la topographie du territoire, peut être l'hôte de conditions propices à la formation de verglas. Les conditions d'humidité sont amenées par le fleuve, qui peut aussi agir comme un corridor où se rencontrent l'air chaud provenant du sud et les vents froids du nord. Cette rencontre des masses d'air chaud et froid entraîne des accumulations variables de verglas. Dans la région, il est estimé que l'accumulation annuelle radiale de glace (rayon de glace mesuré sur une ligne de transport de 2,54 cm) est d'environ 25 mm, répartie en plusieurs épisodes de pluie verglaçante et variable selon les années (zone II de la Figure 3.2-2) (CSA, 2001). La quantité d'accumulation de glace est liée, entre autres, à la présence de plans d'eau. Ainsi, les régions continentales, comme le territoire du Projet, reçoivent en moyenne moins de verglas que les régions maritimes.



Source : CSA, 2001

Figure 3.2-2 : Quantité annuelle moyenne de glace

Conditions dans le domaine

Les conditions climatiques dans le domaine du parc éolien peuvent occasionner la formation de verglas. Le domaine du parc éolien est situé à faible altitude et à proximité de fleuve Saint-Laurent et de la rivière Richelieu qui chargent l'air d'humidité. À la station météorologique Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau d'Environnement Canada, située près du domaine, pour la période comprise entre 1971 et 2000, la moyenne du nombre annuel de jours de pluie verglaçante enregistrée est de 13. La moyenne est de 12 jours pour la station Montréal/Saint-Hubert A.

Caractéristiques des vents

La vitesse moyenne des vents enregistrée à la station météorologique de Montréal/Saint-Hubert A à une hauteur de 10 m est de 15,6 km/h (4,3 m/s) pour la période de 1971 à 2000 (Environnement Canada, 2002). Pour la même période, la vitesse est de 14,3 km/h (4,0 m/s) pour la station météorologique Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau.

Conditions dans le domaine

Les deux mâts de mesure de vent d'une hauteur de 50 m situés sur le domaine enregistrent les vitesses du vent et sa direction à des hauteurs de 40 m et 50 m. Une extrapolation à l'aide d'un coefficient de cisaillement permet ensuite d'estimer les vitesses de vent à 85 m. Il est estimé que la ressource éolienne est de bonne qualité.

Brouillard

Le brouillard est une masse d'air chargée d'eau dont le refroidissement crée une condensation, donc un nuage, mais dont la base toucherait le sol, ce qui diminue considérablement la visibilité en surface. Lorsque cette visibilité est réduite à moins de 1 km, on parle alors de brouillard, autrement, on l'appelle brume. Dans le cas de la brume, la visibilité peut être réduite non seulement par les gouttelettes ou les cristaux de glace, mais aussi par des particules hygroscopiques solides, humides ou sèches, selon le taux d'humidité (Environnement Canada, 2004).

À Montréal et dans le Haut-Richelieu, le brouillard est un phénomène pouvant se produire à n'importe quel moment de l'année. Dans ces régions, le brouillard demeure localisé. La couche de brouillard est habituellement mince (5 à 10 m), se forme fréquemment au cours de la soirée et peut durer une grande partie de la nuit. Le brouillard peut à l'occasion se reformer rapidement tôt le matin et se dissiper en peu de temps. Peu d'événements de brouillard se produisent en été dans la région. En effet, selon les données des stations météorologiques de Montréal/Saint-Hubert A et de Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau, les mois de novembre à mars sont ceux pour lesquels le brouillard est plus fréquent. Ainsi, il y aurait entre

11 et 14 heures par mois de brouillard à la station de Montréal/Saint-Hubert A et entre 7 et 10 heures par mois pour celle de Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau. Selon la Figure 3.2-3, le projet se situe dans une zone où de 30 à 60 jours avec brouillard par année sont possibles (Environnement Canada, 2001).

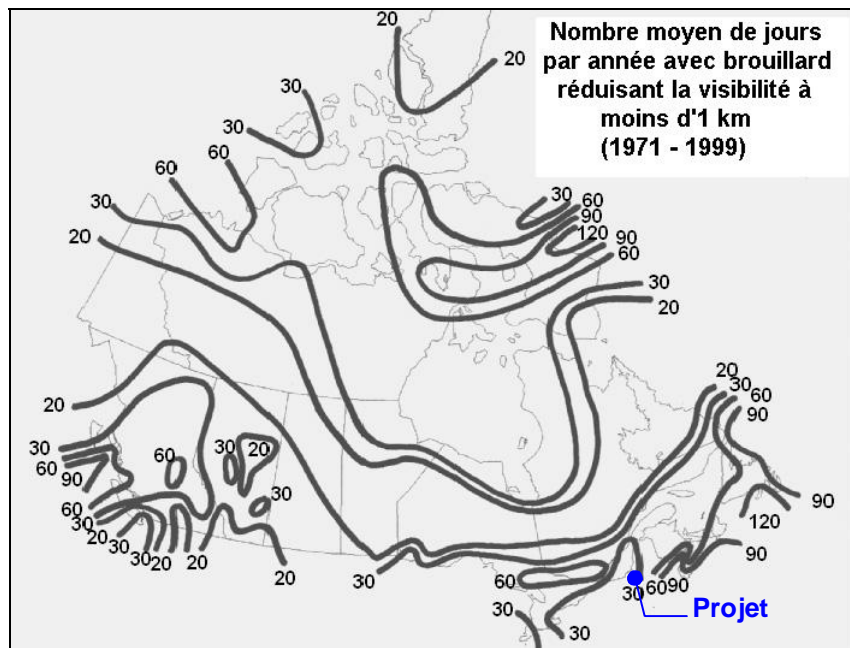


Figure 3.2-3 : Nombre moyen de jours de brouillard par année

Qualité de l'air

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) gère un programme québécois d'évaluation de la qualité de l'air, soit le Programme de surveillance de la qualité de l'atmosphère (PSQA) (MDDEP, 2008a). Ce programme cible prioritairement les installations industrielles et les zones urbanisées où la densité de la population est élevée. Le réseau de surveillance actuel se compose de 76 stations de mesure, dont 57 sites où sont mesurés certains polluants à l'aide d'analyseurs en continu : le dioxyde de soufre (SO₂), l'hydrogène sulfuré (H₂S), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃) et les particules fines en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (P_{2,5}). Les données recueillies permettent de caractériser la qualité de l'air d'une région. Cette caractérisation s'exprime par l'indice de qualité de l'air (IQA) qui peut être bon, acceptable ou mauvais. L'IQA pour les régions de Vaudreuil-Huntington et de la vallée du Richelieu varie généralement de bon à acceptable (MDDEP, 2002a).

Dans le territoire du Projet, les activités agricoles et industrielles ainsi que la proximité de la ville de Montréal modifient la qualité de l'air, de même que les productions animales qui génèrent différents gaz, dont le sulfure d'hydrogène et le méthane. Les principaux gaz à effet de serre de source agricole sont le CO₂ (dioxyde de carbone), le N₂O (protoxyde d'azote) et le CH₄ (méthane). La pollution atmosphérique atteint le Haut-Richelieu et les jardins-de-Napierville par les zones industrialisées de l'est de l'Amérique du Nord, les polluants pouvant être portés par les vents dominants sur des distances de 800 km par jour (Environnement Canada, 2003).

Conditions dans le domaine

Le domaine du parc éolien est situé à proximité de la métropole de Montréal. La circulation sur l'autoroute 15 et les activités d'élevages agricoles sur le domaine du parc éolien génèrent différents types de rejets atmosphériques pouvant occasionner une baisse de la qualité de l'air. Des activités agricoles entraînant l'usage de différents types de machineries sont également présentes.

3.2.2 Relief et géologie

3.2.2.1 Zone d'étude et méthodologie

Le relief et la géologie ont été évalués pour la zone d'étude périphérique.

L'information a été obtenue à partir d'une revue de la littérature disponible et d'une étude géotechnique préliminaire réalisée en mars 2007 (Jacques Whitford, 2007 - Volume 3, Annexe C). Lors de cette étude, quatre forages ont été effectués sur le domaine du Projet à des profondeurs variant entre 9,32 et 15,35 m.

3.2.2.2 Résultats

La zone d'étude est entièrement située dans la région physiographique de la plaine de Montréal et divisée entre la sous-région de la plaine alluviale de la rivière Richelieu et du lac Champlain et la plaine ondulée. Le relief y est relativement plat, l'altitude variant entre 40 et 55 m.



Figure 3.2-4 : Vue du relief dans la région du Projet

Les formations géologiques du comté de Saint-Jean font partie de la plate-forme des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ces roches de l'ère paléozoïque sont d'origine sédimentaire et d'âge ordovicien et cambrien, reposant en discordance sur le socle précambrien (Lamontagne *et al.*, 2001). Dans la zone d'étude, on retrouve à la fois des mudstones calcareux de la Formation de Stony Point (Ordovicien supérieur) et des grès, shales et calcaires de la Formation de Laval (Ordovicien moyen).

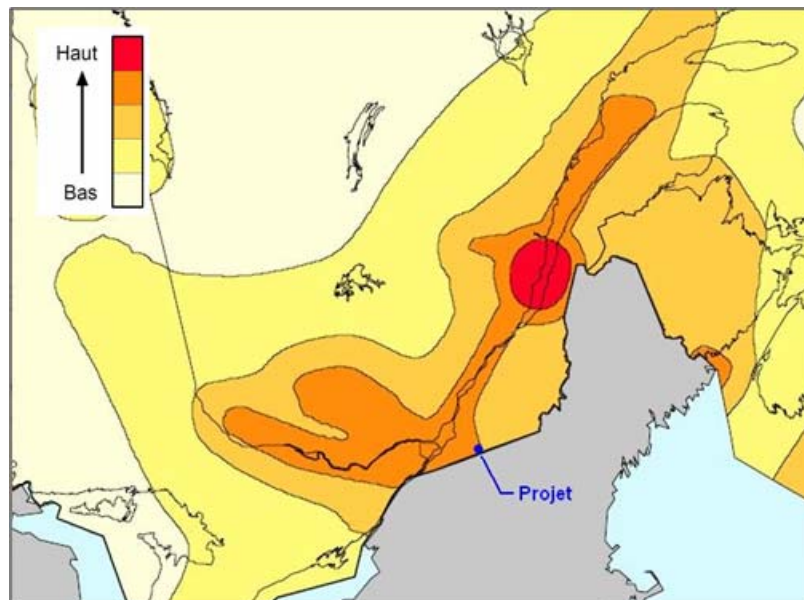
Activités sismiques

Il se produit des tremblements de terre dans toutes les régions du Canada, mais les risques de dommages causés par les mouvements du sol sont plus élevés dans certaines zones que dans d'autres. Ces dommages dépendent de la façon dont le sol bouge et dont les édifices sont construits dans la région touchée. Les mouvements prévus du sol, qui correspondent à l'aléa sismique, sont calculés en fonction de la probabilité. Cette probabilité est utilisée dans le Code national du bâtiment pour aider à concevoir et à construire des bâtiments aussi résistants que possible aux séismes (RNC, 2008a). Dans l'est du Canada, les zones aux tremblements de terre de plus forte magnitude sont situées dans Charlevoix, le long du Saint-Laurent et sur les Grands Bancs de Terre-Neuve au sud de cette province (Wetmiller *et al.*, 1982).

La zone sismique de l'ouest du Québec forme un vaste territoire comprenant les régions de l'Outaouais, du Témiscamingue et de Montréal incluant la Montérégie. Cette zone est surveillée par un réseau de neuf postes sismographiques, dont un situé à Montréal (RNC, 2008b).

La zone sismique de l'ouest du Québec est particulièrement active le long d'un axe nord-sud situé entre Montréal et Maniwaki. Selon les cartes de zonage sismique du Code national du bâtiment du Canada et la carte simplifiée de l'aléa séismique du Canada, la région du Projet est située dans une zone où les risques de mouvements de sol susceptibles de se produire durant un tremblement de terre sont de moyens à élevés (Figure 3.2-5). La carte indique le risque sismique relatif pour des maisons unifamiliales (à un ou deux étages). Les cartes de zones sismiques sont produites à partir de l'analyse de données statistiques sur les tremblements de terre et des connaissances sur la structure tectonique et géologique d'un pays. En 1732, un séisme d'une magnitude de 5,8 sur l'échelle de Richter a secoué Montréal. Entre 1980 et 2000, 16 séismes ont atteint ou dépassé une magnitude de 4,0 sur l'échelle de Richter.

D'après les résultats de l'étude géotechnique préliminaire, les caractéristiques des sols aux endroits des quatre forages effectués correspondraient à des sites de Classe D et E, selon le Code national du bâtiment, édition de 2005 (RNC, 2009).



Source : RNC, 2009

Figure 3.2-5 : Carte simplifiée de l'aléa sismique du Canada

3.2.3 Eau souterraine

3.2.3.1 Zone d'étude et méthodologie

La zone d'étude pour cette composante est la zone locale. Les informations ont été obtenues à partir des données locales disponibles, principalement celles du MDDEP.

3.2.3.2 Résultats

Aucune source directe de pollution anthropique de l'eau souterraine n'est présente dans le domaine du parc éolien. Cependant, la présence régulière d'équipement agricole est susceptible d'occasionner des déversements accidentels de produits pétroliers pouvant affecter la qualité de l'eau de surface ou des sols. Une contamination de l'eau souterraine pourrait alors se produire par infiltration d'eau de surface contaminée ou par infiltration de produits pétroliers jusqu'à la nappe souterraine.

Lors de l'étude géotechnique préliminaire, le niveau de l'eau souterraine a été mesuré à moins d'un mètre de profondeur (Jacques Whitford, 2007 - Volume 3, Annexe C). Ce niveau est sujet à des variations saisonnières plus ou moins importantes.

3.2.4 Eau de surface

3.2.4.1 Zone d'étude

La composante *Eau de surface* comprend les cours d'eau et les étendues d'eau. Afin de mieux connaître les caractéristiques de l'eau de surface du domaine, il a été nécessaire de créer une zone d'étude, qui s'étend aux sous-bassins versants de ces cours d'eau.

3.2.4.2 Méthodologie

Diverses données hydrologiques de base ont été recueillies lors de l'inventaire des cours d'eau. La première caractéristique évaluée est le rayon hydraulique du cours d'eau par la connaissance de sa largeur et profondeur moyenne, la vitesse du courant, la composition et la qualité du substrat, la végétation du littoral et des rives (type, espèce dominante et recouvrement), de même que leur intégrité. La vitesse a été évaluée à trois emplacements du rayon hydraulique (1/3, 1/2 et 2/3).

La largeur du cours d'eau est mesurée à deux endroits : 1) la largeur mouillée servant au calcul du débit et qui correspond à la largeur où l'eau est présente et 2) la largeur à la LNHE qui correspond à la largeur lorsque le cours d'eau atteint la ligne naturelle des hautes eaux, ce qui équivaut au niveau de crue maximal de récurrence de un dans deux ans.

Certaines données physico-chimiques de base ont été consignées durant ce relevé. Il s'agit de la température de l'eau (°C), de l'oxygène dissous (mg/L), de la conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$), de la turbidité (NTU), du pH (unité) ainsi que des conditions météorologiques.

La méthodologie utilisée pour l'étude sur l'hydrologie est décrite en détail dans le rapport d'inventaire de l'habitat du poisson présenté à l'Annexe D. Les résultats de l'inventaire et les tableaux associés y sont également présentés. La carte *Reconnaissance de l'habitat du poisson* (Carte 3.2-1) présentée dans le rapport d'inventaire à l'annexe D montre la localisation des points d'inventaire hydrographique.

3.2.4.3 Résultats

La zone d'étude repose en aval du grand bassin hydrographique de la rivière Richelieu, prenant sa source dans l'état de New York et du Vermont et totalisant 23 720 km². Au Québec, cette large vallée est divisée en deux régions, soit le Bas-Richelieu, qui représente le dernier tronçon avant l'arrivée au fleuve, puis, en amont du bassin de Chambly, le Haut-Richelieu qui s'étend jusqu'à la frontière canado-américaine.

Les cours d'eau qui traversent le domaine font partie du Haut-Richelieu. Ce sont des ruisseaux qui se nomment le Grand, Jackson et Pir-Vir, lesquels drainent à peu près à part égale le territoire du domaine. Dans l'ensemble, ils forment un réseau hydrographique plutôt angulaire, essentiellement à cause du redressement des méandres et de l'amélioration du drainage agricole. Certains tronçons ont toutefois conservé leurs cours naturels, avec de petits méandres rapprochés, notamment le dernier parcours du Pir-Vir et la mi-parcours du Jackson.

Du point de vue local, la densité du drainage approche 1,7 km par kilomètre carré, ce qui représente une valeur moyenne pour la Montérégie, mais une valeur beaucoup plus élevée que les secteurs à l'état naturel. Selon Beaulieu (1999), c'est l'agriculture qui, en ajoutant des fossés de ligne ou en surcreusant les dépressions naturelles a pratiquement doublé la densité du réseau. Une des conséquences de ce réaménagement est la diminution de l'absorption de l'eau qui entraîne des étiages plus longs et prononcés (CREL, 2007). Cela se reflète dans la proportion de l'écoulement considérée comme intermittent qui atteint 83 % dans la zone d'étude.

Le Grand Ruisseau

D'une longueur de 11,5 km, le Grand Ruisseau draine la partie centrale du domaine, avec une pente d'écoulement non mesurable. Il est passablement encaissé et redressé. L'écoulement mesuré à la fin de l'été indique un très faible débit variant de 0,001 m³/s à 0,006 m³/s. Le gravier et le sable composent majoritairement le substrat de ce ruisseau. Une forte densité de plantes aquatiques émergentes envahit le lit de ce cours d'eau.

Ruisseau Jackson

D'une longueur de 14 km, le ruisseau Jackson draine la partie nord du domaine avec une pente d'écoulement pouvant atteindre 3 %. Encaissé et redressé en amont, ce cours d'eau méandré dans une vallée peu profonde plus en aval. L'écoulement mesuré à la fin de l'été indique un très faible débit variant de 0,002 m³/s à 0,005 m³/s, sauf pour un embranchement dont l'eau est stagnante. Composé de matière organique et fine en amont, le lit de la partie aval possède un substrat beaucoup plus grossier, soit des blocs, des galets et des graviers. Une faible densité de plantes aquatiques de tout type parsème le lit de ce cours d'eau.

Ruisseau Pir-Vir

D'une longueur de 8 km, le ruisseau Pir-Vir draine la partie sud du domaine avec une pente d'écoulement non mesurable. Moins encaissé que les autres cours d'eau inventoriés, il est cependant totalement redressé jusqu'à sa sortie du domaine. L'écoulement mesuré à la fin de l'été indique un faible débit variant de 0,003 m³/s à 0,053 m³/s, sauf pour la station proche de sa source dont l'eau est stagnante. L'ensemble du lit est composé de matière fine, notamment le limon. Une grande densité de plantes aquatiques émergentes ou flottantes couvre les stations amont.

Dans l'ensemble, le pH est franchement basique, la conductivité varie entre 642 et 888 µmhos/cm alors que la turbidité fluctue de 5,7 à 89,5 uTN (unité de turbidité néphélométrique), les plus grandes valeurs étant observées pour l'eau sans écoulement apparent. Elles dépassent le critère pour une activité récréative de contact de 10 uTN. Peu variable d'une station à l'autre, la bande riveraine de 10 mètres est maintenue végétalisée à 44 %, tandis que les observations d'érosion sont très peu fréquentes.

Étendues d'eau

Les étendues d'eau se limitent à la présence d'une mosaïque d'étangs apparue suite à l'abandon de bancs d'emprunt au sud du domaine. Totalisant 35,4 hectares, elles ne sont pas reliées au réseau hydrographique et doivent être alimentées par la nappe phréatique et les précipitations.

3.2.4.4 Conclusion

La plus grande proportion de l'écoulement de surface dans la zone d'étude est considéré comme intermittente, ce qui est dû au réaménagement effectué aux fins de drainage pour l'agriculture. Trois principaux cours d'eau traversent la zone d'étude, soit le Grand Ruisseau, le ruisseau Jackson et le ruisseau Pir-Vir. Ces ruisseaux correspondent aux milieux récepteurs des terres agricoles car on y retrouve une accumulation de particules fines et la qualité de l'eau est douteuse.

3.2.5 Écosystèmes terrestres

3.2.5.1 Zone d'étude et méthodologie

La description des écosystèmes terrestres, ainsi que des habitats fauniques et floristiques est essentielle pour connaître la biodiversité d'un territoire et pour évaluer le potentiel d'un site à abriter des espèces à statut précaire. Les écosystèmes terrestres sont décrits pour une zone d'étude périphérique délimitée à la carte *Écosystèmes terrestres* (Carte 3.2.2) de l'annexe E. La zone d'étude a une superficie d'environ 6 750 ha.

La notion d'écosystème terrestre englobe les éléments biotiques et abiotiques suivant : la géologie de surface, les sols, la végétation en place dans les friches, les peuplements forestiers naturels ou plantés, les habitats fauniques et les milieux sensibles. La géologie profonde a déjà été décrite précédemment et la faune sera traitée dans les sections suivantes. La méthodologie utilisée pour l'étude sur les écosystèmes terrestres est décrite en détail dans le rapport d'inventaire présenté à l'annexe E. Les résultats de l'inventaire et les tableaux associés y sont également présentés. La carte *Écosystèmes terrestres* présente la localisation des sites d'inventaire des écosystèmes terrestres.

3.2.5.2 Sols et dépôts de surface

La carte *Dépôts de surface* (Carte 3.2-3) présente la répartition des dépôts de surface. L'analyse complète des dépôts de surface se trouve dans le rapport d'inventaire présenté à l'Annexe E.

Le substrat rocheux est composé surtout de roches sédimentaires, soit de dolomie, de schiste et de calcaire (Avramrchev, 1992).

L'analyse des dépôts de surface a été réalisée à partir de la compilation effectuée par Lamontagne *et al.* (2001) et des cartes de sols de la Défense Nationale (1943). Les dépôts marins couvrent plus de 39 % de la zone d'étude. Ils sont particulièrement concentrés dans la moitié sud de la zone d'étude.

Les dépôts fluviatiles sont le deuxième type de dépôt en importance et couvrent environ 19% de la zone d'étude. On les retrouve exclusivement au sud de la zone d'étude, dans un secteur correspondant à l'ancien lit de la rivière Richelieu.

Les dépôts organiques épais couvrent une superficie de près de 11 % de la zone d'étude. Ceux-ci sont concentrés à l'extrême nord-ouest de la zone d'étude. Les dépôts organiques se sont formés là où le drainage était le plus mauvais. Plusieurs de ces dépôts ont été drainés au cours des dernières décennies afin d'être transformés en terres noires. Des dépôts organiques minces sont aussi présents dans la zone d'étude, mais en proportion moindre.

Les dépôts de till sont pratiquement tous localisés au nord de la zone d'étude, dans un secteur où plusieurs éoliennes seront localisées. On y retrouve un pourcentage de pierrosité plus élevé comparativement aux autres dépôts géologiques de surface présents dans la zone d'étude.

De façon générale, les sols de la zone d'étude sont des gleysols humiques ou des brunisols mélaniques gléyifiés. Le drainage est généralement imparfait ou mauvais.

Sols potentiellement contaminés

En date du 29 septembre 2009, aucun terrain situé dans le domaine du parc éolien n'était inscrit dans le *Répertoire des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2009).

3.2.5.3 Végétation

But de l'inventaire

La flore composant les écosystèmes terrestres est un aspect important et caractérise la composition des communautés végétales du territoire. Par ailleurs, plusieurs espèces ont une croissance lente, ce qui en fait des espèces d'intérêt. Certaines espèces peuvent également être à statut précaire, soit menacées, vulnérables ou susceptible de l'être (provincial) ou listée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (fédéral). Un inventaire des espèces vasculaires estivales a donc été réalisé, afin de documenter les impacts potentiels du projet de parc éolien.

Travaux de terrain

Les inventaires floristiques ont eu lieu, lors de l'année 2008 les 3 et 30 septembre, soit la meilleure période d'observation (au moment de la floraison) pour les espèces tardives à statut précaire de sous-bois. Une visite supplémentaire a été effectuée le 18 juin 2009 afin de compléter les inventaires floristiques suite aux ajouts d'éoliennes sur le parc à l'hiver 2009. Les visites ont permis d'identifier les espèces végétales présentes dans la zone d'étude, de caractériser les écosystèmes, de valider la carte écoforestière et d'effectuer une recherche d'espèces à statut précaire par battue dans l'habitat préférentiel des espèces potentielles.

Résultats d'inventaire

Le Tableau 3.2-2 présente les superficies et les proportions de territoire qui sont occupés par les principaux écosystèmes présents dans la zone d'étude, selon les cartes écoforestières disponibles. Le tableau présente également une brève description des écosystèmes.

L'agriculture occupe la plus grande partie du territoire. Il s'agit principalement de cultures à grandes interlignes, de champs en jachère et de friches. Les écosystèmes forestiers, principalement des peuplements feuillus, occupent une faible superficie de la zone d'étude (Carte 3.2-2).

Tableau 3.2-2 : Superficie et description sommaire des peuplements forestiers et autres unités végétales non forestières

Type de surface	Superficie (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)	Description
Peuplement feuillu	631,61	9,37	Peuplement composé en majorité de feuillus Principaux peuplements feuillus présents : <ul style="list-style-type: none"> • Érablière rouge (27 %) • Feuillu à essence de milieu humide (14 %) • Peupleraie à bouleau (8 %)
Peuplement mixte	47,22	0,70	Peuplement composé de feuillus et de résineux en proportion similaire
Peuplement résineux	40,69	0,60	Peuplement composé en majorité de conifères
Friche	247,49	3,67	Friche ; Coupe totale
Terrain improductif	70,99	1,05	Aulnaie ; milieu dénudé et semi-dénudé humide ; milieu dénudé et semi-dénudé sec
Terrain à vocation non forestière	107,62	1,60	Centre urbain ; gravière
Agriculture	5562,27	82,49	Terre agricole ; verger ; terrain défriché
Étendue d'eau	35,37	0,52	Surface d'eau ; cours d'eau ; site inondé
Total	6743,26	100	

3.2.5.4 Espèces végétales à statut précaire ou d'intérêt

À priori, tous les habitats terrestres sont susceptibles d'abriter des espèces floristiques à statut précaire, mais la probabilité diminue du sud vers le nord du Québec et baisse également dans les forêts conifériennes par rapport aux forêts feuillues.

Les espèces potentielles en fonction de l'habitat et présentes dans la région ont été définies à l'aide de la liste des plantes vasculaires à statut précaire COSEPAC (COSEPAC, 2008) et de la liste des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (CDPNQ, 2008). La liste complète des espèces potentiellement présentes au niveau régional est présentée dans le rapport d'inventaire à l'annexe E. Le Tableau 3.2-3 présente les espèces ayant le plus grand potentiel de se retrouver dans la zone d'étude, en tenant compte de l'analyse des cartes écoforestières et des visites de terrain.

Finalement, la demande effectuée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (rayon de 10 km) a permis de répertorier deux espèces : le lycope de Virginie (*Lycopus virginicus*) et le chêne bicolor (*Quercus bicolor*). L'habitat préférentiel de ces deux espèces n'est pas présent dans la zone d'étude.

Tableau 3.2-3 : Espèces de plantes vasculaires menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien

Nom latin	Nom français	Habitat	Statut	
			Provincial	Fédéral
<i>Adiantum pedatum</i>	Adiante du Canada	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Allium tricoccum</i>	Ail des bois	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Asarum canadense</i>	Asaret du Canada	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Cardamine diphylla</i>	Cardamine à deux feuilles	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Cardamine maxima</i>	Cardamine géante	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Cardamine concatenata</i>	Cardamine découpée	Forêt feuillue		ESDMV
<i>Goodyera pubescens</i>	Goodyérie pubescente	Forêt feuillue		ESDMV
<i>Juglans cinerea</i>	Noyer cendré	Forêt feuillue		ESDMV En voie de disparition (COSEPAC)
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Matteucie fougère-à-l'autruche	Marécage		Vulnérable
<i>Orchis spectabilis</i>	Galéaris remarquable	Forêt feuillue		ESDMV
<i>Sanguinaria canadensis</i>	Sanguinaire du Canada	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Trillium grandiflorum</i>	Trille blanc	Forêt feuillue		Vulnérable
<i>Uvularia grandiflora</i>	Uvulaire grande-fleur	Forêt feuillue		Vulnérable

Source : CDPNQ (2008); COSEPAC (2008)

* ESDMV : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

La localisation des espèces à statut précaire répertoriées dans la zone d'étude est présentée sur la carte *Milieus sensibles* (Carte 3.2-4) de l'annexe E.

Quatre espèces à statut précaire ont été répertoriées à l'intérieur de la zone d'étude. Une population de plusieurs milliers de plants de matteucie fougère-à l'autruche (*Matteucia struthiopteris*) (désignée vulnérable – Québec) est présente dans une érablière le long de la limite ouest du domaine du parc éolien. Un noyer cendré (*Juglans cinera*) (Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable – Québec ; En voie de disparition – Canada) a été vu dans un champ en bordure d'un chemin agricole dans la partie nord du parc éolien. Un caryer ovale (*Carya ovata var. ovata*) (Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable – Québec) a aussi été observé en bordure d'un ruisseau en milieu forestier. De plus, plusieurs individus de chêne bicolore (Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable – Québec) ont été vus le long du ruisseau Pir-Vir. Ces individus sont toutefois issus d'une plantation.

3.2.5.5 Aires protégées ou autres espaces reconnus

Selon les diverses sources consultées, aucun parc provincial ni fédéral, habitat faunique, refuge biologique ou écosystème forestier exceptionnel n'est présent dans la zone d'étude ou à proximité de celle-ci.

3.2.5.6 Milieux sensibles aux activités humaines

Les milieux sensibles sont des endroits dont les caractéristiques physiques et biologiques peuvent être facilement perturbées par l'activité humaine (Carte 3.2-4). Les milieux sensibles comprennent les milieux humides et les secteurs mal drainés, les écosystèmes d'intérêt, les secteurs où les sols sont minces et les pentes abruptes ou fortes. Ils comprennent également les milieux riverains.

Milieus humides et drainages déficients

L'étude des cartes et des données disponibles, ainsi que les travaux de terrain, ont permis de démontrer que les milieux humides sont variés à l'intérieur de la zone d'étude, mais occupent de faibles superficies. Ils sont constitués surtout de petits marécages arborescents caractérisés par l'érablière rouge, la frênaie de Pennsylvanie et la peupleraie deltoïde. Quelques marécages sont des peuplements mixtes à dominance de thuya ou de mélèze, selon l'analyse du Système d'information écoforestière. Quelques marécages arbustifs sont aussi présents, la majorité étant caractérisée par l'aulnaie. Les milieux humides représentent moins de 6 % de la zone d'étude, mais près de 60 % des écosystèmes forestiers.

Écosystème d'intérêt

Un écosystème d'intérêt a été identifié lors des inventaires, soit la forêt riveraine du ruisseau Pir-Vir. Cette forêt est une érablière à tilleul presque mature, qui pourrait abriter quelques espèces à statut précaire printanières.

Six érablières en milieu agricole sont présentes dans la zone d'étude. La superficie totale de ces érablières est de 22 ha.

3.2.5.7 Conclusion

Les écosystèmes terrestres du domaine d'étude sont principalement voués à l'agriculture. Les écosystèmes forestiers sont surtout composés de peuplements feuillus. La proportion des milieux humides de la zone d'étude est faible et ceux-ci sont en majorité forestiers. Quatre espèces à statut précaire ont été répertoriées lors des inventaires. Il est possible que d'autres espèces à statut précaire printanières soient présentes dans la zone d'étude, particulièrement dans les érablières sucrières.

3.2.6 Faune avienne

3.2.6.1 Zone d'étude et méthodologie

La zone d'étude pour cette composante est la zone périphérique. L'information a été obtenue par des inventaires spécifiques réalisés selon les protocoles du SCF et du MRNF. Les programmes d'inventaire ont été discutés avec les intervenants de ces services gouvernementaux.

Oiseaux migrants

Pour connaître les populations aviennes de la zone d'étude, des inventaires d'oiseaux en migration printanière (de la fin mars à la mi-juin) et automnale (de la mi-septembre à la mi-novembre) ont été réalisés au cours des années 2006, 2007 et 2008. La méthodologie employée est basée sur les protocoles émis par les autorités fédérales et provinciales (Environnement Canada 2006a et b, MRNF 2006 et 2008). Elle a été adaptée aux spécificités de la zone d'étude avec l'accord des spécialistes du MRNF, pour les oiseaux de proie, qui sont sous juridiction provinciale, et du Service canadien de la Faune (SCF), pour les autres groupes d'oiseaux migrants sauf les oiseaux de proie. Une description détaillée de la méthodologie employée est disponible dans le rapport en annexe F1.

La technique d'observation à partir de belvédères a été utilisée pendant les périodes de migration pour inventorier les oiseaux migrants transitant par la zone d'étude. Les observations aux belvédères ont été effectuées du 15 septembre au 15 novembre 2006 et du 29 mars au 13 juin 2007 à partir de lieux surélevés et dégagés offrant une bonne visibilité, sur une longue distance, sur 360 degrés. La technique a été appliquée selon des périodes précises pour inventorier les différents groupes d'oiseaux migrants, au moment où ils sont le plus susceptibles d'être actifs. Ainsi, les anatidés, les oiseaux aquatiques et les

passereaux ont fait l'objet d'inventaire entre le lever du soleil et 9h00 et entre 16h00 et le coucher du soleil, tandis que la période entre 9h00 et 16h00 était réservée à l'observation des oiseaux de proie.

Afin de comparer l'importance de la zone d'étude pour la migration des oiseaux de proie, les données recueillies ont été comparées à celles des belvédères de référence de Saint-Stanislas-de-Kostka au printemps et de Sainte-Anne-de-Bellevue à l'automne. Ces deux sites d'observation de corridor de migration d'oiseaux de proie sont localisés près de la zone à l'étude, à une latitude comparable.

La technique de virée courte a été utilisée pour inventorier les passereaux et les pics migrateurs en milieu boisé. Les virées courtes ont été effectuées du 15 novembre au 15 décembre 2006, en automne 2007, puis du 3 avril au 1^{er} juin 2008.

Oiseaux nicheurs

Pour connaître les populations aviennes de la zone d'étude, des inventaires d'oiseaux nicheurs ont été réalisés en 2007 et 2008. La méthodologie utilisée pour les inventaires est basé sur les documents produits par les différentes autorités gestionnaires de la faune (Environnement Canada 2006a et 2006b, MRNF 2006 et 2008). La méthodologie a aussi été adaptée aux caractères spécifiques de la zone d'étude avec l'approbation des spécialistes du SCF et du MRNF.

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été effectué à partir de stations d'écoute, selon une technique de dénombrement à rayon illimité. Cet inventaire a eu lieu en juin et juillet de l'année 2007. La méthodologie employée visait principalement à inventorier les passereaux et autres oiseaux terrestres utilisant les milieux ouverts pour leur nidification. Toutefois, tous les groupes d'oiseaux observés ont été notés.

Afin de répertorier la présence de nid d'oiseaux de proie, un inventaire hélicopté a été effectué au printemps 2008 dans la zone à l'étude et la zone périphérique. Au cours de cet inventaire, les milieux boisés ont été survolé, afin de géoréférencer toutes les nids d'oiseau de proie. Les nids observés à partir du sol, lors des différents déplacements et observations, ont aussi été notés. Une description détaillée de la méthodologie employée est disponible dans le rapport en annexe F1.

Espèces d'oiseaux à statut précaire

Oiseaux migrants

Le tableau suivant présente les espèces d'oiseaux à statut précaire qui pourraient transiter par la zone d'étude en période de migration. Cette possibilité est due au fait qu'une partie de leur aire de reproduction se trouve plus au nord. Ces espèces n'ont pas fait l'objet d'un inventaire particulier en période de migration puisque les méthodes d'inventaire pratiquées étaient appropriées pour les détecter adéquatement (Annexe F2).

Tableau 3.2-4 : Liste des espèces d'oiseaux migrateurs à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien

Espèce	Statut provincial	Statut fédéral	Observée lors des inventaires
Aigle royal	Vulnérable	—	Non
Faucon pèlerin (<i>anatum</i>)	Vulnérable	Menacé	Non
Grive de Bicknell	ESDMV	Préoccupante	Non
Hibou des marais	ESDMV	Préoccupant	Non
Paruline à ailes dorées	ESDMV	Menacée	Non
Paruline hochequeue	—	Préoccupante	Non
Petit blongios	ESDMV	Menacé	Non
Pic à tête rouge	ESDMV	Préoccupante	Non
Pie-grièche migratrice	Menacée	En voie de disparition	Non
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	—	Non
Râle jaune	ESDMV	Préoccupant	Non
Troglodyte à bec court	ESDMV	Non en péril	Non

Oiseaux nicheurs

Le Tableau 3.2-5 présente les espèces d'oiseaux à statut précaire susceptibles de fréquenter l'emplacement du parc éolien. Cela inclut celles qui pourraient théoriquement s'y reproduire d'après leur aire de nidification et l'existence d'habitats potentiels (MRNF, 2006; COSEPAC, 2006).

Tableau 3.2-5 : Liste des espèces d'oiseaux nicheurs à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien

Espèce	Statut provincial	Statut fédéral	Observée lors des inventaires	Observée SOS-POP
Bruant sauterelle	ESDMV	—	Non	Non
Buse à épaulette	—	Préoccupante	Non	Non
Faucon pèlerin (<i>anatum</i>)	Vulnérable	Menacée	Non	Non
Paruline à ailes dorées	ESDMV	Menacée	Non	Non
Paruline azurée	ESDMV	—	Non	Non
Paruline hochequeue	—	Préoccupante	Non	Non
Pie grièche migratrice	Menacée	En voie de disparition	Non	Non
Troglodyte à bec court	ESDMV	—	Non	Non

3.2.6.2 Résultats

Oiseaux migrateurs

Le Tableau 3.2-6 résume les observations faites à l'aide de la technique d'observation à partir de belvédères. Les anatidés et autres oiseaux aquatiques constituent le plus important groupe d'oiseaux, en nombre. La présence de nombreuses bernaches du Canada et d'oies blanches, utilisant les champs comme aire d'alimentation lors des périodes de migration, contribue au grand nombre d'observations.

Tableau 3.2-6 : Nombre d'oiseaux observés lors des inventaires à partir de belvédères pour chacun des groupes inventoriés dans la zone d'étude

Groupes d'oiseaux	Printemps	Automne	Total
Oiseaux de proie	119	43	162
Anatidés et oiseaux aquatiques	6448	9421	15869
Passereaux et autres	960	2527	4017

Les résultats des virées courtes sont résumés dans le rapport en annexe F1. L'espèce la plus commune dans le milieu boisé en période de migration est la mésange à tête noire. La corneille d'Amérique, le merle d'Amérique et le bruant à gorge blanche ont aussi été fréquemment observés.

Oiseaux nicheurs

Un total de 14 espèces a été observé lors des inventaires par station d'écoute. Les espèces les plus communes sont le carouge à épaulette, le bruant des prés et le goglu d'Amérique. Les résultats détaillés de cet inventaire sont disponibles dans le rapport en annexe F1.

Un total de 4 nids d'oiseaux de proie a été observé à partir de l'inventaire hélicoptère et des observations au sol. Trois de ces nids appartiennent à des buses à queue rousse et des adultes ont été observés sur la structure. Aucune activité n'a été décelée au quatrième nid. Tous les nids étaient localisés dans des petits îlots de forêts décidues matures.

Comparaison des taux d'observation d'oiseaux de proie

Les figures 3.2-6 et 3.2-7 comparent les taux d'observation horaire des oiseaux de proie de façon quotidienne pour Saint-Valentin et pour les sites de référence.

Les taux d'observation au cours de l'automne 2006 pour les oiseaux de proie, toutes espèces confondues, est de 0,41 obs/heure à Saint-Valentin. Les taux étaient légèrement plus élevés au printemps 2007 avec 0,77obs/heure. Ces taux sont plus bas que ceux des sites de référence qui sont de 4,71 pour l'automne 2006 à l'observatoire de Sainte-Anne-de-Bellevue (Barnhurst and McIntosh, 2006) et de 5,41 pour le printemps 2007 à l'observatoire d'Eagle Crossing à Saint-Stanislas-de-Kosta (Barnhurst and McIntosh, 2007).

La comparaison des données lorsque les deux sites ont des observations le même jour, 9 fois sur 12 les taux sont plus élevés aux sites de référence à l'automne 2006 et 7 fois sur 11 les taux étaient plus élevés aux sites de référence au printemps 2007. Les tableaux 4 et 5 démontrent les taux moyens d'observation pour Saint-Valentin et les sites de référence à des dates comparables.

Lorsqu'on tient compte seulement des jours où il y a des données disponibles pour le site de référence et le site de Saint-Valentin, les moyennes sont encore plus élevées aux sites de référence. Le taux quotidien moyen est de 2,03 pour le site de référence à l'automne 2006. Il est de 0,45 pour Saint-Valentin. Dans le même ordre d'idée, le taux quotidien moyen est de 3,44 au printemps 2007 pour le site de référence alors qu'il est de 1,03 à Saint-Valentin.

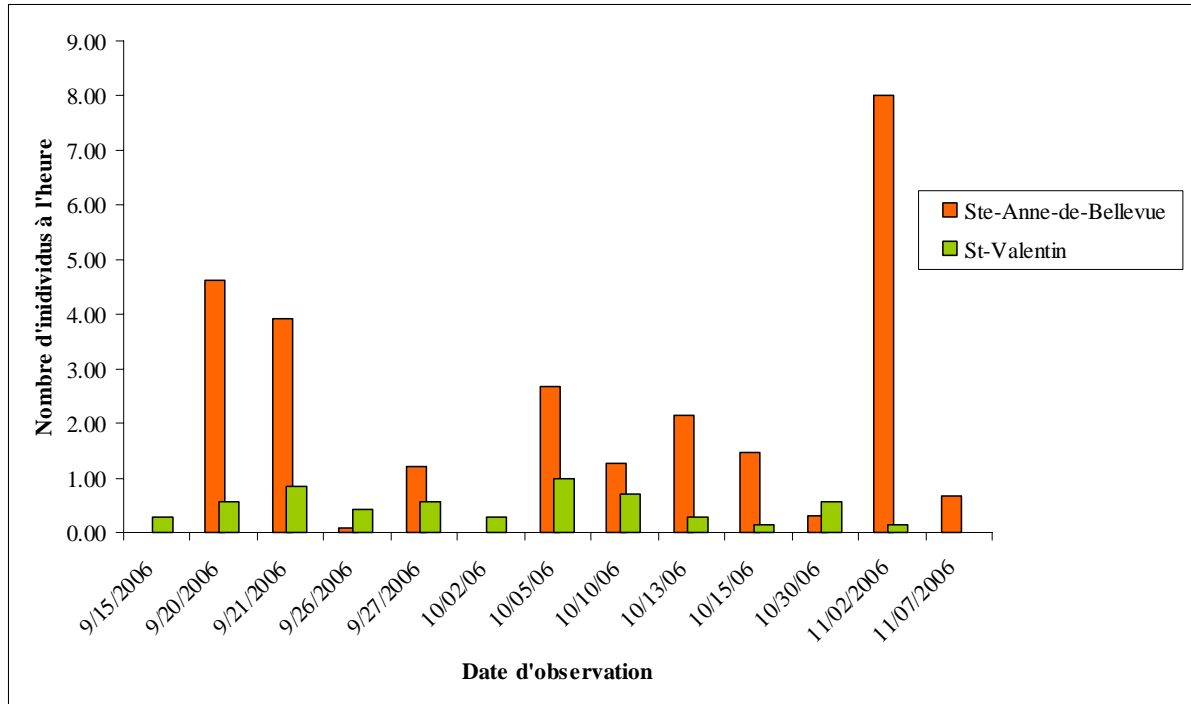


Figure 3.2-6 : Comparaison des taux d'observation d'oiseaux de proie pour Saint-Valentin et le site de référence à Sainte-Anne-de-Bellevue, automne 2006

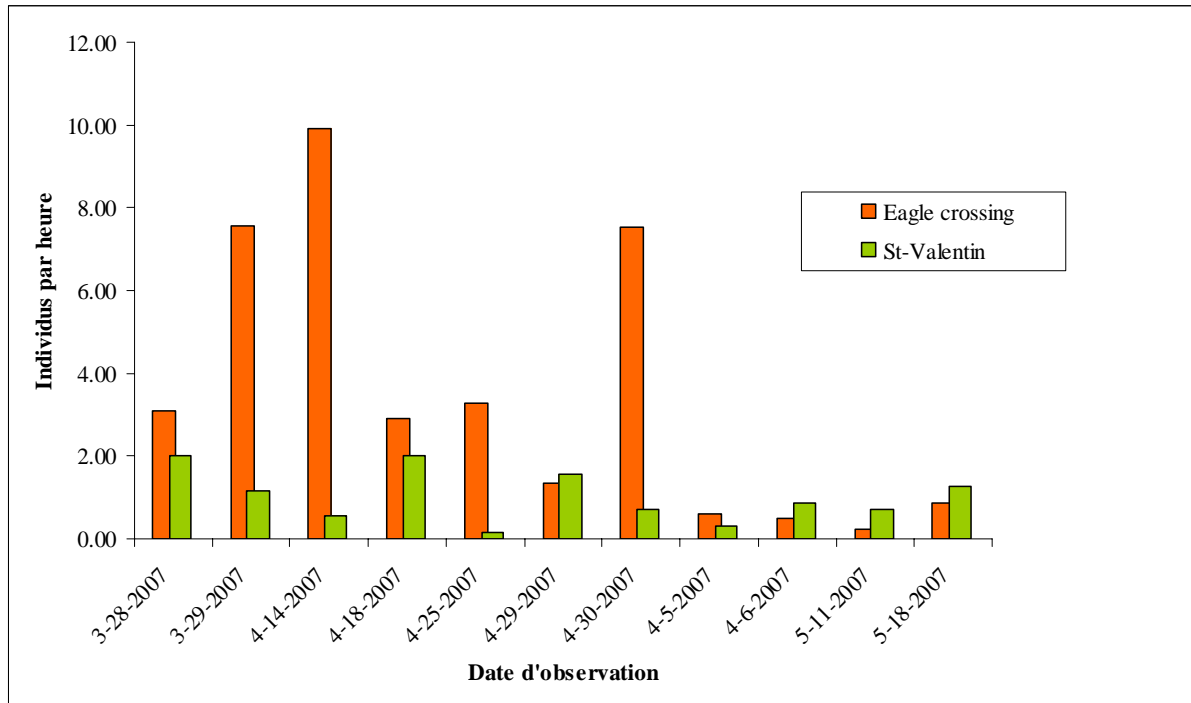


Figure 3.2-7 : Comparaison des taux d'observation d'oiseaux de proie pour Saint-Valentin et le site de référence à Eagle Crossing, Saint-Stanislas-de-Kosta, printemps 2007

Note au sujet des vols nuptiaux

Il est reconnu que certaines espèces peuvent être touchées par les projets de parc éolien due aux vols à altitude élevée se produisant au cours des parades nuptiales (Kinsley et Wittham, 2005).

C'est le cas de l'alouette hausse col qui est l'une des espèces les plus communes observées lors des décomptes de migration de passage pour les levés effectués au printemps. Toutefois, cette espèce a toujours été observée sous la zone couverte par les éoliennes actives. De plus, nous ne l'avons pas observée lors des levés de reproduction.

Le goglu des prés a aussi un comportement de reproduction qui comporte une parade nuptiale en haute altitude. Cette espèce n'a pas été aperçue souvent lors des levés de migration, mais elle a toutefois été observée lors des levés de nidification.

3.2.7 Chiroptères

Les chiroptères sont un ordre des mammifères qui comprend toutes les chauves-souris. Les chiroptères se distinguent des autres mammifères de par leur capacité à voler. Une membrane de peau reliant le corps, les membres et les doigts leur permet de se déplacer en vol actif plutôt que plané, comme le fait par exemple le polatouche. Toutes les chauves-souris sont dotées de vision, cependant leur méthode de chasse est basée sur leur système d'écholocation ou sonar biologique (Prescott et Richard, 1996). Elles utilisent l'écho des ultrasons qu'elles produisent pour localiser les objets qui se trouvent sur leur chemin (FFDP, 2009). Elles obtiennent ainsi une image détaillée de leur environnement immédiat.

Pendant le jour, les chiroptères se réfugient souvent dans les arbres creux ou sous l'écorce des arbres, ainsi que dans les crevasses des parois rocheuses abruptes (McDuff *et al.*, 2006). De plus, les habitats où il y a présence de cours d'eau, d'étangs, de marais ou de lacs seront privilégiés, puisqu'ils leur fourniront à la fois eau et nourriture grâce aux insectes qui se trouvent en abondance dans ce type de milieu.

À l'automne, au Canada, lorsque les conditions climatiques deviennent plus rigoureuses et que les insectes se font de moins en moins nombreux, les chauves-souris combinent migration et hibernation (FFDP 2009). Les chauves-souris qui hibernent affectionnent particulièrement les cavernes et les mines désaffectées qu'elles prennent pour hibernacles, tandis que celles qui migrent se dirigent à l'automne vers le sud des États-Unis pour revenir au printemps (Prescott et Richard 1996).

En Europe et en Amérique, des mortalités de chauves-souris ont été observées dans certains parcs éoliens. Ce fait incite à la réalisation d'études afin de mieux comprendre et de diminuer l'impact des parcs éoliens sur les chiroptères. Au Québec, des inventaires de chiroptères sont exigés dans les études d'impacts de tous les projets de construction de parcs éoliens. À partir des exigences émises par le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF 2008b), un inventaire des chiroptères a été réalisé dans le secteur de Saint-Valentin en Montérégie afin de connaître les espèces présentes, leur abondance relative et les habitats qu'elles fréquentent. L'inventaire détaillé est présenté à l'annexe G. Cet inventaire permettra d'évaluer l'impact potentiel de la construction d'un parc éolien. Les données obtenues pourront être comparées à celles des inventaires de post-construction afin d'évaluer quantitativement l'impact du projet sur les chiroptères.

Les objectifs de cette étude sont :

- De calculer un indice d'abondance relatif des chiroptères présents sur le domaine du parc éolien;
- De déterminer la diversité des espèces retrouvées;
- D'observer leur distribution sur le territoire à l'étude;
- D'observer leur distribution entre les périodes de reproduction et de migration.

3.2.7.1 Zone d'étude

Le territoire à l'étude correspond au domaine du parc éolien qui comprend la municipalité de St-Valentin et une partie de la municipalité de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix. Il est situé à quelques kilomètres à l'ouest de la rivière Richelieu. Le territoire est dominé par des terres agricoles, surtout par des activités de culture de maïs et de soja. Le paysage est plat et il n'y a pas de montagnes, de crêtes ou de collines. De petits îlots de forêts feuillues sont situés un peu partout sur le territoire. Quelques ruisseaux et des fossés de drainage se trouvent sur le territoire. Une série d'étangs qui étaient des sablières sont situés au sud du territoire étudié.

3.2.7.2 Méthodologie

La méthodologie employée pour inventorier les chiroptères présents dans la zone à l'étude est basée sur le protocole produit par le MRNF (MRNF, 2008c). Elle a été adaptée aux spécificités du territoire à l'étude et des particularités du projet avec l'approbation des spécialistes du MRNF (MRNF, 2008c).

3.2.7.3 Matériel de détection

Afin d'identifier les chiroptères présents dans les différents habitats de la zone à l'étude, des détecteurs de type Anabat SD1 (Titley Electronics) ont été employés. Ces appareils détectent et enregistrent les vocalises des chauves-souris. L'ensemble des détections est enregistré sur une carte mémoire. L'emplacement des détecteurs a été choisi de façon à couvrir les différents habitats, pour bien répertorier les chauves-souris présentes sur le territoire à l'étude, et les localisations potentielles d'éoliennes. Chaque détecteur a été inséré dans un contenant étanche fabriqué de tuyaux ABS muni d'un déflecteur de plexiglas orientant la réception des cris vers le haut tout en évitant que les intempéries n'abîment le matériel (

Figure 3.2-8). Le contenant était rattaché à un support avec une inclinaison d'environ 35° ce qui conférait au déflecteur un angle de 15° par rapport à la ligne d'horizon. Lors de l'installation, le dispositif (contenant avec détecteur et support) a été orienté de manière à couvrir un espace dégagé pour éviter les bruits de fond causés par le bruissement des feuilles ou le frottement des branches des arbres.



Figure 3.2-8 : Dispositif contenant un détecteur Anabat

3.2.7.4 Dispositions des détecteurs

Le territoire à l'étude a été couvert au moyen de quatre stations fixes réparties du nord au sud, soit le site 1, 2, 3 et 4 (Figure 3.2-9). Les caractéristiques des quatre sites sont résumées au Tableau 3.2-7. Le site 1 consiste à un champ de maïs bordé au sud par un champ de luzerne. Un mât météorologique est situé au centre du champ et ce milieu est donc très ouvert. Le second site couvre deux types de milieux, une forêt dominée par des feuillus et un champ en culture. Le site 3 est en milieu urbain au centre de village de Saint-Valentin et il couvre un cimetière bordé au nord par quelques grands feuillus épars. Enfin, le quatrième site couvre des milieux diversifiés soit une forêt à dominance de feuillus située entre une petite route qui crée une ouverture et un étang de sablière. La bordure de l'étang est naturelle et dominées par une strate arbustive dans le haut de la berge et par des herbacés en rive. Les sites inventoriés sont représentés par des photos à la Figure 3.2-10.

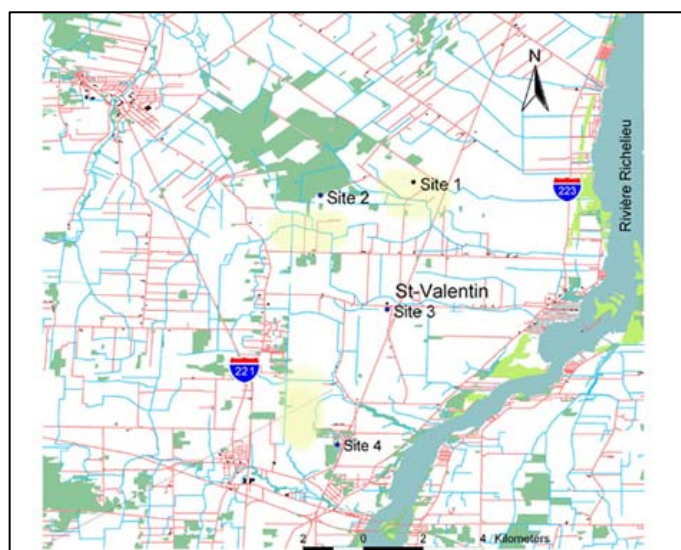
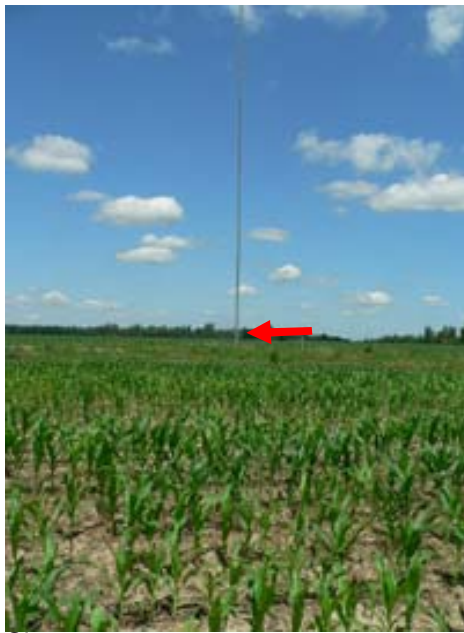


Figure 3.2-9 : Sites échantillonnés pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008.

Tableau 3.2-7 : Caractéristiques des sites d'inventaires acoustiques de chiroptère dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008

Site	Habitat
Site 1	Champ en culture de maïs bordé au sud par un champ de luzerne
Site 2	Forêt avec peuplement à dominance feuillue en bordure d'un champ de maïs
Site 3	Cimetière bordé au nord de grands feuillus (érable argenté) épars
Site 4	Forêt avec peuplement de feuillus entre une route et un étang de sablière



Site 1



Site 2



Site 3



Site 4

Figure 3.2-10 : Sites échantillonnés et localisation des dispositifs de détection pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008

Aucun hibernacle ou mine abandonnée connu n'est présent dans le domaine du parc éolien. Les mines Van Reet et Québec Copper connues comme abritant plusieurs espèces de chauves-souris sont localisées à plus de 100 km du site à l'étude (Léveillé, 2008). Le territoire n'offre pas de fond de vallée pouvant favoriser le déplacement de chauves-souris en période de migration (Barclay et Kurta 2007).

Au site 1, le dispositif a été attaché au mât météorologique au moyen d'attaches de plastique, avec une orientation vers le nord et à environ 2 m du sol. Les autres dispositifs ont été installés à environ 3,5 m du sol. Le support a été vissé à un tronc d'arbre dégagé au site 2 de manière à couvrir la zone de transition entre la forêt et le champ en culture. Au site 3, le support a été fixé directement dans le mur sud d'une petite remise en bois, la zone couverte par le détecteur comprenait la partie aérienne et dégagée du cimetière. Enfin, le dispositif a été orienté l'ouest de manière à couvrir une trouée entre la jonction de la forêt et du lac au site 4.

3.2.7.5 Enregistrements des cris

Suivant le protocole du MRNF (2008a), quatre sessions d'enregistrement ont été menées aux quatre sites, soit deux pour couvrir la période de reproduction en juin et juillet, et deux autres durant la migration de la mi-août à la mi-septembre et en octobre. Dans tous les cas, les détecteurs ont été ajustés de manière à optimiser la détection des cris de chauves-souris dans les divers milieux couverts.

Selon les exigences du MRNF, l'effort d'échantillonnage devait atteindre 40 heures à chaque session sous de bonnes conditions météorologiques. Afin d'obtenir le nombre d'heures requis sous de bonnes conditions, l'échantillonnage a été mené durant sept à douze nuits à chaque session. Les cris ont ensuite été dénombrés à partir des premières nuits où les conditions météorologiques ont été optimales jusqu'à concurrence de 40 heures.

Les données météo ont été obtenues à partir des stations météo installées sur les mâts et situées directement sur le domaine du parc éolien.

À la fin de chaque session d'échantillonnage, les données de tous les détecteurs étaient transférées sur un ordinateur portable (Toshiba, A-120) ce qui a permis d'en vérifier la qualité sur place. Lorsque la qualité des enregistrements n'était pas satisfaisante, l'échantillonnage des cris était prolongé de nouveau pour obtenir un effort d'échantillonnage de 40 heures sous de bonnes conditions. Cette approche a facilité l'interprétation des enregistrements qui étaient en général de bonne qualité.

3.2.7.6 Dénombrements des détections

À l'aide du logiciel Analook (version 3.3q, Titley Electronics) des sonogrammes ont été produits pour effectuer l'analyse des cris. Chaque détection a été examinée individuellement et comparée à une banque de sonogrammes pré identifiés. Lorsque l'enregistrement était trop court, de mauvaise qualité ou bien qu'il ne possédait pas de paramètres permettant une identification de l'espèce précise, il a été abandonné et classé indéterminé.

Les espèces du genre *Myotis* ont des vocalises très similaires. Les cris de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) et de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) ont donc été regroupés sous le genre *Myotis* sauf dans les cas où il était possible d'identifier avec certitude que le cri était celui d'une chauve-souris nordique. Dans le même ordre d'idée, les cris des grandes chauves-souris brunes et des chauves-souris argentées sont très similaires. Les caractéristiques de leurs cris respectifs (fréquence, durée, pente et forme) ne permettent pas toujours de les différencier. Par conséquent les cris ont été reliés à la chauve-souris argentée que lorsque les caractéristiques des détections étaient suffisamment distinctives. Les autres cris ce type ont été reliés à la grande chauve-souris brune qui était plus commune.

Le nombre de cris par taxon a été compilé par session, site et saison. L'indice d'abondance retenu est le nombre de détections à l'heure par détecteur (détections/h). Cet indice et les proportions par espèce ont été évalués par session et par période pour l'ensemble des quatre sites. Les mêmes calculs ont été effectués pour l'ensemble des chiroptères par site.

3.2.7.7 Résultats

Espèces recensées dans le territoire à l'étude

Les dénombrements des cris et les proportions par espèce ou taxon sont présentés au Tableau 3.2-8 pour l'ensemble du territoire à l'étude. L'échantillonnage des cris de chauves-souris aux quatre sites couverts a permis de recenser 6 taxons soit le genre *Myotis* et cinq espèces.

Les chauves-souris du genre *Myotis* ont été les plus abondantes avec 43% du total des détections. La grande chauve-souris brune a aussi été détectée en grand nombre avec un total de 1386 cris, soit 32% des détections. La chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, la chauve-souris nordique et la chauve-souris argentée ont aussi été détectées avec respectivement 316 (7,4%), 45 (1,1%), 26 (0,6%) et 18 (0,4%) détections. Les détections qui n'ont pu être identifiées représentent 15% du total des enregistrements.

La majorité des détections (76%) sont attribuables à des espèces résidentes ne possédant pas de statut particulier. Trois espèces migratrices soit la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée, qui sont aussi des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, ont été détectées (Tableau 3.2-8). Elles représentent moins de 9% des cris analysés.

Tableau 3.2-8 : Nombre, proportion (%) et indice d'abondance (détections/h) des espèces ou taxons de chiroptères détectés dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, de juin à octobre 2008

Espèce	Statut	Nombre de détections	Proportion (%)	Abondance (détections/h)
<i>Myotis sp.</i>	Résidente	1836	43.0	2.87
Grande chauve-souris brune	Résidente	1386	32.4	2.16
Indéterminée		644	15.1	1.01
Chauve-souris cendrée	ESDMV Migratrice	316	7.4	0.49
Chauve-souris rousse	ESDMV Migratrice	45	1.1	0.07
Chauve-souris nordique	Résidente	26	0.6	0.04
Chauve-souris argentée	ESDMV Migratrice	18	0.4	0.03
Total		4271		6.66

ESDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2008a)

3.2.7.8 Répartition des espèces sur le territoire à l'étude

L'abondance des vocalises enregistrées varie d'un site à l'autre. Sur toute la période à l'étude, le site 4, soit celui à proximité des étangs de sablière, a été le plus utilisé avec 1882 détections (44% de toutes les détections). Le site 1, localisé en milieu ouvert, a été le moins prolifique avec 198 détections (4,6%). Aux sites 2 et 3, 1224 et 967 détections y ont été enregistrées respectivement soit 28,8% et 22,6% du total des enregistrements (Tableau 3.2-9).

En période de reproduction, les détections ont aussi été les plus nombreuses au site 4 (1531 ou 45,3%). Dans l'ordre, les sites 2, 3 et 1 suivent avec respectivement 1005 (29,8%), 653 (19,4%) et 180 (5,4%) détections. En période de migration, le site 4 a encore été le plus prolifique avec 351 détections soit 39,0% du total des enregistrements. Toutefois, le site 3 a été plus important puisque 34,7% des détections y ont été relevées contre 24,3% pour le site 2 (Tableau 3.2-9).

Les espèces les plus communes soit les *Myotis*, la grande chauve-souris brune et la chauve-souris cendrée ont été observées dans tous les sites. Elles étaient abondantes dans tous les sites sauf le site 1 (Tableau 4). La chauve-souris rousse a été détectée dans tous les sites sauf au site 2. Toutefois, c'est au site 3, situé dans le village, qu'elle a nettement été la plus abondante. Pour sa part, la chauve-souris argentée a été détectée dans tous les sites sauf le site 1 situé en milieu ouvert. C'est au site 2, soit en bordure d'une forêt, qu'elle a été le plus souvent observée. La chauve-souris nordique a été identifiée seulement à deux sites (2 et 4). C'est au site 3 où l'on retrouve le plus d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, en particulier la chauve-souris cendrées (Tableau 3.2-10).

Tableau 3.2-9 : Nombre, proportion (%) et indice d'abondance (détectations/h) des chiroptères en reproduction (juin-juillet) et en migration (août-octobre) détectés aux différents sites d'inventaires acoustiques dans le secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, 2008

Site	Reproduction			Migration			Total		
	Détectations		Abondance (Détectations/h)	Détectations		Abondance (Détectations/h)	Détectations		Abondance (Détectations/h)
	Nombre	(%)		Nombre	(%)		Nombre	(%)	
Site 1	180	5.4	2.3	18	2.0	0.2	198	4.6	1.2
Site 2	1005	29.8	12.6	219	24.3	2.7	1224	28.7	7.6
Site 3	653	19.4	8.2	314	34.7	3.9	967	22.6	6.0
Site 4	1531	45.4	19.1	351	39.0	4.4	1882	44.0	11.7
Total	3369		10.5	902		2.8	4271		6.7

Tableau 3.2-10 : Nombre de détectations par espèces de chiroptères pour chaque site d'inventaires acoustiques du secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, 2008

Espèce	Site				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Total
<i>Myotis sp.</i>	61	529	214	1032	1836
Grande chauve-souris brune	74	444	399	469	1386
Indéterminée	39	142	190	273	644
Chauve-souris cendrée	23	76	129	88	316
Chauve-souris rousse	1	0	34	10	45
Chauve-souris nordique	0	17	0	9	26
Chauve-souris argentée	0	16	1	1	18
Total	198	1224	967	1882	4271

3.2.7.9 Répartition des espèces entre les deux périodes couvertes

La Figure 3.2-11 illustre la répartition des espèces de chiroptères détectées pour les deux périodes couvertes. Le nombre de détectations a été beaucoup plus important durant la période de reproduction (3369) que durant la période de migration (902) (Tableau 3.2-9). La proportion d'espèces résidentes et d'espèces migratrices est restée sensiblement la même au cours des deux périodes d'échantillonnage. En période de reproduction 2570 (76%) des vocalises appartenaient à des espèces résidentes et 297 (8,8%) à des espèces migratrices. En période de migration, 678 (75%) des vocalises appartenaient à des espèces résidentes et 82 (9%) à des espèces migratrices. La chauve-souris rousse a été détectée cinq fois plus souvent en période de migration (39 détectations) qu'en période de reproduction (6 détectations).

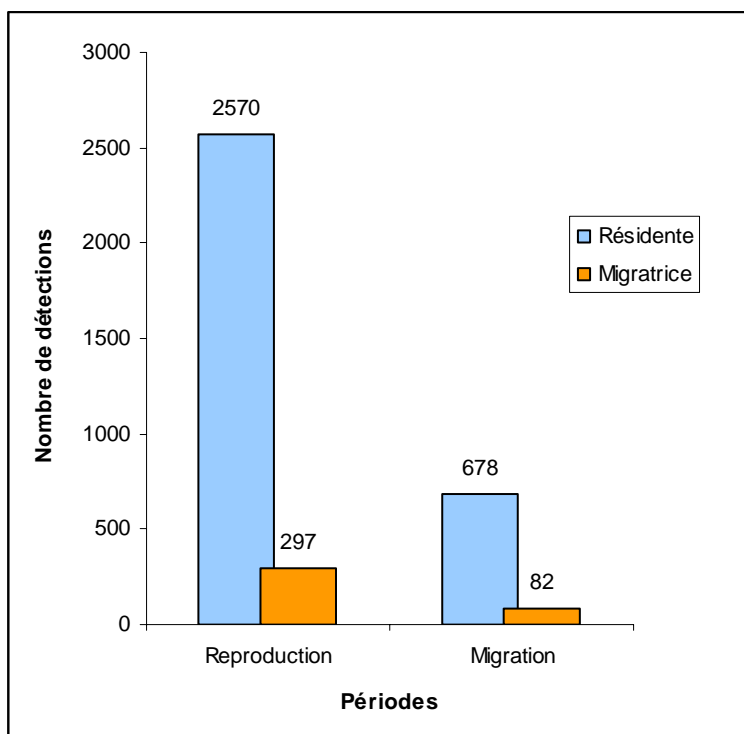


Figure 3.2-11 : Comparaison du nombre de vocalises pour chaque période d'étude pour les inventaires acoustiques des chiroptères, secteur du parc éolien de Saint-Valentin, MRC du Haut-Richelieu, juin à octobre 2008

3.2.7.10 Indice d'abondance comparé à d'autres sites

Des indices d'abondance (détections/h) ont été calculés afin de comparer ceux-ci entre les différentes périodes à l'étude et avec les résultats d'autres inventaires de chiroptères (Tableau 3.2-11).

L'indice d'abondance de chiroptère sur le domaine du parc éolien de St-Valentin varie selon les périodes d'étude. Il est de 10,5 détections/h en période de reproduction et de 2,8 détections/h en période de migration. L'indice d'abondance moyen pour l'ensemble de l'étude est de 6,7 détections/h.

Dans une étude similaire effectuée pour un projet éolien situé dans la MRC de la Haute-Gaspésie (Pesca, 2007) on rapporte des indices d'abondances de 4,3 détections/h en période de reproduction et de 2,0 détections/h en période de migration. L'indice d'abondance moyen pour ce projet situé en milieu forestier est de 3,3 détections/h soit moins que la moitié de celui relevé en 2008 dans le domaine du parc éolien de St-Valentin. Une autre étude, effectuée par le même groupe dans la MRC d'Avignon (Pesca, 2008), montre des indices d'abondances comparables à ceux de St-Valentin. En période de reproduction l'indice d'abondance était de 7,6 tandis qu'il était de 6,6 en période migration.

Dans le cadre d'un autre inventaire acoustique de chauves-souris, effectué dans la région de Québec, un total de 9475 sonogrammes a été produit à partir de 10 stations de détections (Brunet, McDuff et Duhamel 2007). Nous estimons donc que l'indice d'abondance moyen dans cette étude est d'environ 5,9. Les espèces qui y ont été détectées sont les mêmes que celles identifiées dans le domaine du parc éolien de St-Valentin.

Dans une troisième étude effectuée au Québec (Activa 2008), dans la région de Chaudière-Appalaches 4471 enregistrements ont été captés. Les indices d'abondance en période de reproduction sont évalués à 16,18 et à 11,21 en période de migration. La petite chauve-souris brune est l'espèce la plus observée dans cette étude.

Tableau 3.2-11 : Comparaison des indices d'abondance des chiroptères pour cinq études effectuées au Québec

Site	Reproduction	Migration	Moyen
Haute-Gaspésie (Pesca 2007)	4,3	2,0	3,3
Québec (Brunet, McDuff et Duhamel 2007)	ND	ND	5,9
St-Valentin (Enviro Science)	10,5	2,8	6,7
Avignon (Pesca 2008)	7,6	6,6	7,1
Chaudière-Appalaches (Activa 2008)	16,2	11,2	13,7

3.2.8 Faune terrestre

3.2.8.1 Mammifères terrestres chassés ou piégés

En raison de différences dans l'acquisition des données disponibles pour les animaux prélevés et ceux non prélevés, la section *Mammifères terrestres* est divisée en deux groupes. Les activités de chasse et de piégeage génèrent des données (enregistrement obligatoire des animaux abattus et piégés) au MRNF, qui ne sont pas disponibles pour les animaux non prélevés. Les activités de chasse et de piégeage sont traitées dans la section « milieu humain ».

Pour des fins de compilation des données, la zone d'étude qui a été déterminée pour les mammifères terrestres chassés ou piégés correspond aux zones respectives de chasse ou de piégeage. La zone de chasse 08⁶ couvre 12 991 km². Dans le cas du cerf de Virginie, des sous-zones ont été créées. Le domaine du parc éolien se situe dans la sous-zone 08-Nord, qui est d'une superficie de 11 343 km². Les zones de piégeage sont définies par le MRNF et ne sont pas identiques à celles pour la chasse. Elles sont établies en fonction de la densité d'animaux à fourrures. L'unité de gestion des animaux à fourrures (UGAF) dans laquelle le domaine du parc éolien se situe correspond à l'unité 84⁷, d'une superficie d'approximative de 4 800 km².

Une évaluation du potentiel de présence à proximité du domaine du parc éolien a également été effectuée pour chaque espèce de mammifères chassés ou piégés, en considérant dans ce cas la zone d'étude correspondant à celle des écosystèmes terrestres.

3.2.8.2 Méthodologie

La description de l'habitat et du domaine vital, de même que l'évaluation des densités pour la grande faune, ont été déterminées en fonction de la littérature scientifique et des données disponibles auprès du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, bureau de Montérégie). Les données de prélèvements et d'inventaires de la grande faune existent pour la zone de chasse 08.

⁶ http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/pdf/zone8_fr.pdf

⁷ <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/pdf/carte18-ugaf83-86.pdf>

Pour les animaux à fourrures, les données de piégeage de la saison 2007-2008 et de la saison 2008-2009 disponibles à la date de rédaction du rapport (1^{er} septembre 2007 au 31 août 2008 et 1^{er} septembre 2008 au 31 août 2009) ont été utilisées pour déterminer les espèces pouvant fréquenter le secteur du domaine du parc éolien. L'unité de gestion des animaux à fourrure correspond à la zone 84. Les données pour cette zone reflètent des tendances régionales et ont servi à réaliser l'étude sur la grande faune dans le domaine du parc éolien.

3.2.8.3 Résultats

Grande faune

Le terme *grande faune* fait référence, en général, aux grands mammifères qui font l'objet d'une chasse sportive. Les trois représentants de la grande faune québécoise présents dans la zone d'étude sont l'orignal (*Alces alces*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*).

Cerf de Virginie

Le cerf de Virginie est une espèce opportuniste et ubiquiste qui a profité de l'agriculture et peut même s'accommoder d'habitats situés en milieu urbain. De manière générale, il fréquente les champs abandonnés, les vergers, les zones de repousse et les éclaircies de forêts mixtes et de feuillus (Prescott et Richard, 2004). En été, le cerf se nourrit de plantes herbacées (principalement des latifoliées ou plantes à feuilles larges), d'arbres feuillus et de fruits de toutes sortes. En hiver, parce qu'il est mal adapté à se déplacer dans une couche de neige, il a besoin de peuplements de conifères où il peut s'abriter lorsque la couverture de neige est épaisse (> 50 cm). Les cerfs profitent alors d'un réseau de sentiers et d'un couvert de protection qui leur permet d'économiser de l'énergie et d'éviter les prédateurs. Dans ces ravages, il se nourrit alors principalement de ramilles d'arbres et d'arbustes.

En Amérique du Nord, les populations de cerfs ont augmenté rapidement depuis les années 1960 et 1970, en raison des changements qui se sont produits dans leur environnement (ouverture de la forêt au profit de l'agriculture et hivers cléments) et de la réduction de la pression de chasse dans certaines régions (Huot et coll., 2002).

Le cerf possède un domaine vital en général moins étendu que celui de l'orignal. Il est environ de 50 à 500 ha en été et est de moindre dimension en hiver, selon l'épaisseur de neige (Marchinton et Hirth, 1984). La rigueur de l'hiver et la prédation sont les principaux facteurs qui limitent les populations de cerf de Virginie. La mortalité hivernale peut facilement atteindre les 40 % de la population.

Présence du cerf de Virginie dans la zone d'étude

Dans le plan de gestion du cerf de Virginie du MRNF (Huot et coll., 2002) la zone de chasse 8-Nord, dans laquelle le domaine est situé, est considérée comme une zone à densité de cerfs trop élevée, soit 7,3 cerfs/km² en 2000. Le bilan à mi-plan a permis de constater que la tendance est à la baisse, soit 6,7 cerfs/km², mais cette densité est toujours considérée comme trop élevée (Huot, 2006). Les actions de l'actuel plan de gestion 2002-2008 visent donc à réduire progressivement les densités de cerfs de la zone de chasse 8-Nord pour atteindre un niveau optimal, soit une densité entre 3 et 6 cerfs/km² (Huot, 2006).

Depuis quelques années, les effets de ces fortes densités se font sentir sur la qualité du milieu naturel et des études ont démontré un impact sérieux sur la végétation forestière et son renouvellement (Huot et coll., 2002).

Dans la zone d'étude, la densité de cerf de Virginie est évaluée à 6 cerfs/km² et la population est considérée comme stable. Il y a en moyenne 15 cerfs abattus par année dans la zone d'étude (Sirois, 2009). Il n'y a pas de ravage de cerf de Virginie important dans la zone d'étude.

Orignal

Il n'y a pas de données sur la densité de l'orignal dans la zone de chasse 08. Selon Lamontagne et Lefort (2004), les secteurs propices à l'orignal dans la zone de chasse 08 sont localisés dans le nord de cette zone. Lors de la saison 2008, douze orignaux ont été abattus dans la zone de chasse 08 (MRNF, bureau de Montérégie). La présence d'orignal dans le domaine du parc éolien doit donc se faire plutôt rare.

Ours noir

L'ours noir est présent en Montérégie, mais à une densité faible. Le territoire propice à l'ours noir se trouve exclusivement dans le sud de la zone, la limite nord étant approximativement située à Valleyfield (Lamontagne et coll., 2006). En 2008, un ours noir a été abattu dans la zone de chasse 08 et lors de la période de piégeage 2007-2008, un individu a été piégé (MRNF, bureau de Montérégie). Les données de chasses pour l'année 2009 n'ont pas été compilées pour l'ours noir en date du 29 septembre 2009 par le MRNF. Les données de piégeage de l'année 2008-2009 indiquent quant à elles le piégeage d'un individu. La présence de l'ours noir dans le domaine du parc éolien doit donc être plutôt rare et sporadique.

Petite faune

Cette section fait référence aux animaux à fourrure et autres rongeurs prélevés.

Lapin à queue blanche

Le lapin habite les prés, vergers, champs abandonnés, buissons, bosquets, haies et en bordure des bois, parfois dans les parcs urbains. En été, il se nourrit de plantes herbacées (verge d'or, plantain, trèfle, pissenlit), parfois des légumes des potagers. En hiver, il broute écorce, ramilles et bourgeons d'arbrisseaux et arbustes (érable, bouleau, chêne, pommier, peuplier, framboisier, aulne, aubépine, cornouiller, hêtre, chèvrefeuille, viorne, airelle, sorbier, amélanchier, cerisier, pin), parfois aussi les arbres d'ornements. Son domaine vital couvre 0,6 à 11 hectares et est croisé d'un réseau de sentiers dans la végétation ou la neige (MRNF, 2007).

Le lapin à queue blanche a été abondamment observé dans le secteur du domaine du parc éolien.

Lièvre d'Amérique

On peut trouver le lièvre partout où poussent de jeunes conifères: dans les zones de repousse, les taillis, les broussailles et sur le bord des cours d'eau et à tous les endroits qui peuvent lui offrir protection et nourriture. En été, il se nourrit d'herbes et de plantes latifoliées (à feuilles larges). En hiver, il broute les bourgeons, les ramilles et l'écorce d'une grande variété d'arbres et d'arbustes. Son domaine vital couvre de 6 à 12 hectares et est sillonné par un réseau de sentiers bien marqués qui relie les aires de repos et les zones d'alimentation (Prescott et Richard, 2004).

Le lièvre d'Amérique fréquente fort probablement le secteur du domaine du parc éolien, particulièrement les boisés constitués de forêts mixtes localisés dans la partie nord de celui-ci.

Animaux à fourrures

Toutes les espèces d'animaux à fourrure présentes dans la région de la Montérégie sont exploitées commercialement, à l'exception du lynx roux, qui fait l'objet d'un moratoire depuis 1991. Le Tableau 3.2-12 présente une brève description des habitats, du domaine vital et des récoltes pour les saisons de piégeage de 2007-2008 et 2008-2009 pour les espèces piégées dans l'UGAF 84.

Tableau 3.2-12 : Animaux à fourrure potentiellement présents dans la zone d'étude, description sommaire de leur habitat et niveau de prélèvement par le piégeage

Espèce	Nom latin	Habitat	Domaine vital (km ²)	Prélèvements 2007-08	Prélèvements 2008-2009
Carnivores					
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>	Forêts et milieux en régénération ou perturbés, lisière des forêts, milieu agricole	0,4 à 1,6	110 *	72
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Habitats variés : régions rurales, champs, marais à proximité de jeunes peuplements mixtes	10 à 80, mais parfois plus	406	210
Hermine	<i>Mustela erminea</i>	Milieux en régénération ou perturbés, broussailles,	Moins de 0,4	110 *	72
Loutre de rivière	<i>Lutra canadensis</i>	Aquatique/riverain, lacs et rivières	1 à 40 km de rive	17	15
Lynx du Canada	<i>Felis canadensis</i>	Forêts denses de résineux matures	15 à 40	0	1
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>	Grandes forêts de résineux matures	2 à 30	7	21
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>	Habitats très variés : forêts, champs, régions agricoles, proximité des habitations	1 à 10	11	17
Pékan	<i>Martes pennanti</i>	Forêts denses de résineux ou de feuillus matures	6 à 30	176	128
Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>	Habitats variés : champs avec buissons, lisières des forêts, proximité des habitations	1 à 50	873	734
Renard argenté	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Forêts feuillues, régions agricoles parsemées de petits bois et de champs en friches	0,3 à 10	0	0
Renard croisé	-	-	-	10	1
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Habitats très variés, lisières des forêts	3 à 30	345	214
Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>	Le long des cours d'eau et des lacs avec rives boisées	1 à 5 km de rive	86	74
Rongeurs					
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>	Cours d'eau en forêts feuillues ou mixtes	1 à 5	280	321
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	Forêts de conifères, mixtes ou érablières	0,01 à 0,02	52	25
Rat musqué	<i>Ondata zibethicus</i>	Riverain et aquatique	0,01	5210	5810

* Dans les statistiques de piégeage, la belette à longue queue et l'hermine sont regroupées sous la terminologie de «Belette». Les nombres présentés sont donc combinés pour ces espèces.

Animaux à fourrures potentiellement présents à proximité du parc éolien

Puisque l'UAGF 84 couvre un grand territoire, une évaluation du potentiel de retrouver ces espèces à proximité du domaine du parc éolien a été effectuée en fonction des écosystèmes répertoriés sur le territoire (voir section écosystèmes terrestres). Cette évaluation est effectuée pour une zone d'étude qui correspond à celle utilisée pour les écosystèmes terrestres.

Selon les écosystèmes répertoriés, les carnivores suivants pourraient fréquenter la zone d'étude: belette à longue queue, coyote, hermine, loutre de rivière, moufette rayée, raton laveur, renard roux et vison d'Amérique. La présence de la loutre de rivière dans la zone d'étude est peu probable, le facteur le plus important de sa distribution est la qualité et la longueur de la bande riveraine.

Malgré qu'aucun individu de renard argenté n'ait été piégé en 2007-2008 ou en 2008-2009, il pourrait se retrouver dans la zone d'étude, car celle-ci se situe dans son aire de distribution et son habitat y est présent.

Deux carnivores ne peuvent être rencontrés dans la zone d'étude: la martre d'Amérique, car son aire de distribution ne couvre pas ce secteur de la Montérégie et son habitat préférentiel n'est pas présent ainsi que le pékan, puisque son habitat préférentiel n'est pas présent.

Pour ce qui est des rongeurs, ils peuvent tous fréquenter la zone d'étude. La présence du castor est toutefois peu probable, puisqu'il est associé aux cours d'eau en milieu forestier.

3.2.8.4 Mammifères terrestres non prélevés

Cette section traite des micromammifères (insectivores et rongeurs) et d'autres mammifères non prélevés (chasse et piégeage interdits).

Le terme micromammifère fait référence aux mammifères terrestres de très petite taille. Ces animaux jouent un rôle écologique important, car ils représentent un des premiers maillons de la chaîne alimentaire des mammifères carnivores et des oiseaux de proie. Ce groupe comprend différents groupes taxinomiques: des rongeurs (souris et campagnols) et des insectivores (musaraignes et taupes) (Desrosiers et coll., 2002). Ils sont généralement actifs de jour comme de nuit, et ceci, à longueur d'année. En hiver, ils sortent rarement au grand air, préférant circuler sous la couverture de neige dans des tunnels aménagés par eux afin de se protéger des prédateurs.

La zone d'étude pour les mammifères terrestres non prélevés est la même que celle pour les écosystèmes terrestres et correspond à une superficie de 6 750 ha.

Méthodologie

La description de l'habitat et la probabilité de la présence des différentes espèces dans la zone d'étude ont été évaluées en fonction de l'Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers et coll., 2002) pour les micromammifères, le guide Mammifères du Québec et de l'est du Canada (Prescott et Richard, 2004) et des données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

Résultats

Présence de micromammifères dans la zone d'étude

Selon le CDPNQ, aucune mention de micromammifères à statut précaire n'a été rapportée pour le domaine du parc éolien. Le Tableau 3.2-13 énumère les micromammifères potentiellement présents dans le domaine du parc éolien et présente une description sommaire de leur habitat.

Tableau 3.2-13 : Micromammifères pouvant potentiellement fréquenter la zone d'étude

Espèce	Nom latin	Habitat
Insectivores		
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	Forêts feuillues avec sol meuble et couche d'humus riche en nourriture
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>	Forêts matures de feuillus ou de conifères, marais, tourbières et terrains broussailleux
Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>	Forêts feuillues ou mixtes, tourbières, marécages et zones herbeuses
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>	Divers habitats à proximité de cours d'eau (forêts, bosquets, tourbières, etc.)
Taupe à queue velue	<i>Parascalops breweri</i>	Forêts de feuillus et champs abandonnés (sols meubles)
Condylure étoilé	<i>Condylura cristata</i>	Forêts et champs, mais préférence pour les milieux humides et riverains
Rongeurs		
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>	Forêts matures (conifères, mixtes ou feuillus) et broussailles à proximité d'une source d'eau
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Zones humides et herbeuses près des étangs, des lacs et des cours d'eau
Campagnol sylvestre *	<i>Microtus pinetorum</i>	Forêts de feuillus (hêtres, érables et chênes) et mixtes où la végétation est dense et la couche d'humus est dense.
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	Villes et fermes; en été, il vit dans les champs non loin des habitations
Souris sauteuse des bois	<i>Napoezapus insignis</i>	Forêts feuillues et conifères à proximité des cours d'eau
Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>	Prés humides, champs de broussailles, berges herbeuses des cours d'eau ainsi que bosquets d'aulne et de saule. Lisières des forêts de conifères et de feuillus (où la végétation est dense)
Souris à pattes blanches	<i>Peromyscus leucopus</i>	Forêts de feuillus (préférence pour boisés de chênes, de noyers et de tilleuls)
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Forêts de conifères, mixtes ou feuillus, prairies

* En gras : Espèce à statut précaire

Autres mammifères terrestres

Cette section comprend les mammifères terrestres potentiellement présents dans la zone d'étude qui ne peuvent être chassés ou piégés et qui ne sont pas abordés dans les sections précédentes.

Les habitats de la zone d'étude sont potentiellement adéquats pour huit espèces de mammifères présentées ci-bas. Selon des mentions de présence validées par le MRNF, le cougour de l'Est serait présent en Montérégie. Le

Tableau 3.2-14 résume les habitats utilisés par ces espèces.

Tableau 3.2-14 : Autres mammifères pouvant potentiellement fréquenter la zone d'étude

Espèce	Nom latin	Habitat
Marsupiales		
Opossum d'Amérique du Nord	<i>Didelphis virginiana</i>	Forêts humides et clairsemées, champs broussailleux à proximité des marécages et des cours d'eau
Carnivores		
Cougar de l'Est *	<i>Felis concolor cougar</i>	Forêts de conifères et mixtes (en montagne et milieu agricole). Son habitat correspond à celui du cerf
Lynx roux	<i>Felis rufus</i>	Taillis, flancs de collines, zones agricoles et abords de ville
Rongeurs		
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>	Forêts matures de conifères ou mixtes, à proximité d'un cours d'eau
Porc-Épic d'Amérique	<i>Erethizon dorsatum</i>	Forêts matures feuillues, conifères et éboulis.
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>	Champs, lisières de bois, pente rocheuse et forêts clairsemées
Petit polatouche *	<i>Glaucomys volans</i>	Préfère les forêts de feuillus comprenant hêtre, érable, chêne, noyer ou peuplier. On le trouve souvent à proximité de l'eau
Tamias rayé	<i>Tamias striatus</i>	Forêts de feuillus et bordures de champs (près des habitations)

* Espèce à statut précaire

3.2.8.5 Mammifères à statut précaire potentiellement présents dans la zone d'étude

Trois espèces de mammifères à statut précaire pourraient fréquenter la zone d'étude. Les sections suivantes présentent une description sommaire de leur habitat et de leur aire de répartition respectifs au Québec (MRNF, 2007).

Campagnol sylvestre

Le campagnol sylvestre est présent seulement dans l'extrême sud du Québec. Il fréquente des habitats boisés assez diversifiés offrant une couverture végétale dense et une épaisse couche d'humus. On le rencontre dans les forêts de feuillus (hêtres, érables et chênes), mais également dans les forêts mixtes, les massifs de pruches, les champs et les bordures de forêts.

Le CDPNQ ne rapporte aucune mention de cette espèce dans la zone d'étude. Son habitat préférentiel est par contre présent dans la zone d'étude. L'érablière sucrière du ruisseau Pir-Vir pourrait être un habitat convenable pour le campagnol sylvestre, de même que les forêts matures au nord de la zone d'étude. Le potentiel d'y retrouver le campagnol sylvestre est tout de même faible.

Cougar de l'Est

La population de cougar est très peu abondante au Québec. Il utilise une grande variété d'habitats. Toutefois, il évite les coupes forestières. Il est fortement associé aux milieux utilisés par le cerf de Virginie, sa proie préférée. Les principaux facteurs limitatifs de la présence du cougar au Québec seraient liés aux diverses activités humaines (déboisement, construction de routes, etc.) de même qu'à la grande dispersion des individus.

Le CDPNQ ne fait aucune mention de cette espèce près de la zone d'étude. Quelques observations de cougars ont été faites en Montérégie, dont six observations à l'ouest de la rivière Richelieu, soit moins de 2 % des observations depuis 1955 (Jolicoeur et coll., 2006). En raison de son très grand domaine vital, sa présence est peu probable dans la zone d'étude.

Petit polatouche

Le petit polatouche est présent seulement dans l'extrême sud du Québec. Il habite parfois les forêts mixtes de pins, mais préfère les forêts de feuillus denses et matures, peuplées de hêtres, d'érables, de chênes, de noyers ou de peupliers où il trouve, entre autres, abondance de noix. Il requiert principalement la présence d'arbres morts avec une cavité ou un trou de pic abandonné pour nicher.

Le CDPNQ ne fait aucune mention de cette espèce près de la zone d'étude. Son habitat préférentiel est présent dans la zone d'étude. Il pourrait utiliser l'érablière sucrière du ruisseau Pir-Vir ou les forêts matures au nord de la zone d'étude. Par contre, la zone d'étude est située à la limite de son aire de distribution. Le potentiel d'y retrouver le petit polatouche est donc faible.

3.2.8.6 Conclusion

La zone d'étude est un habitat important pour le cerf de Virginie, la densité y étant élevée, mais elle se situe à la limite de ce qui est considéré comme optimal. La densité y est toutefois stable. Plus de 30 espèces de mammifères pourraient fréquenter la zone d'étude, leur aire de répartition couvre celle-ci et leur habitat y est présent. Aucune espèce à statut précaire n'a été répertoriée dans la zone d'étude, mais trois espèces pourraient potentiellement s'y retrouver. Le potentiel est tout de même faible.

3.2.9 Ichtyofaune

Le COVABAR (2002) souligne, dans son profil du bassin versant de la rivière Richelieu, que les poissons constituent la ressource faunique la plus importante du bassin avec 75 espèces répertoriées, dont 25 qui s'y reproduisent. C'est dans ce contexte que la réalisation d'une étude de caractérisation de l'habitat du poisson des cours d'eau traversés par les infrastructures dans le cadre du projet éolien de Saint-Valentin a été considérée.

Comme la qualité de l'eau a une influence sur les poissons et que les cours d'eau du domaine du parc éolien ne font que traverser le domaine, la zone d'étude s'étend aux sous-bassins versants de ces cours d'eau. La méthodologie utilisée pour l'étude sur les poissons est décrite en détail dans le rapport d'inventaire présenté à l'Annexe D. Les résultats de l'inventaire et les tableaux associés y sont également présentés. La carte *Reconnaissance de l'habitat du poisson* (Carte 3.2-1) présentée dans le rapport d'inventaire à l'Annexe D montre les limites de la zone d'étude de même que la localisation des points d'inventaire.

Méthodologie

Les plans préliminaires d'aménagement indiquent une douzaine de traverses possibles le long des cours d'eau du domaine du parc éolien. Dans bien des cas, un chemin et un ponceau sont déjà aménagés. Dans ce contexte, chaque cours d'eau touché par une ou des traverses a fait l'objet d'une caractérisation, à son endroit le plus en aval ou le plus sensible. Ainsi, sept stations d'échantillonnages ont été choisies sur les ruisseaux Le Grand, Jackson et Pir-Vir à des endroits où seraient possiblement aménagées des traverses affectant l'habitat du poisson.

La qualité de l'habitat du poisson a été caractérisée en aval et en amont de chaque station. Un inventaire sur la quantité et la richesse d'espèces de poisson retrouvées a été mené pour appuyer les données du MRNF. L'échantillonnage a été complété aux sept stations à l'aide d'équipements de pêche (bourrole et prise) sur une période d'environ 24 heures.

Résultats

Bien que la qualité de l'eau et l'hydrologie des stations semblent indiquer que les ruisseaux ne sont pas des habitats privilégiés pour les poissons, plusieurs espèces ont été observées ou capturées dans six des sept stations recensées. Aucune espèce n'a été observée ou capturée à la station PV1 sur le ruisseau Pir-Vir.

La majorité des poissons capturés l'a été dans des bassins près des ponceaux, les sections avec faciès de chenal lentique étant plus pauvres. Il est à noter que vingt poissons ont été capturés en dix minutes à la station JA1b. Selon le propriétaire du terrain, cet endroit serait fréquenté par les pêcheurs de la localité qui viennent y chercher leurs poissons-appâts. Cette observation de capture, de même que l'information concernant l'usage, démontre que les bassins ou «pool» sont des faciès importants pour les poissons de la zone d'étude.

Durant les inventaires, quatre espèces de poissons de la famille des cyprinidés ont été capturées, soit : le mulot à cornes, le mené à nageoires rouges, le meunier noir et l'ombre de vase. De plus, une espèce de la famille des gastérostéidés, l'épinoche à cinq épines, a été recensée. La présence de poisson a été observée dans tous les cours d'eau où sont prévues des traverses pour le projet éolien.

Espèces de poissons à statut précaire

Aucune espèce à statut précaire n'a été pêchée lors des inventaires.

La demande effectuée au CDPNQ (rayon de 10 km) a permis de répertorier deux espèces. Les données sur les espèces à statut du MRNF indiqueraient toutefois qu'il n'y a aucune mention sur ces espèces dans la zone d'étude du parc éolien de Saint-Valentin. Par contre, deux espèces susceptibles d'être désignées se retrouvent dans la rivière Richelieu ; il s'agit du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) et du mené d'herbe (*Notropis bifrenatus*) (CDPNQ, 2008a). Ces deux espèces possèdent un statut préoccupant au COSEPAC (2008) et celui de « susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable » au MRNF (2007). La caractérisation de l'habitat du poisson du domaine montre que les types de cours d'eau ne représentent pas des habitats propices pour les deux espèces nommées précédemment.

Dans le cas du chevalier de rivière, il est confiné aux profondeurs des rivières moyennes, comme les rivières Richelieu, des Prairies, des Mille-Îles ou l'Assomption (Lepage, 2009).

Pour ce qui est du mené d'herbe, il semble circonscrit à l'embouchure des ruisseaux du Richelieu. Ce dernier préfère un habitat avec un cours d'eau à débit lent, à eau claire et avec des herbiers aquatiques bien développés (COSEPAC, 2008). La présence du mené d'herbe demeure probable à l'intérieur de la zone d'étude, parce que l'absence d'infrant n'empêche pas la remontée d'individus plus en amont de son aire historique (Richelieu et embouchure de ses tributaires). Cette probabilité demeure faible pour cette espèce, étant donné la turbidité élevée et l'absence de larges bassins offrant un courant faible et des herbiers bien développés.

Le Tableau 3.2-15 présente les espèces de poissons à statut précaire susceptibles de fréquenter l'emplacement du parc éolien (MNRF, 2008d; COSEPAC, 2008).

Tableau 3.2-15 : Espèces de poissons à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter la zone étude

Nom latin	Nom français	Habitat	Statut	
			Provincial	Fédéral
<i>Moxostoma carinatum</i>	Chevalier de rivière	Limité aux profondeurs des rivières moyennes.	ESDMV*	Préoccupant
<i>Notropis bifrenatus</i>	Mené d'herbe	cours d'eau à débit lent, à eau claire et avec des herbiers aquatiques bien développés	ESDMV*	Préoccupant

* ESDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

3.2.9.1 Conclusion

L'inventaire des poissons a permis de répertorier cinq espèces de poisson. La présence de poissons a été observée dans tous les cours d'eau où sont prévues des traverses pour le projet éolien. Aucune espèce à statut précaire n'a été observée lors des inventaires. Deux espèces à statut précaire pourraient fréquenter les cours d'eau du domaine du parc éolien, mais cette probabilité est faible, car les cours d'eau ne présentent pas les caractéristiques nécessaires pour ces espèces.

3.2.10 Herpétofaune

Les amphibiens et les reptiles constituent des classes de vertébrés bien distinctes, mais regroupées sous l'appellation herpétofaune. Au Québec, 38 espèces appartenant à ces groupes sont représentées, soit 21 amphibiens et 17 reptiles. Vingt de ces espèces ont un statut précaire (COSEPAC, 2008; MRNF 2007).

Les amphibiens et les reptiles, considérés comme des groupes phares de mesure de la qualité de l'environnement en raison de leurs particularités biologiques, méritent qu'on leur porte une attention soutenue. Ces deux groupes d'animaux font face à de nombreuses menaces dues à la perte de leurs habitats en faveur de l'urbanisation et à des perturbations comme le déboisement, la pollution du milieu et le réchauffement climatique (Desroches et Rodrigue, 2004). Ces nombreuses perturbations limitent la répartition et l'abondance locale des espèces. La mortalité routière, une protection inefficace des habitats, l'introduction d'espèces exotiques, les maladies et la récolte illégale affectent aussi les populations de ces groupes.

La Société d'histoire Naturelle de la vallée du Saint-Laurent a procédé à deux journées d'inventaires d'amphibiens et de reptiles dans les milieux naturels de la zone d'étude de la municipalité de Saint-Valentin (Rouleau, 2008).

La zone d'étude correspond à celle du domaine du parc éolien et de la zone périphérique. Elle est constituée de plusieurs petites parcelles forestières enclavées dans un paysage agricole. Plusieurs cours d'eau sont présents au sein de la zone, la plupart ayant été modifiés et leur cours rectifié pour correspondre à la mosaïque agricole du domaine.

3.2.10.1 Méthodologie

Les inventaires ont été effectués lors de journées présentant des conditions météorologiques propices à l'observation des amphibiens et des reptiles. Un sous-échantillon des habitats jugés potentiels pour l'herpétofaune a été couvert lors des inventaires, chaque site n'étant inventorié qu'une seule fois. Chacun des sites fût visité en ayant comme objectifs de dresser la liste des espèces d'amphibiens et de reptiles présents, d'identifier les biotopes d'importance pour l'herpétofaune et d'évaluer le potentiel de présence de certaines espèces non-observées au sein des différents habitats en raison des contraintes liées au temps alloué aux inventaires.

Trois techniques ont été employées durant l'inventaire soit : la recherche active, la recherche visuelle et l'écoute de chants d'anoures. Tous les abris potentiels rencontrés (ex.: roches, tronc ou bois mort, etc.) ont été systématiquement soulevés pour vérifier la présence de couleuvres et d'urodèles (salamandres et tritons). La recherche visuelle a été effectuée de façon ciblée près des cours d'eau et des milieux humides, afin de vérifier la présence de certaines espèces d'anoures (grenouilles, rainettes et crapauds) et de tortues. Elle a également été conduite de façon opportuniste dans les autres habitats. Bien que la période d'inventaire se situe hors des saisons de reproduction des anoures, l'écoute de chants d'anoures a été réalisée au fil des déplacements le long des cours d'eau, des milieux humides et des milieux forestiers. Les biotopes d'importance pour l'herpétofaune, ainsi que le potentiel d'utilisation des habitats par certaines espèces, furent également évalués à partir des observations effectuées sur le terrain.

La méthodologie utilisée pour l'étude sur l'herpétofaune est décrite en détail dans le rapport d'inventaire présenté à l'Annexe H. Les résultats de l'inventaire et les tableaux associés y sont également présentés.

3.2.10.2 Résultats

Au cours des deux jours d'inventaire, 26 observations de huit espèces distinctes ont été effectuées. Parmi les espèces inventoriées, nous retrouvons cinq espèces d'anoures, une espèce de tortue et deux espèces de couleuvres (Tableau 3.2-16).

Aucun urodèle (salamandre, necture et triton) n'a été observé lors du présent inventaire, malgré les fouilles ciblées visant ce groupe dans les habitats propices. Le détail des observations pour l'herpétofaune est présenté à l'annexe H.

Bien que les données aient été récoltées sur deux jours seulement, il semble que cinq habitats aient davantage d'importance pour l'herpétofaune. Toutefois, la bétulaie grise située au nord du site est sans aucun doute le plus important de ceux-ci par sa taille et sa diversité d'habitats, caractéristiques favorisant l'abondance et la diversité des espèces herpétofauniques. En effet, plusieurs observations d'anoures ont été réalisées dans ce secteur, de même que la totalité des observations de couleuvres. Les couleuvres furent observées dans un amoncellement de pierres qui pourrait bien servir d'hibernacle. Un habitat potentiel pour la salamandre à quatre orteils y a également été recensé.

Les autres habitats identifiés comme importants pour l'herpétofaune pourraient soutenir des populations d'espèces communes. De plus, la présence de cours d'eau permanents et temporaires est essentielle pour la reproduction des anoures et la majorité des urodèles. Les forêts matures sont également prisées par plusieurs espèces d'amphibiens communs, dont la grenouille des bois, la salamandre à points bleus et la salamandre cendrée. Toutefois, il n'en demeure pas moins que tous ces habitats sont plutôt pauvres en espèces herpétofauniques. La description détaillée des habitats favorables à l'herpétofaune est présentée à l'annexe H.

Tableau 3.2-16 : Espèces d’herpétofaune observées dans la zone d’étude

Espèce	Nom latin	Habitat/Localisation
Amphibiens		
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>	Boisé en régénération
Ouaouaron	<i>Rana catesbeianus</i>	Rive d'un lac artificiel, Étang dans une sablière
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>	Fossé, bordure du chemin de terre, Étang dans une sablière, Ruisseau Pir-Vir
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>	Fossé, bordure du chemin de terre, bordure du champ de maïs et du boisé, Étang près du relais électrique, Étang dans une sablière
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	Forêt (Bétulaie grise)
Reptiles		
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	Friche, amoncellement de pierre
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	Friche, amoncellement de pierre
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	Étang dans une sablière

Espèces d’herpétofaune à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d’étude
Aucune espèce à statut précaire n’a été observée lors des inventaires.

La demande effectuée au CDPNQ (rayon de 10 km) a permis de répertorier deux espèces, soit la tortue-molle à épines et la couleuvre tachetée.

De plus, six autres espèces à statut précaire pourraient potentiellement fréquenter la zone d’étude, soit deux espèces d’amphibiens et quatre espèces de reptiles. Ces espèces sont présentées au Tableau 3.2-17. Une évaluation du potentiel de retrouver ces espèces est également présentée.

Tableau 3.2-17 : Espèces d’herpétofaune à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d’étude

Nom latin	Nom français	Habitat	Statut	
			Provincial	Fédéral
Amphibiens				
<i>Pseudacris triseriata</i>	Rainette faux-grillon de l’Ouest	Champs ouverts et les clairières, de préférence dans les endroits où la végétation offre suffisamment de couvert et d’humidité. Reproduction dans des étangs temporaires ou permanents peu profonds.	Vulnérable	Menacée
<i>Hemidactylum scutatum</i>	Salamandre à quatre orteils	Marécages à sphaigne et à mousse au voisinage de boisés humides dans les forêts de feuillus	ESDMV	—
Reptiles				
<i>Lampropeltis triangulatum</i>	Couleuvre tachetée	Boisés, champs, bâtiments agricoles et vieux immeubles dans les secteurs urbains	ESDMV	Préoccupante
<i>Diadophis punctatus</i>	Couleuvre à collier	Forestière (forêt feuillue ou mixte)	ESDMV	—
<i>Nerodia sipedon</i>	Couleuvre d’eau	Étang, cours d’eau et lacs	ESDMV	—
<i>Glyptemys insculpta</i>	Tortue des bois	Associée aux rivières sinueuses dont le fond est sablonneux et pierreux; passe l’été dans les champs, les bois clairs et les parterres de coupe, à proximité de plans d’eau	Vulnérable	Menacée

			Statut	
<i>Graptemys geographica</i>	Tortue géographique	Vastes étendues d'eau – comme les lacs et les rivières – au fond mou, où l'on trouve de nombreux sites d'exposition au soleil et une riche végétation aquatique	Vulnérable	—
<i>Apalone spinifera spinifera</i>	Tortue-molle à épines	Rivières, lacs, étangs près des rivières baies marécageuses et peu profondes, sablonneuses et vaseuses.	Menacé	Menacée

* ESDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

La rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) n'est présente que dans quelques secteurs spécifiques, mais la Montérégie, et par le fait même la zone d'étude, fait partie de son aire de distribution historique (MNRF, 2008e). Par contre, il n'y a aucune mention de rainette faux-grillon de l'Ouest à proximité de la zone d'étude et les habitats présents laissent croire qu'elle n'est pas présente dans la zone d'étude.

La salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*) pourrait être potentiellement présente au sein de la zone d'étude, un habitat propice pour cette espèce ayant été identifié lors de l'inventaire. En effet, cette espèce utilise très fréquemment les monticules de mousse de sphaigne pour se reproduire.

La couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*), pourrait être potentiellement présente au sein du site à l'étude (AARQ, 2008). Cette espèce fréquente les milieux ouverts et est régulièrement associée aux milieux agricoles où les rongeurs dont elle se nourrit abondent.

La couleuvre à collier (*Diadophis punctatus edwardsii*) est une espèce strictement forestière et elle fréquente autant les forêts feuillues que les forêts mixtes, et certains peuplements résineux spécifiques. C'est une espèce considérée comme commune au Québec, mais difficile à trouver (Desroches et Rodrigue, 2004). La couleuvre à collier pourrait fréquenter les boisés situés au nord de la zone d'étude.

La couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*) fréquente les étangs, les cours d'eau et les lacs. Son domaine vital est restreint et la distance entre son habitat d'été et son hibernacle est de moins de 500 m (Desroches et Rodrigue, 2004). Elle pourrait fréquenter la rivière Richelieu, quoiqu'aucune mention ne soit répertoriée à proximité de la zone d'étude. Elle ne fréquente sûrement pas la zone d'étude, aucun habitat propice pour cette espèce n'y étant présent.

La tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) fréquente les grandes rivières sinueuses et divers écosystèmes terrestres durant l'été. Elle pourrait fréquenter la zone d'étude, mais cette probabilité est faible.

La tortue géographique (*Gratemys geographica*) est considérée comme rare au Québec. Elle est associée aux vastes étendues d'eau. Aucun habitat n'est présent dans la zone d'étude pour cette espèce. Elle n'a pas été répertoriée dans la rivière Richelieu, à proximité de la zone d'étude.

La tortue-molle à épines fut observée près de la zone d'étude, soit avant 1986 dans rivière Richelieu (AARQ, 2008), mais ne risque pas de se retrouver au sein du domaine, l'espèce ne s'éloignant guère plus que de quelques mètres de son habitat aquatique pour aller pondre (Ernst et coll., 1994). Les cours d'eau de la zone d'étude ne sont d'ailleurs pas propices pour cette espèce.

3.2.10.3 Conclusion

L'inventaire de l'herpétofaune effectué dans la zone d'étude a permis de répertorier cinq espèces d'amphibiens et trois de reptiles. Les habitats présents pourraient surtout abriter des espèces communes. Certains secteurs ont été considérés comme ayant un bon potentiel pour abriter deux espèces à statut précaire, soit la salamandre à quatre orteils et la couleuvre tachetée. Six autres espèces à statut précaire pourraient fréquenter la zone d'étude, soit un amphibien et cinq reptiles.

3.3 Description des composantes du milieu humain

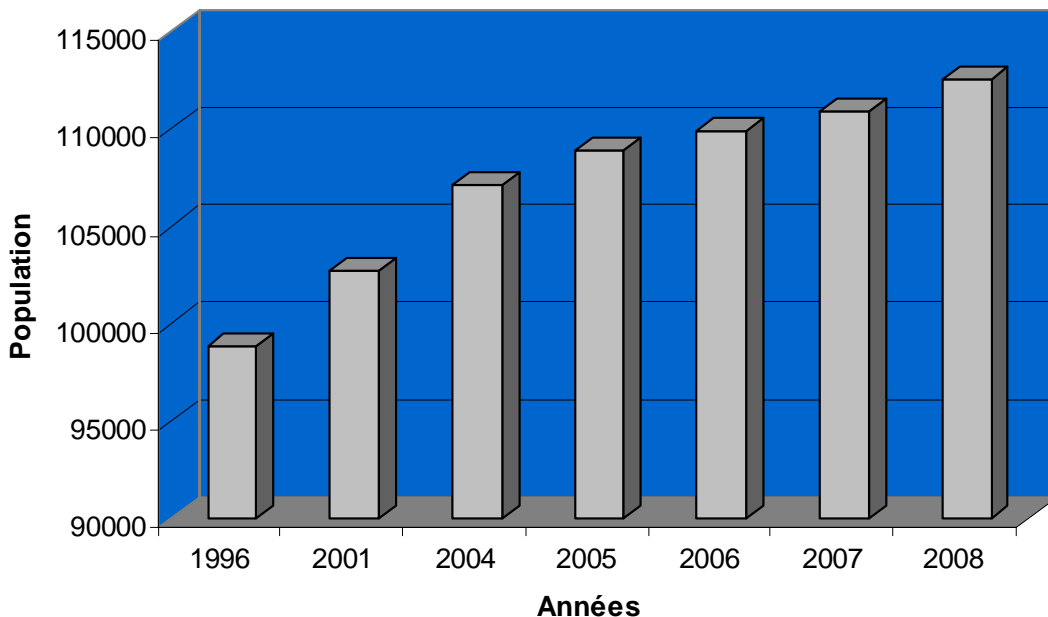
3.3.1 Contexte socioéconomique

3.3.1.1 Zone d'étude et méthodologie

Le contexte socioéconomique a été évalué pour les zones d'étude régionale et locale. Les données proviennent de la revue de la littérature disponible et de consultations auprès des intervenants locaux.

3.3.1.2 Profil démographique

Le territoire de la MRC du Haut-Richelieu couvre 933 km² et regroupe 14 municipalités. Depuis 1996, la population de la MRC croît de façon significative et a atteint 112 596 habitants en 2008 (Figure 3.3-1). La densité est de 121 personnes par km².

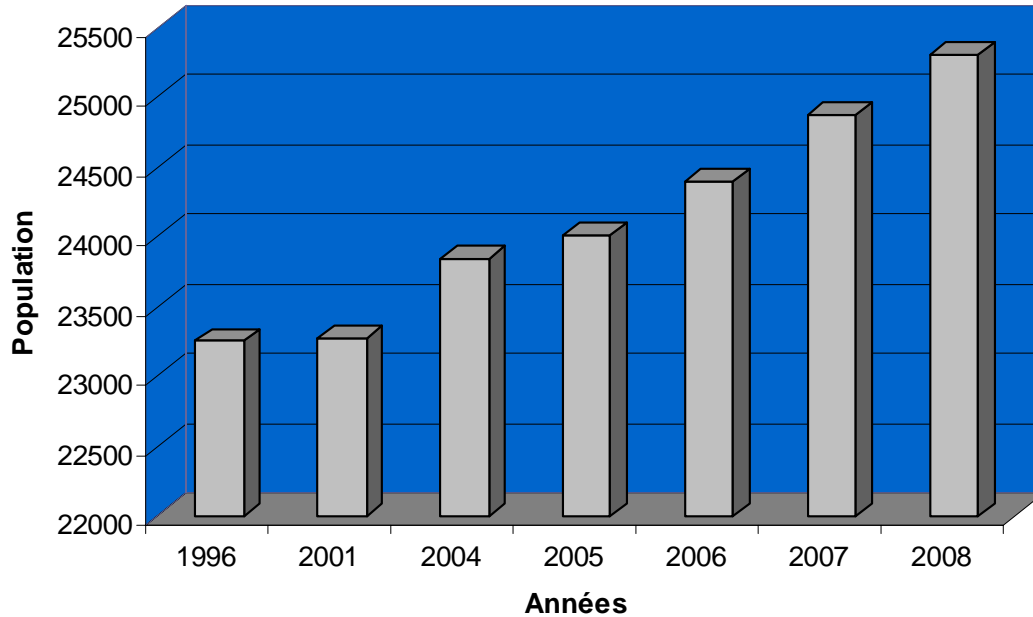


Sources : Institut de la Statistique du Québec, 2009

Figure 3.3-1 : Évolution de la population de la MRC du Haut-Richelieu - 1996 à 2008

Les habitants des municipalités de Saint-Valentin, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et de Lacolle représente près de 4,7 % de la population totale de la MRC du Haut-Richelieu (Statistique Canada, 2009) (Tableau 3.3-1). Ainsi, plus de 95% de la population se situe hors de la zone d'étude périphérique.

Depuis 1996, la population des 11 municipalités de la MRC Les-Jardins-de-Napierville croît de façon significative et a atteint 25 312 habitants en 2008 (Figure 3.3-2), soit 1.7% de plus qu'en 2007. Avec un territoire de 797 km², la densité de la MRC se situe à 32 personnes par km².



Sources : Institut de la Statistique du Québec, 2009

Figure 3.3-2 : Évolution de la population de la MRC des Jardins-de-Napierville - 1996 à 2008

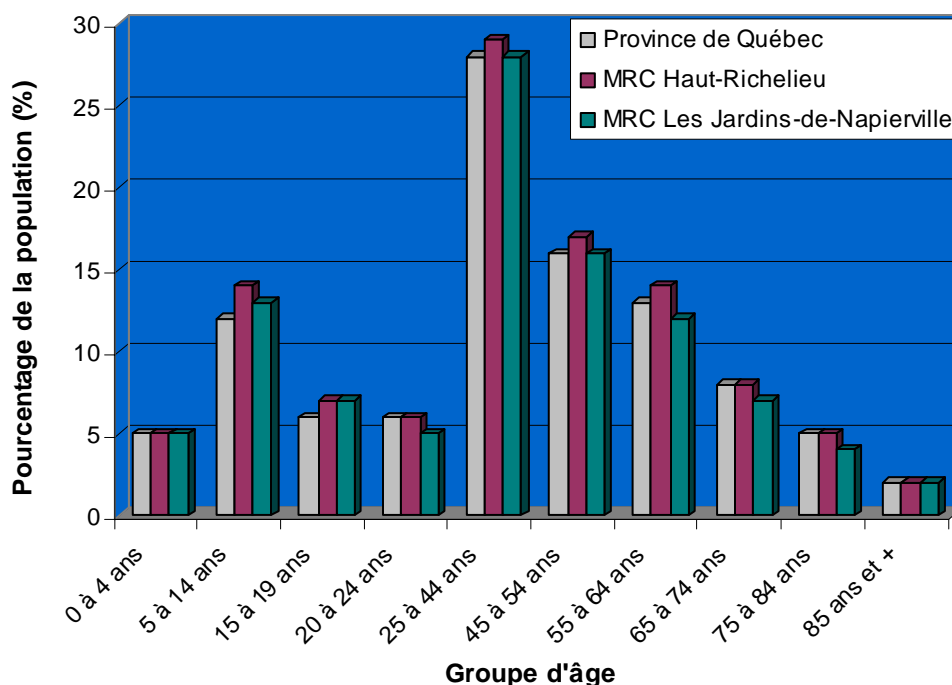
Avec ses 6140 citoyens, la Municipalité de Saint-Rémi représente à elle seule plus du quart de la population de la MRC des Jardins-de-Napierville alors que la Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville représente quand à elle environ 6.5 % de la population (Statistique Canada, 2009) (Tableau 3.3-1).

La répartition par groupe d'âge des habitants de la MRC du Haut-Richelieu, de la MRC Les-Jardins-de-Napierville et des municipalités concernées par le projet sont similaires. Le groupe d'âge dominant, représentant de 24 % à 29 % de la population est constitué des habitants âgés de 25 à 44 ans (Tableau 3.3-1 et Figure 3.3-3). La répartition de la population des deux MRC est semblable à celle de la province de Québec.

Tableau 3.3-1 : Statistiques démographiques de la province de Québec et de la région à l'étude en 2006

	Province de Québec	MRC du Haut-Richelieu	Municipalité de Saint-Valentin	Municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Municipalité de Lacolle	MRC Les-Jardins-de-Napierville	Municipalité de Saint-Cyprien de Napierville
Population totale (en nombre d'habitants)							
0 à 85 ans et +	7 546 131	108 895	475	2 006	2 490	24 135	1 560
Population répartie par groupe d'âge							
0 à 4 ans	5 %	5 %	5 %	4 %	5 %	5 %	6 %
5 à 14 ans	12 %	13 %	14 %	12 %	13 %	13 %	15 %
15 à 19 ans	6 %	7 %	7 %	6 %	7 %	7 %	7 %
20 à 24 ans	6 %	6 %	5 %	4 %	5 %	5 %	6 %
25 à 44 ans	28 %	27 %	25 %	24 %	26 %	28 %	27 %
45 à 54 ans	16 %	16 %	16 %	16 %	15 %	16 %	15 %
55 à 64 ans	13 %	12 %	16 %	16 %	13 %	12 %	13 %
65 à 74 ans	8 %	7 %	7 %	12 %	9 %	7 %	7 %
75 à 84 ans	5 %	5 %	4 %	5 %	5 %	4 %	2 %
85 ans et +	2 %	1 %	0 %	1 %	2 %	2 %	1 %

Source : Statistique Canada, 2009. Compilation Hélimax



Source : Statistique Canada, 2006. Compilation Hélimax

Figure 3.3-3 : Répartition par groupe d'âge de la population du Québec ainsi que des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville

Les populations de la province de Québec et des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville sont divisées équitablement en ce qui a trait à la répartition par sexe. Ainsi, la population est généralement constituée autant d'habitants de sexe masculin que féminin (Statistique Canada, 2009).

3.3.1.3 Activités économiques

L'économie des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville repose essentiellement sur l'exploitation agricole. Le potentiel récréotouristique de la région est également exploité, majoritairement à proximité de la rivière Richelieu.

Activités agricoles

Au Québec, les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville sont considéré parmi les meilleures régions agricoles. Le territoire de la MRC du haut-Richelieu affecté à des fins agricoles correspond à 85 % de la superficie totale, majoritairement associé aux grandes cultures telles que le maïs, le soya, les céréales et les fermes d'élevages bovin et porcin (MAPAQ 2008 et MRC du Haut-Richelieu, 2004). De même, 97% du territoire de la MRC des Jardins-de-Napierville est à vocation agricoles, où près de la moitié de la production est légumière (MAPAQ 2006).

Dans la MRC du Haut-Richelieu, les revenus attribués aux activités agricoles, autant animales que végétales se chiffre à plus 123 millions avec 665 exploitants en 2008 (MRC du Haut-Richelieu, 2004 et MAPAQ, 2008). En 2004, respectivement 3 % et 4 % des recettes provenaient des territoires municipaux de Saint-Valentin et de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix. En 2001, 629 exploitants agricoles opéraient dans la MRC des Jardins-de-Napierville (MAPAQ, 2008).

Tourisme et récréation

Les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville comptent sur leurs nombreux sites historiques et touristiques, érablières, vergers, fromageries, plages, marinas, terrain de golf, pistes cyclables, dont l'axe cyclable de la Vallée des Forts et Les Montérégiades, sentiers de motoneige et de ski de fond, ainsi que ses nombreux attraits architecturaux afin d'attirer les touristes (GrandQuébec.com, 2009). La région présente plusieurs éléments historiques, culturels et naturels, le long de la rivière Richelieu, notamment, les circuits de la route des vins et des cidres de la Montérégie, le Parc Safari, le Fort Lennox, le Fort Chambly et la rivière Richelieu, permettant d'offrir plusieurs possibilités pour des destinations touristiques d'un jour ou plus, en voiture, à vélo, en bateau ou à pied.

En 2007, les dépenses des touristes en Montérégie se chiffraient à 176 millions, soit 2,7 % des revenus totaux enregistrés au Québec (Tourisme Québec, 2009). Il est estimé qu'avec la quantité et la variété d'activités et d'événements offerts dans la région, une partie considérable de ces recettes sont attribuables aux visiteurs fréquentant les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville.

Le tableau suivant présente quelques attraits, activités ou événements de la région.

Tableau 3.3-2 : Attrait et activités des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville

Attrait/Activité	Localisation
Festival de Saint-Valentin	Saint-Valentin
Fort Lennox	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix
Les Beaux dimanches du Fort Lennox	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix
Blockhaus de la rivière Lacolle	Lacolle
Rencontre des Arts	Saint-Jean-sur-Richelieu
L'International de Montgolfières de Saint-Jean-sur-Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu
Course des Canards	Saint-Jean-sur-Richelieu
Salon d'été de Saint-Jean-sur-Richelieu, ville et région	Saint-Jean-sur-Richelieu
Symposium des Arts	Saint-Jean-sur-Richelieu
Manoir Christie	Saint-Jean-sur-Richelieu
Fort Saint-Jean	Saint-Jean-sur-Richelieu
Salon International des Véhicules Industriels et des Carrosseries	Saint-Jean-sur-Richelieu
Festival de la pêche blanche	Venise-en-Québec
La Baie de Venise	Venise-en-Québec
Expo Artisanale d'Henryville	Henryville
Festival de Saint-Anne-de-Sabrevois	Saint-Anne-de-Sabrevois
Festival de compétitions western de Sainte-Brigide	Sainte-Brigide
La période des sucres et des pommes	Mont-Saint-Grégoire
Exposition Truck'n Roll	St-Blaise-sur-Richelieu
Parc Safari	Hemmingford
Napierville Dragway - Piste de course	Saint-Cyprien-de-Napierville
Musée aux couleurs de la campagne	Saint-Cyprien-de-Napierville
Parc Régional de Saint-Bernard-de-Lacolle	Saint-Bernard-de-Lacolle
Les Jardins Amazones	Saint-Clotilde-de-Châteauguay
Le Circuit du Paysan	Jardins-de-Napierville

Source : MRC du Haut-Richelieu, 2004, CLD du Haut-Richelieu, 2004a, Tourisme du Haut-Richelieu, 2006, CLD des Jardins-de-Napierville, 2008

Industrie manufacturières

La MRC du Haut-Richelieu regroupe environ 300 entreprises couvrant 19 secteurs d'activités industrielles et procurant près de 10 000 emplois, dont les secteurs clés considérés sont le domaine de l'aérospatial, la défense, la transformation agroalimentaire et le transport (MRC du Haut-Richelieu, 2004). En 2007, l'industrie manufacturière de la MRC du Haut-Richelieu représentait des investissements de plus de 96 millions de dollars. Trois parcs industriels localisés à Saint-Jean-sur-Richelieu, à Saint-Alexandre et à Lacolle offrent les infrastructures à l'industrie (CLD du Haut-Richelieu, 2004b).

Le secteur manufacturier représente 20 % des emplois dans la municipalité de Lacolle. L'entreprise lacolloise Arneg Canada inc., œuvrant dans la fabrication et la réparation de réfrigérateurs commerciaux, concentrent à elle seule 30 % des emplois manufacturiers du territoire de la municipalité de Lacolle. Une quinzaine d'autres établissements composent le portrait manufacturier. La région de la municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix compte également sur son secteur manufacturier afin de soutenir son économie avec plus de 40 emplois dans le secteur.

3.3.1.4 Portrait de la main-d'œuvre

Les données des indicateurs du marché du Québec, des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville ainsi que celui des municipalités de Saint-Valentin, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, de Lacolle et de Saint-Cyprien-de-Napierville sont présentées au Tableau 3.3-3. La proportion de la population des municipalités touchant un revenu est similaire à la moyenne provinciale. Les revenus médians pour les MRC et les municipalités concernées sont généralement similaires à la moyenne provinciale, ne diffèrent d'au plus de 10%. Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, montrant une différence de 19%, fait exception. De plus, le taux de chômage est de deux à quatre fois plus élevé dans toutes les municipalités concernées, soient de 14% à 25%, comparativement à 7% pour le Québec.

Tableau 3.3-3 : Indicateurs du marché du travail pour le Québec, pour les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville, ainsi que pour les municipalités concernées par le projet.

Caractéristiques	Province de Québec	MRC du Haut-Richelieu	Saint-Valentin	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Lacolle	MRC des Jardins-de-Napierville	Saint-Cyprien-de-Napierville
Population touchant un revenu (%)	78	77	76	80	77	77	76
Revenu total médian de la population (\$)	24 464	23 249	26 059	19 873	23 565	21 254	27 374
Taux de chômage de la population (%)	7.0	4.4	3.4	5.6	5.6	5.1	3.7
Industrie							
Agriculture et autres industries axées sur les ressources (%)	3.6	3.9	18.6	2.3	6.3	16.8	15.4
Construction (%)	5.1	6.5	3.4	4.1	4.9	7.6	10.6
Fabrication (%)	14.3	18.1	8.5	21.6	18.7	15.8	12.8
Commerce de gros (%)	4.3	3.9	0	5.3	6.0	4.4	3.2
Commerce de détail (%)	11.8	12.5	15.3	17.5	13.4	11.2	6.9
Finance et services immobiliers (%)	5.3	4.7	0	3.5	3.0	3.7	3.7
Soins de santé et services sociaux (%)	11.0	10.9	3.4	7.0	5.6	6.0	6.4
Services d'enseignement (%)	6.7	5.8	5.1	2.3	4.5	3.5	4.3
Services commerciaux (%)	16.8	15.5	18.6	19.9	15.3	16.3	16.5
Autres services (%)	19.0	18.2	23.7	16.4	20.9	14.1	19.1
Profession							
Gestion (%)	8.7	7.8	0	8.8	9.7	6.5	7.4
Affaires, finance et administration (%)	17.8	17.3	17.9	14.6	15.5	16.3	16.0
Sciences naturelles et appliquées et professions apparentées (%)	6.4	5.2	5.1	2.3	3.0	4.1	5.9
Secteur de la santé (%)	5.9	6.1	3.4	2.3	3.4	4.1	6.9
Sciences sociales, enseignement,	8.9	7.8	11.9	2.3	4.9	3.8	3.7

Caractéristiques	Province de Québec	MRC du Haut-Richelieu	Saint-Valentin	Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix	Lacolle	MRC des Jardins-de-Napierville	Saint-Cyprien-de-Napierville
administration publique et religion (%)							
Arts, culture, sports et loisirs (%)	3.1	1.9	3.4	4.1	1.1	1.4	3.2
Ventes et services (%)	23.4	22.9	22.0	22.2	20.2	18.4	17.0
Métiers, transport et machinerie et professions apparentées (%)	14.5	18.6	13.6	33.3	22.8	24.1	23.4
Professions propres au secteur primaire (%)	2.5	3.0	16.9	1.2	6.7	13.7	14.4
Transformation, fabrication et services d'utilité publique (%)	6.5	14.3	10.2	8.2	12.0	7.2	1.6

Source : Statistique Canada - Recensement 2006. Compilation Hélimax

3.3.1.5 Organismes socioéconomiques du milieu

La MRC du Haut-Richelieu compte plusieurs organismes socioéconomiques qui travaillent à l'essor du milieu. Les principaux sont répertoriés dans le Tableau 3.3-4 suivant.

Tableau 3.3-4 : Liste des organismes socioéconomiques de la MRC du Haut-Richelieu

Organisme	Localisation
Chambre de commerce du Haut-Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu
Conseil économique du Haut-Richelieu (Centre local de développement)	
Centre local d'emploi Le Haut-Richelieu	
Coopérative de développement régional de la Montérégie	
Centre d'aide aux entreprises Haute-Montérégie	
Virage Carrefour jeunesse-emploi Iberville et Saint-Jean	
Office du tourisme et des congrès du Haut-Richelieu	
Fédération de l'Union des producteurs agricoles de Saint-Jean Valleyfield	Saint-Rémi-de-Napierville
Centre local de développement des Jardins-de-Napierville	Napierville
Centre de commerce des régions Saint-Rémi - Hemmingford	Saint-Rémi

3.3.1.6 Infrastructures et services communautaires et institutionnels

Un certain nombre d'infrastructures et de services communautaires et institutionnels desservent la population des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville.

Services de santé

Les établissements du réseau de la santé et des services sociaux des deux MRC relève de l'Agence de Santé et de Services Sociaux de la Montérégie (ASSSM, 2008). Les MRC sont toutes deux desservis par un hôpital (Hôpital du Haut-Richelieu et Hôpital Anna-Laberge), plusieurs Centres local de services communautaires (CLSC), plusieurs centres d'hébergements et des Centre d'hébergement de soins de longue durée (CHSLD). De plus, la MRC du Haut-Richelieu offre des services externes de psychiatrie.

Services de sécurité publique

Les services policiers sont assurés par la Sûreté du Québec au poste de Lacolle, lequel couvre tout le territoire des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville (Sûreté du Québec, 2008). Le territoire est, de plus, desservi par un détachement frontalier de la Gendarmerie Royale du Canada situé à Lacolle (Gendarmerie Royale du Canada, 2009).

Les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville compte chacun neuf points de service incendie sur leur territoire. Les casernes de Lacolle et de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix assurent le service de protection incendie sur les municipalités concernées par le Projet (Sécurité public du Québec, 2009).

Services d'éducation et de formation professionnelle

Les commissions scolaires des Hautes-Rivières, des Grandes-Seigneuries, New Frontiers et Riverside couvrent l'ensemble des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville. Les organismes offrent des enseignements francophones et anglophones de niveaux primaire et secondaire, collégiale, l'enseignement spécifique aux adultes de même que de la formation professionnelle.

Parmi ses établissements, la Commission scolaire des Hautes-Rivières compte deux écoles primaires situées à Lacolle et à Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix. L'enseignement collégial est offert aux Cégep de Saint-Jean-sur-Richelieu. L'école Saint-John de la Commission scolaire Riverside offre l'enseignement primaire et secondaire en anglais (MRC du Haut-Richelieu, 2004a).

3.3.2 Utilisation du territoire

L'utilisation du territoire est décrite pour la zone d'étude locale et pour le domaine du parc éolien.

Le parc éolien de Saint-Valentin s'implante dans un milieu qui présente les caractéristiques d'utilisation du territoire typique de la Montérégie. D'une part, la Montérégie se caractérise par un climat et une géographie qui en font la région la plus propice à la production végétale de toute la province de Québec. D'autre part, la proximité de Montréal et la présence de fortes agglomérations urbaines comme Saint-Jean-sur-Richelieu entraînent des conditions propices au développement urbain. Ainsi, le parc éolien de Saint-Valentin s'implante sur des terres agricoles en culture, mais dans un rayon de cinq kilomètres, on retrouve plusieurs secteurs urbanisés : Lacolle, Saint-Valentin, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et Napierville.

3.3.2.1 Activités agricoles

Le territoire de la MRC Le Haut-Richelieu affecté à des fins agricoles correspond à 90,5 % de la superficie totale. Les activités agricoles, depuis 1995, se sont accentuées pour devenir plus compétitives et diversifiées (MRC Le Haut-Richelieu, 2004). Les municipalités de Saint-Valentin et de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ont des vocations avant tout agricoles (Lamontagne et coll., 2001). Le parc éolien s'implantera sur des terres en culture affectées aux grandes cultures comme le maïs, le soya et les céréales. On y retrouve également des fermes d'élevages bovin et porcin.

Profil agricole régional

La topographie se distingue par trois unités physiographiques, soit une plaine basse horizontale (moins de 50 mètres d'altitude), une plaine ondulée (de 50 à 100 mètres d'altitude) et des gradins de terrasses graveleuses (plus de 100 mètres d'altitude). Ce territoire est constitué principalement de sols argileux et limoneux présentant un potentiel agricole élevé (principalement de classe 2). Également, cette région bénéficie d'un climat tempéré des zones continentales intérieures avec des hivers plutôt longs et rigoureux et des étés chauds, secs ou pluvieux selon les années. D'ailleurs, le nombre d'unités thermiques maïs (UTM) est supérieur à 2 700 unités sur l'ensemble du territoire. Finalement, trois bassins

hydrographiques (rivière Châteauguay, fleuve Saint-Laurent et rivière Richelieu) drainent les eaux de surface du territoire.

Le Tableau 3.3-5 présente un portrait général du territoire et des exploitations agricoles des MRC touchées par le projet. De façon générale, la combinaison des MRC Le Haut-Richelieu et Les Jardins-de-Napierville représente environ 20 % du dynamisme agricole de la Montérégie.

Tableau 3.3-5 : Profil général du territoire et des exploitations agricoles des MRC touchées par le projet

	MRC Le Haut Richelieu	Proportion de la Montérégie (%)	MRC Les Jardins- de-Napierville	Proportion de la Montérégie (%)
Superficie totale ¹ (ha)	93 200	8,4	79 696	7,2
Zone agricole ² (ha)	85 019	8,9	78 017	8,2
Superficie totale des fermes ³ (ha)	73 989	10,5	58 142	8,2
Terre en culture ³ (ha)	63 962	11,8	44 445	8,2
Nombre de fermes ³	618	8,7	607	8,5
Capital agricole ³ (million \$)	985	11,0	777	8,6
Revenus agricoles bruts ³ (million \$)	244	10,7	217	9,5
Dépenses totales ³ (million \$)	208	10,9	181	9,5

Sources : ¹MAMR, Répertoire des municipalités, 2008.

²CPTAQ, Rapport annuel 2006-2007.

³Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

Selon les données de Statistique Canada, en 2005, les revenus agricoles bruts pour la MRC Le Haut-Richelieu étaient de 244 M\$ alors que les dépenses totales liées à la production agricole atteignaient 208 M\$. Pour la même période, les revenus agricoles bruts de la MRC Les Jardins de Napierville étaient de 217 million \$ et les dépenses totales agricoles, de 181 million \$.

Productions végétales

Les productions végétales dominent l'agriculture régionale. D'ailleurs, on dénombre plus d'entreprises dans ce domaine que dans les productions animales. Le Tableau 3.3-6 présente un aperçu des principales productions végétales, en termes de superficie, des MRC touchées par le projet ainsi que l'importance relative par rapport à l'ensemble de la Montérégie. En termes de superficie, le maïs-grain (49 876 ha), le soya (21 721 ha), les fourrages (18 000 ha), les légumes (10 609 ha) et les céréales (5 202 ha) constituent les principales cultures sur le territoire. Soulignons que ce territoire est reconnu, à l'échelle de la Montérégie, pour l'importance des productions maraîchères et pour la culture des céréales et protéagineux.

Tableau 3.3-6 : Principales productions végétales des MRC concernées par le projet

Production	MRC Le Haut-Richelieu (ha)	Proportion de la Montérégie (%)	MRC Les Jardins-de-Napierville (ha)	Proportion de la Montérégie (%)
Céréales et protéagineux				
Maïs-grain	34 835	14,3	15 041	6,2
Soya	12 759	13,4	8 962	9,4
Blé	1 479	7,9	752	4,0
Orge	901	7,5	896	7,5
Avoine	342	6,3	300	5,5
Mélange de céréales	416	14,1	116	3,9
Fourrages				
Fourrages ¹	8 688	8,7	5 970	6,0
Maïs-ensilage	2 373	15,6	969	6,4
Pâturage				
Terres naturelles pour les pâturages	755	3,8	1 565	7,8
Légumes				
Légumes	1 150	4,0	9 459	32,5
Fruits				
Fruits	283	5,3	395	7,4
Acériculture				
Acériculture (entaille)	87 443	3,9	27 411	1,2

¹ Luzerne, mélange de luzerne, autres cultures fourragères.
Source : Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

Le Tableau 3.3-7 présente l'importance économique de même que la répartition des recettes monétaires des différentes productions végétales relativement à chacune des MRC touchées par le projet. Pour les deux MRC, les productions maraîchères (env. 165 M\$; principalement dans la MRC Les Jardins-de-Napierville) et la culture de céréales et protéagineux (env. 92 M\$; principalement dans la MRC Le Haut-Richelieu) génèrent plus de 86 % des recettes monétaires provenant des productions végétales.

Tableau 3.3-7 : Importance économique et recettes monétaires des productions végétales par MRC concernées par le projet

Production	MRC Le Haut-Richelieu		MRC Les Jardins-de-Napierville	
	Recette monétaire (M\$)	Importance (%)	Recette monétaire (M\$)	Importance (%)
Céréales et protéagineux	62,8	84	29,3	13
Fruits	2,8	4	11,7	5
Cultures abritées	3,3	5	22,5	10
Légumes	5,6	7	159,5	71
Autres	-	-	1,0	1
Total	74,5	100	224,0	100

Source : MAPAQ, 2007

Productions animales

La production laitière est la plus importante production animale sur le territoire agricole régional. En effet, celle-ci compte environ 242 exploitations dans les deux MRC visées, générant des revenus d'environ 73 M\$. La région compte également 61 exploitations porcines et 92 exploitations bovines générant respectivement environ 84,5 M\$ et environ 48 M\$. La production avicole, avec environ 65 exploitations et des revenus d'environ 23 M\$, est également une production animale d'importance.

Le Tableau 3.3-8 présente les principales productions animales, en termes de nombre, alors que le Tableau 3.3-9 en présente l'importance économique.

Tableau 3.3-8 : Principales productions animales des MRC concernées par le projet (nombre d'exploitations)

Production	MRC Le Haut-Richelieu	Proportion de la Montérégie (%)	MRC Les Jardins-de-Napierville	Proportion de la Montérégie (%)
Laitière	176	12,4	66	4,7
Bovine	38	5,6	54	7,9
Porcine	50	7,2	11	1,6
Avicole	32	6,5	33	6,7
Ovine	24	10,7	14	6,3
Caprine	25	11,2	17	7,6
Chevaline	55	6,7	53	6,5

Source : Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

Tableau 3.3-9 : Importance économique et recettes monétaires des productions animales des MRC concernées par le projet

Production	MRC Le Haut-Richelieu		MRC Les Jardins-de-Napierville	
	Recette monétaire (M\$)	Importance (%)	Recette monétaire (M\$)	Importance (%)
Laitière	56,5	32	15,9	30
Bovine	28,9	16	19,1	36
Porcine	82,2	46	2,3	4
Avicole	9,8	5	13,6	25
Autres	1,5	1	2,9	5
Total	178,9	100	53,8	100

Source : MAPAQ, 2007

Profil agricole municipal

Le présent projet s'intègre à l'intérieur de deux municipalités, soit la municipalité de Saint-Valentin et la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville. Ce territoire est ceinturé approximativement à l'ouest par la rivière Richelieu, à l'est par l'autoroute 15, au nord par les municipalités de Saint-Blaise-sur-Richelieu et Saint-Jean-sur-Richelieu et au sud par les municipalités de Saint-Bernard-de-Lacolle et de Lacolle. Également, ce territoire est traversé par la rivière L'Acadie, un tributaire de la rivière Richelieu. Ces municipalités sont caractérisées par une agriculture dynamique et intensive en raison des sols à potentiel agricole élevé (classes 0 et 2), mais également en raison du climat favorable (tempéré et humide). Au total, 109 exploitations agricoles se partagent environ 15 333 ha dont 13 933 ha (env. 91 %) sont en culture. Ces exploitations dépensent environ 26 M\$ pour le fonctionnement de l'entreprise et génèrent des revenus bruts (excluant les ventes forestières) d'environ 32 M\$. Le Tableau 3.3-10 présente un portrait général du territoire et des exploitations agricoles des municipalités touchées par le projet.

Tableau 3.3-10 : Profil général du territoire et des exploitations agricoles des MRC touchées par le projet

	Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix¹ (Le Haut-Richelieu)	Saint-Cyprien-de-Napierville (Les Jardins-de-Napierville)
Superficie totale ¹ (ha)	4 009	9 762
Superficie totale des fermes ² (ha)	5 685	9 648
Terre en culture ² (ha)	5 365	8 568
Nombre de fermes ²	38	71
Capital agricole ² (\$)	78 M	113 M
Revenus agricoles bruts ² (\$)	13 M	19 M
Dépenses totales ² (\$)	10 M	16 M

¹ Pour des raisons de confidentialité, les statistiques provenant du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada présentent ensemble les statistiques des municipalités de Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix.

Sources : ¹ MAMR, Répertoire des municipalités, 2008.

² Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

Productions végétales

Le Tableau 3.3-11 présente un aperçu des principales productions végétales, en termes de superficie, des municipalités concernées par le projet. Les principales cultures sont le maïs-grain (7 480 ha), le soya (3 379 ha) et les fourrages (1 601 ha). On retrouve également la culture de légumes (742 ha) et de céréales (479 ha).

Tableau 3.3-11 : Principales productions végétales, des municipalités concernées par le projet

Productions	Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix¹	Saint-Cyprien-de-Napierville
Céréales et protéagineux	(ha)	(ha)
Maïs-grain (ha)	2 661	4819
Soya (ha)	1294	2085
Blé (ha)	142	166
Orge (ha)	84	87
Fourrages		
Fourrages ² (ha)	763	553
Maïs-ensilage (ha)	150	135
Pâturage		
Terres naturelles pour les pâturages (ha)	15	225
Légumes		
Légumes (ha)	155	587
Fruits		
Fruits (ha)	ND	11

Sources : ¹ Pour des raisons de confidentialité, les statistiques provenant du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada présentent ensemble les statistiques des municipalités de Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix.

² Luzerne, mélange de luzerne, autres cultures fourragères. Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

Productions animales

Le Tableau 3.3-12 présente un aperçu des principales productions animales, en termes de nombre d'exploitations, des municipalités concernées par le projet. La production laitière, avec ses 28 exploitations, domine largement les productions animales. Ces municipalités comptent également des exploitations chevalines (9), bovines (5) et avicoles (5).

Tableau 3.3-12 : Principales productions animales des municipalités concernées par le projet (nombre d'exploitations)

Production	Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix ¹	Saint-Cyprien-de-Napierville
Laitière	17	11
Bovine	1	4
Avicole	2	3
Porcine	2	1
Chevaline	3	6
Caprine	1	2

Source : ¹ Pour des raisons de confidentialité, les statistiques provenant du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada présentent ensemble les statistiques des municipalités de Saint-Valentin et Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix. Statistique Canada, Recensement de l'agriculture 2006.

3.3.2.2 Activités résidentielles, commerciales et industrielles

Dans la MRC Le Haut-Richelieu, les activités résidentielles, commerciales et industrielles sont structurées autour de pôles. Par exemple, la municipalité de Saint-Jean-sur-Richelieu joue un rôle important comme centre de services pour la population régionale de l'ensemble du Haut-Richelieu (MRC Le Haut-Richelieu, 2004). De même, la municipalité de Lacolle joue le même rôle pour la population vivant dans la partie sud-ouest de la MRC. Pour la MRC des Jardins-de-Napierville, ce sont les municipalités de Saint-Rémi, au nord-ouest, et de Napierville, à l'est, qui offrent les points principaux d'activité commerciales et industrielles (CLD Jardins-de-Napierville, 2008b).

Activités résidentielles

Les secteurs résidentiels des municipalités de Lacolle, Saint-Valentin, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et Napierville se situent dans un rayon de cinq km du domaine. À Lacolle, les secteurs résidentiels sont structurés autour du noyau villageois et s'étire le long de la route 221 et de la Montée Van Vliet. À Saint-Valentin, le secteur résidentiel est également structuré autour du noyau villageois et s'étire le long du chemin de la quatrième ligne. À Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, le secteur résidentiel est presque entièrement confiné entre la route 223 et la rivière Richelieu. Enfin, à Napierville, les secteurs résidentiels sont structurés autour du noyau villageois et s'étire le long de la route 221.

Une certaine proportion des habitants des secteurs à proximité du domaine est établie le long des rangs qui sillonnent le territoire et qui permettent un accès direct aux terres cultivées.

Activités commerciales et institutionnelles

Dans un rayon de cinq km autour du domaine, on retrouve une concentration de commerces et d'équipements collectifs à Lacolle et Napierville. De ce fait, Lacolle apparaît comme un sous-centre de service pour la MRC (MRC Le Haut-Richelieu, 2004) et Napierville agit comme un pôle régional pour la MRC des Jardins-de-Napierville (CLD Jardins-de-Napierville, 2008b).

Activités industrielles

Dans un rayon de cinq km autour du domaine, on retrouve une concentration d'activités industrielles à Lacolle. Lacolle possède un des seuls parcs industriels de la MRC qui se situe à l'extérieur du pôle industriel central qu'est l'agglomération de Saint-Jean-sur-Richelieu (MRC Le Haut-Richelieu, 2004).

Activités récréatives intensives

On retrouve un seul camping dans un rayon de cinq km. Il s'agit du camping Grégoire situé sur la route 221 entre Lacolle et Napierville. Le terrain de camping comprend plus de 450 sites, de même que des terrains de sport et un lac artificiel aménagé à même une ancienne carrière.

Activités récréatives extensives

Plusieurs activités récréatives extensives sont présentes dans le domaine ou à proximité. Ainsi, le circuit touristique du Paysan joue un rôle important dans le développement touristique. Il s'agit d'un itinéraire qui emprunte la route 221 à partir de Napierville, passe par Lacolle et se dirige vers Hemmingford via la route 202. Ce circuit présente le mode de vie rural de la région en mettant en réseau plusieurs entrepreneurs tel que des artisans, des vigneron, des maîtres cidriculteurs, des agriculteurs, des éleveurs, des chefs cuisiniers et des aubergistes.

Également, les circuits cyclables jouent un rôle important dans le développement touristique. Ainsi, l'association touristique Régionale (ATR) Tourisme Montérégie propose aux cyclistes de visiter la Montérégie par l'intermédiaire des pistes cyclables et d'une liste de circuits cyclables qui passent par des routes secondaires. Une piste cyclable et deux circuits cyclables passent par le domaine.

Quant aux sentiers de motoneige et de VTT, plusieurs tronçons à vocation locale sont présents sur le domaine (Carte 2.2-2). On retrouve trois clubs de motoneige dans les municipalités avoisinantes, soit le club Motoneige du Haut-Richelieu à Lacolle, le club Les Sabres de la région d'Iberville à Saint-Jean-sur-Richelieu et le club Les Kangourous de Saint-Bernard-de-Lacolle. On retrouve également trois clubs de VTT, soit le club Les Aventuriers de la Montérégie, situé à Saint-Rémi, le club Les Patriotes à Napierville et le club Riverain VTT à Iberville.

Autres activités récréatives

À proximité du domaine, la municipalité de Saint-Jean-sur-Richelieu tient chaque année un festival de montgolfière au milieu du mois d'août. Ce festival accueille en moyenne 350 000 personnes et plus de 115 montgolfières. Au cours de l'évènement, les festivaliers participent à différents types d'activités, dont plusieurs envolées. Les conditions favorables aux envolées sont réunies lorsque le vent est inférieur à quinze km/h, soit moins de 4,2 m/s. Les montgolfières volent à une altitude de 300 à 500 m environ. La durée moyenne d'un vol est de 60 minutes pendant laquelle la montgolfière parcourt une distance dépendante de la vitesse du vent. Par conséquent, la plupart des vols se circonscrivent dans un rayon inférieur à une quinzaine de kilomètres. L'éolienne la plus proche est située à plus de douze km au sud du site d'envolée le plus près.



Figure 3.3-4 : Envolée de montgolfières.

3.3.3 Communautés autochtones

La Montérégie étaient jadis fréquentée par les peuples algonquins, notamment la nation Abénakis, mais était aussi utilisé par la nation Mohawk, un peuple iroquoien. La communauté autochtone de Kahnawake, situé sur la rive sud de Montréal, est la plus proche du domaine du projet, à une distance de 35 km.

À ce jour, aucune revendication territoriale n'est en cours pour la région des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville (Gouvernement du Canada, 2009).

3.3.4 Infrastructures de transport et de services publics

Les infrastructures de transport et de services publics sont décrites pour la zone d'étude périphérique et locale. Les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville sont positionnés à proximité de Montréal, de la rivière Richelieu et de la frontière des États-Unis. Ce positionnement a déterminé la densité et la forme du réseau routier et ferroviaire, qui rayonnent librement des centres urbains au nord pour desservir les municipalités des MRC (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2001).

3.3.4.1 Transport routier

Les artères principales des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville sont constitués de l'autoroute 10 longeant le nord les deux MRC, l'autoroute 15 traversant la MRC des Jardins-de-Napierville de Montréal au nord jusqu'au poste frontalier de Lacolle au sud, ainsi que de l'autoroute 35 reliant l'autoroute 10 et la municipalité de Saint-Jean-sur-Richelieu. Plusieurs routes régionales relient les différentes municipalités des deux MRC, incluant les routes 104, 133, 202, 217, 219, 221 et 223. De plus, de nombreux chemins locaux rendent très accessible tous les secteurs des deux MRC (Transport Québec, 2007).

3.3.4.2 Transport ferroviaire

Les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville sont desservis par plusieurs lignes ferroviaires. Les lignes principale et secondaire du Canadien Pacifique relient les municipalités de Saint-Jean-sur-Richelieu, de Saint-Blaise-sur-Richelieu, Saint-Valentin, Saint-Bernard-de-Lacolle et la rive est de la rivière Richelieu à Montréal au Nord et l'état du Maine (États-Unis) au sud. Des lignes secondaires du Canadien National desservent la MRC du Haut-Richelieu et relient le poste frontalier de Lacolle et la municipalité de Saint-Jean-sur-Richelieu avec la ligne principale du Canadien National traversant le sud du Québec d'est en ouest (Transport Québec, 2007).

3.3.4.3 Transport aérien et par voie maritime

La base militaire de Saint-Jean-sur-Richelieu offre le seul terrain d'aviation sur le territoire des deux MRC, alors que l'aéroport international Montréal-Trudeau sur l'île de Montréal, est situé à 30 km de la municipalité de Saint-Rémi dans le nord-est de la MRC des Jardins-de-Napierville.

D'autre part, la rivière Richelieu relie par navigation le lac Saint-Pierre dans le fleuve Saint-Laurent et le lac Champlain dans les états du Vermont et de New York aux États-Unis. Ainsi, de nombreuses marinas favorisant le déplacement et le mouillage parsèment ce corridor fluvial (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2001).

3.3.4.4 Lignes de transport d'énergie

Une ligne de 750 kV traverse le nord des MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville et relie les postes Châteauguay, Hertel et Montérégie. De plus, le secteur des MRC est desservi par plusieurs postes et lignes de 120 kV, ainsi qu'un réseau étendu de lignes à plus faible tension (Hydro-Québec Trans-Énergie, 1998).

3.3.4.5 Sources d'alimentation en eau potable

La majorité de la population de la Montérégie, soit environ 82 %, s'alimente en eau potable via des réseaux d'aqueduc. Par ailleurs, on estime à environ 55 000 le nombre total de puits de surface dans la région. (MDDEP, 2000).

Neuf municipalités de la MRC du Haut-Richelieu, soit environ 72% de la population, sont desservies par un réseau d'aqueduc, donc 9 s'approvisionnent en captage d'eau de rivière et 2 en captage d'eau eaux souterraine. Dans la MRC des Jardins-de-Napierville, 5 réseaux d'aqueduc desservent 4 municipalités et environ 38 % de la population, tous s'alimentant en captage d'eau souterraine (MDDEP, 2002). Des 4 municipalités adjacentes au domaine du Projet, seulement la municipalité de Lacolle est alimentée par un réseau d'aqueduc. Les municipalités de Saint-Valentin, de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et de Saint-Cyprien-de-Napierville obtiennent l'eau potable grâce à des puits de surface (MDDEP, 2002).

3.3.5 Systèmes de communication et radars

Les systèmes de communication sont décrits pour la zone d'étude régionale. Les données proviennent des bases de données d'Industrie Canada, de Ressources naturelles Canada et de consultations faites pour les systèmes protégés auprès de la GRC, du ministère de la Défense nationale et de la Garde côtière.

Les principaux systèmes de radiocommunication, radar et sismoacoustiques pouvant être potentiellement affectés par la présence des éoliennes, ainsi que les zones de consultation recommandées sont décrits dans le rapport d'*Inventaire des systèmes de radiocommunication, radar et sismoacoustiques et évaluation préliminaire d'impacts* présenté à annexe I. Il s'agit de:

- systèmes point à point;
- systèmes de distribution micro-onde multipoint (SDMM);
- systèmes de réception hertzienne (radio et télé diffusions);
- stations fixes ou de base et systèmes radio mobile terrestres;
- systèmes du réseau de téléphonie cellulaire;
- systèmes satellite;
- stations aéronautiques et aides à la radionavigation aéronautique;
- stations maritimes et aides à la radionavigation maritime;
- systèmes radar militaires de défense aérienne;
- systèmes de radiolocalisation;
- systèmes radar météorologiques;
- systèmes sismoacoustiques.

3.3.5.1 Résultats

Parmi les systèmes inventoriés, les systèmes suivants se trouvent dans la zone d'étude :

- un système point à point à faible capacité;
- trois tours de systèmes de distribution micro-onde multipoints (SDMM);
- une station radio fixe et de 2 stations mobiles;
- un système de radiolocalisation opéré par NAV CANADA;
- deux systèmes d'aide à la radionavigation opérés par la Garde côtière;
- deux systèmes d'aide à la radionavigation opérés par la Corporation de gestion de la voie maritime du Saint-Laurent
- un radar météorologique appartenant à l'Université McGill;
- un radar appartenant à la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada.
- L'impact potentiel lié à ces systèmes est discuté à la Section 5 et dans le rapport en annexe (Volume 3, Annexe I).

3.3.6 Patrimoine archéologique et culturel

3.3.6.1 Zone d'étude et méthodologie

Le patrimoine archéologique et culturel est décrit pour la zone d'étude locale. Les données proviennent de la revue de la littérature historique disponible et des banques de données gouvernementales, notamment l'inventaire des biens culturels du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine.

Une étude du potentiel archéologique de la zone d'étude a été réalisée par un archéologue professionnel et est présentée en annexe (Volume 3, Annexe J1). Cette étude avait été réalisée alors que la configuration du projet n'était pas encore définitive. Un inventaire du potentiel archéologique a également été entrepris et est présenté en annexe (Volume 3, Annexe J2). Les deux rapports ont été déposés au MCCCCF et les travaux ultérieurs d'inventaire, si nécessaire, seront en tout temps conformes aux critères du MCCC. Les résultats mentionnés ci-après pour le patrimoine archéologique sont des extraits tirés de cette étude.

3.3.6.2 Résultats

Patrimoine archéologique

L'étude réalisée présente le paysage actuel et les principales phases de sa mise en place, de même qu'une synthèse des données sur l'occupation humaine de la région. L'étude s'attache plus particulièrement au potentiel archéologique de la zone concernée.

Sites archéologiques répertoriés

De nombreuses études de potentiel archéologique ont été effectuées dans la région. En ce qui concerne la zone d'étude, il n'a jamais été évalué spécifiquement bien que sa valeur archéologique ait été soupesée généralement dans une étude portant sur tout le Haut-Richelieu (Larose, 1994).

Dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, 45 zones de superficie diverse ont été prospectées à ce jour dans le cadre de 33 interventions distinctes. Une section de la zone d'étude a été inventoriée par Saint-Pierre en 1972. À ce jour, aucun site archéologique n'a été localisé à l'intérieur du périmètre proposé pour le parc éolien. Par contre, 46 sites ont été localisés dans un rayon approximatif de 20 km autour de celui-ci. Comme certains de ces sites ont été réoccupés par des populations différentes au cours des siècles et des millénaires, à ces sites correspondent 81 unités d'occupations.

À cet égard, la présence de plusieurs sites amérindiens à proximité du secteur à l'étude présage de son potentiel archéologique. Mentionnons ici que plusieurs découvertes fortuites (pointe de flèche, hache en pierre, etc.) ont été rapportées dans la région de Lacolle, sans toutefois que l'on sache la provenance exacte de ces objets (ISAQ, 2008).

Ceci étant dit, les sites archéologiques eurocanadiens sont tout aussi nombreux, particulièrement ceux associés à des fonctions militaires ou navales. La région se caractérise également par la présence de lieux identifiés d'intérêt national par le Québec (blockhaus de Lacolle, maison Lorrain-domaine Wakefield de Saint-Valentin, église méthodiste d'Odelltown) et le Canada (fort Lennox).

Zones de potentiel archéologique

L'étude de potentiel archéologique a amené la localisation de nombreuses zones de potentiel. Certaines de ces zones, souvent situées à proximité de cours d'eau, évoquent la présence possible de campements amérindiens, tant de la période préhistorique que de la période historique. D'autres zones, cette fois surtout situées à proximité de routes et de chemins d'accès, concernent le potentiel archéologique eurocanadien, de 1800 à 1840. Les zones sont présentées en détail dans le rapport en annexe J.

Patrimoine culturel

Le patrimoine culturel englobe les éléments qui revêtent une importance sur les plans architectural, historique, ethnologique ou esthétique. Dans certains cas, ces éléments peuvent figurer au sein d'inventaires du gouvernement du Québec ou du Canada, ou encore de sociétés de conservation du patrimoine. Les biens culturels peuvent être protégés par une loi ou simplement être considérés comme importants ou symboliques pour une communauté locale. De façon générale, les éléments du patrimoine culturel comprennent des sites et des monuments historiques, des bâtiments anciens et des sites à caractère religieux.

Dans la zone d'étude, à environ 4,5 km à l'est du domaine du Projet sur l'île-aux-Noix, se trouve un lieu historique national du Canada, soit le site de Fort-Lennox (Parcs Canada, 2009).

Les biens culturels présents dans la zone d'étude, tel que listés au répertoire des biens culturels (MCCCF, 2008), sont présentés au Tableau 3.3-13. Il n'y en a aucun à l'intérieur du domaine du Projet. Le site le plus près d'un emplacement prévu pour une éolienne est celui l'ancienne gare de Napierville Junction, situé à Lacolle, à environ 1,3 km au sud-ouest de l'éolienne 1.

Tableau 3.3-13 : Biens culturels

Identificateur	Localisation	Catégorie	Statut	Résumé de la description
1, rue de l'Église Sud	Lacolle <i>Latitude : 45° 4' 50,6"</i> <i>Longitude : -73° 22' 22,8"</i>	Monument historique (Municipalité)	Citation (19 mars 1991)	Résidence bourgeoise d'influence Second Empire construite à la fin du XIXe siècle. La maison du 1, rue de l'Église Sud est citée monument historique en 1991. Elle abrite aujourd'hui l'hôtel de ville de Lacolle.
48, rue Van Vliet	Lacolle <i>Latitude : 45° 4' 51,6"</i> <i>Longitude : -73° 22' 10,9"</i>	Monument historique (Municipalité)	Citation (19 mars 1991)	Résidence rurale d'inspiration néoclassique datant de la première moitié du XIXe siècle.
5, rue de l'Église Nord	Lacolle	Monument historique (Municipalité)	Citation (19 mars 1991) Abrogation de règlement (nov. 2004)	Non disponible
Ancienne église anglicane Saint-Saviour	7, Rue de l'Église Nord, Lacolle <i>Latitude : 45° 4' 54,7"</i> <i>Longitude : -73° 22' 24,0"</i>	Monument historique (Municipalité)	Citation (19 mars 1991)	Lieu de culte de tradition anglicane érigé de 1880 à 1882. L'ancienne église anglicane Saint-Saviour abrite un orgue classé œuvre d'art.
Ancienne gare de Napierville – Junction	21, Rue Sainte-Marie, Lacolle <i>Latitude : 45° 4' 54,5"</i> <i>Longitude : -73 22' 7,7</i>	Gare ferroviaire patrimoniale (Commission des lieux et monuments historiques du Canada) Monument historique (Municipalité)	Désignation (1 janv. 1991) Citation (19 mars 1991)	Vaste édifice en pierre de style château construit en 1930. L'ancienne gare de Napierville Junction est localisée dans la portion sud-est du noyau villageois de la municipalité de Lacolle, à proximité de la frontière canado-américaine.
Blockhaus de la Rivière-Lacolle	Rue Principale, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix <i>Latitude : 45° 4' 9,2"</i>	Site historique (MCCCF)	Classement (16 nov. 1960)	Ouvrage militaire érigé à une date indéterminée entre 1778 et 1812. La désignation s'applique aussi au terrain. Le blockhaus de la Rivière-Lacolle se situe sur un vaste terrain paysager surplombant la rivière, dans la

Identificateur	Localisation	Catégorie	Statut	Résumé de la description
	<i>Longitude :</i> -73° 20' 31,2"			municipalité de Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix.
École de fabrique de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie	1464, Chemin du Clocher, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude :</i> 45° 18' 54,3" <i>Longitude :</i> -73° 20' 58,3"	Monument historique (MCCCF) Aire de protection (MCCCF)	Classement (2 déc. 1964) Décret ministériel (20 mai 1976)	Bâtiment institutionnel érigé en 1831. L'édifice est entouré d'une aire de protection qui inclut notamment le presbytère et l'église Sainte-Marguerite-de-Blairfindie, aussi classés. L'école de fabrique de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie se situe sur un vaste terrain paysager, en retrait de la route, dans le secteur L'Acadie de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu.
Presbytère de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie	1450, Chemin du Clocher, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude :</i> 45° 18' 54,1" <i>Longitude :</i> -73° 23' 16,2"	Monument historique (MCCCF) Aire de protection (MCCCF)	Classement (2 déc. 1964) Décret ministériel (21 mai 1976)	Le presbytère de Sainte-Marguerite-de-Blairfindie, classé en 1964, est une imposante résidence à caractère religieux d'inspiration néoclassique construite en 1821. La désignation inclut l'immeuble et son terrain. Le presbytère bénéficie d'une aire de protection.
Ensemble institutionnel de l'église Saint-Georges	Rue Front Nord, Saint-Georges-de-Clarenceville <i>Latitude :</i> 45° 3' 51,0" <i>Longitude :</i> -73° 14' 49,0"	Inventorié (MCCCF)	--	Biens associés: Église Saint-Georges (angle des rues Front Nord et Principale) Salle communautaire (1098, Rue Front Nord)
Ferme Joseph-Roy	777, Chemin des Vieux-Moulins, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude :</i> 45° 17' 57,9" <i>Longitude :</i> -73° 21' 25,4"	Monument historique (MCCCF) Aire de protection (MCCCF)	Classement (2 nov. 1973) Décret ministériel (28 avr. 1975)	Ensemble de quatre bâtiments à fonction agricole construits entre 1805 et 1857. Cet ensemble bâti en bordure de la rivière L'Acadie, au cœur d'un paysage rural, est scindé par le chemin des Vieux-Moulins. La ferme Joseph-Roy est située dans le secteur L'Acadie de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu. Elle est entourée d'une aire de protection.
Four à pain Dupuis	265, Rue Jean-Talon, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude :</i> 45° 21' 42,5" <i>Longitude :</i> -73° 16' 2,7"	Monument historique (MCCCF)	Classement (4 nov. 1982)	Le four à pain Dupuis date de la première moitié du XIXe siècle. Ce four à pain est situé en milieu rural, en face d'une maison ancienne, de l'autre côté de la voie publique. Il occupe un terrain au confluent des rivières Richelieu et des Iroquois, dans le secteur Saint-Luc de la municipalité de Saint-Jean-sur-Richelieu.
Maison du Domaine-Lakefield	501, Petit Rang, Saint-Valentin <i>Latitude</i> 45° 10' 40,1" <i>Longitude :</i> -73° 20' 9,0"	Monument historique (MCCCF)	Reconnaissance (8 janv. 1975)	Demeure rurale inspirée par l'architecture résidentielle de la Nouvelle-Angleterre, construite dans la seconde moitié du XIXe siècle. Isolée de toute agglomération, elle s'élève à proximité de bâtiments de ferme, au cœur d'un paysage agricole composé de terres et de boisés, dans la paroisse de Saint-Valentin.
Maison McGinnis	166, Rue Jacques-Cartier Nord, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude :</i> 45° 18' 17,5" <i>Longitude :</i> -73° 15' 12,8"	Monument historique (MCCCF)	Reconnaissance (5 janv. 1978)	Résidence bourgeoise construite entre 1832 et 1841 et modifiée en 1876 dans l'esprit Second Empire. La maison McGinnis est située légèrement en retrait de la voie publique, au cœur d'une zone commerciale du secteur Saint-Jean de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Identificateur	Localisation	Catégorie	Statut	Résumé de la description
Maison natale Honoré-Mercier	927, Route 133, Sainte-Anne-de-Sabrevois <i>Latitude : 45° 13' 7,2"</i> <i>Longitude : -73° 13' 44,9"</i>	Monument historique (MCCCF)	Classement (12 mars 1959)	Habitation de colonisation d'influence néoclassique construite entre 1820 et 1840. La maison natale Honoré-Mercier est située sur un grand terrain, en bordure d'une voie passante de la municipalité de Sainte-Anne-de-Sabrevois, à proximité du noyau villageois.
Maison Pierre-Roy	850, Chemin du Petit-Bernier, Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude : 45° 15' 29,4"</i> <i>Longitude : -73° 18' 27,7"</i>	Monument historique (MCCCF)	Reconnaissance (2 fév. 1984)	Demeure d'inspiration française érigée vers 1828. La maison Pierre-Roy se situe sur un terrain paysager, dans un environnement agricole et le long d'un chemin de campagne, dans le secteur Saint-Jean-sur-Richelieu de la ville du même nom.
Maison Roy	2554, Rue Principale, Saint-Blaise-sur-Richelieu <i>Latitude : 45° 15' 9,0"</i> <i>Longitude : -73° 20' 52,9"</i>	Monument historique (MCCCF) Aire de protection (MCCCF)	Classement (28 juin 1972) Décret ministériel (4 nov. 1974)	Résidence rurale d'inspiration française érigée entre 1835 et 1837. La maison Roy est située dans un environnement rural, sur un vaste terrain paysager, dans la municipalité de Saint-Blaise-sur-Richelieu. Elle est entourée d'une aire de protection.
Pompe à incendie Silsby (1876)	Saint-Jean-sur-Richelieu	Bien historique	Avis d'intention de classement (Mar 19 mar. 2009) Classement (23 juillet 2009)	Non disponible
Site archéologique des Casernes-de-Blairfindie	Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude : 45° 22' 59,5"</i> <i>Longitude : -73° 22' 8,6"</i>	Site archéologique	Reconnaissance (25 juil. 1977) Classement (31 mai 1980)	Non disponible
Site du patrimoine de Saint-Jean-sur-Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu <i>Latitude : 45° 18' 45,0"</i> <i>Longitude : -73° 14' 34,7"</i>	Site du patrimoine (Municipalité)	Constitution (6 juin 1994)	Ensemble religieux de tradition anglicane et d'un domaine bourgeois. L'ensemble religieux comprend une église de style néogothique (l'église Trinity), un presbytère (Epiphany House) et un cimetière. Le manoir William-Plenderleath-Christie est également classé monument historique.
Site historique de l'Église-d'Odelltown	Route 221 Lacolle <i>Latitude : 45° 2' 33,0"</i> <i>Longitude : -73° 23' 13,0"</i>	Site historique (MCCCF)	Classement (18 juin 1984)	Ancien ensemble religieux de tradition méthodiste érigé à partir de 1823. Il se compose de l'église Odelltown United et d'anciennes écuries. Le site historique de l'Église-d'Odelltown se situe dans un secteur agricole de la municipalité de Lacolle.

Sources : MCCCF, 2008, Compilation Hélimax

3.3.7 Paysages

3.3.7.1 Zone d'étude et méthodologie

La présente section décrit les paysages et les aspects visuels à l'intérieur d'une zone d'étude définie autour du domaine du Parc éolien de Saint-Valentin. La zone d'étude considérée dans le cadre de cette section correspond au périmètre à partir duquel on pourra voir au moins une éolienne (MRNF, 2005). La zone d'étude comprend le domaine du parc éolien lui-même et s'étend jusqu'à 12.6 kilomètres autour des limites de ce domaine (Carte 3.3-2).

Le domaine du Parc éolien de Saint-Valentin se situe dans une portion de la plaine montérégienne drainée par des cours d'eau légèrement ravinées alimentant la rivière Richelieu. Cette portion de territoire se caractérise par des activités humaines nombreuses et diversifiées, soit l'agriculture, les commerces et les industries, les lieux de villégiatures et les circuits touristiques, qui façonnent des paysages habités et cultivés. Le territoire sur lequel s'implante le Parc éolien de Saint-Valentin forme également des paysages de passage, notamment pour les utilisateurs des voies autoroutières (autoroute 15) ou fluviales (voie navigable du Richelieu).

Les principaux traits caractéristiques de la zone d'étude sont : 1) la plaine agricole; 2) des activités humaines diversifiées et omniprésentes; 3) des axes de transport nord-sud (autoroutes, voies ferrées et voies navigables).

Afin de réaliser une étude plus détaillée, les prochaines sous-sections décrivent les différentes unités de paysage présentes dans la zone à l'étude (Carte 3.3-2), de même que les points de vue stratégiques qui ont été identifiés et qui seront analysés en détail au Chapitre 5.

3.3.7.2 Unités de paysage

Les traits caractéristiques de la zone étudiée (la plaine agricole, les activités humaines et les axes de transport nord-sud) contribuent à former trois grands types d'unités de paysage :

- les unités de paysage villageois;
- l'unité de paysage de la plaine agricole;
- l'unité de paysage riverain.

Unités de paysage villageois

Les unités de paysage villageois que l'on retrouve dans la zone à l'étude correspondent aux agglomérations de Saint-Valentin, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix, Cantic, Lacolle, Napierville et les secteurs sud-ouest de Saint-Jean-sur-Richelieu. Ces agglomérations présentent des caractères diversifiés : rurale, villageoise, urbaine et suburbaine. L'environnement visuel des unités de paysages villageois est dominé, au premier plan et deuxième plan par les bâtiments, les infrastructures et la foresterie urbaine. Il en résulte des vues majoritairement fermées. Au centre de ces unités de paysage, les marges de recul entre les observateurs circulant dans les rues et les éléments qui ferment les vues (bâtiments, infrastructures, arbres) font en sorte que les premiers et les deuxièmes plans occupent souvent plus de 15° d'élévation verticale. En périphérie de ces unités de paysage, les vues sont quelquefois ouvertes et sont structurées par des premier et deuxième plans qui occupent souvent moins de 10° d'élévation verticale.

La Figure 3.3-5 illustre les gabarits des bâtiments et des arbres qui structurent les vues fermées typiques des unités de paysage villageois.



Source : Hélimax

Figure 3.3-5 : Unité de paysage villageois : développement résidentiel à Lacolle

Unité de paysage de plaine agricole

L'unité de paysage de la plaine agricole présente un relief plat et légèrement ravinée par des cours d'eau s'écoulant généralement vers le sud-est. Les terres en culture font en sorte que les vues y sont ouvertes. Toutefois, la diversité des éléments humanisés que l'on retrouve dans cette unité de paysage en font des paysages variés et dynamiques. Les traces des activités humaines sont omniprésentes dans toutes les vues. Le passage des saisons y est particulièrement visible en raison des nombreuses activités liées à la production agricole qui s'y succèdent.

La Figure 3.3-6 illustre les vues ouvertes typiques de l'unité de paysage de la plaine agricole.



Source : Hélimax

Figure 3.3-6 : Unité de paysage de la plaine agricole

Unité de paysage riverain

L'unité de paysage riverain est constituée de la rivière Richelieu et de ses abords immédiats. Les vues sont structurées par le plan d'eau et ses limites visuelles, soient les rives boisées et habitées. L'unité de paysage se caractérise par la cohabitation de milieux naturels avec des milieux urbanisés. Il en résulte des vues semi-éloignées dont l'horizon est structuré par un arrière plan continu fait de la végétation et des bâtiments. Cet arrière plan présente une élévation relative qui varie entre 1° et 15°, tout dépendant de la localisation des observateurs par rapport à la rive. La Figure 3.3-7 illustre les vues ouvertes typiques de l'unité de paysage riverain.



Source : Hélimax

Figure 3.3-7 : Unité de paysage riverain

3.3.7.3 Vues valorisées

L'analyse des unités de paysage permet d'identifier des vues valorisées. Les vues valorisées correspondent à des endroits qui sont spécifiquement mentionnés dans le schéma d'aménagement comme ayant une valeur importante, de même que les endroits mentionnés par la population lors des événements de consultation, ainsi que les endroits offrant l'ensemble des caractéristiques propres à chacune des unités de paysage. Plus précisément, l'étude sur le terrain a permis d'identifier, à l'intérieur de chaque unité de paysage, quelques points de vue spécifiques à partir desquels des photos ont été prises en août, septembre et novembre 2008. Celles-ci servent de base aux simulations visuelles visant à évaluer les impacts au Chapitre 5.

Les points de vue sensibles sont présentés au Tableau 3.3-14 et sont identifiés à la Carte 3.3-2

Tableau 3.3-14 : Points de vue sensibles retenus dans le cadre de l'étude d'impact

Point de vue	Unité de paysage	Description du point de vue
1	Villageois	Noyau villageois de Lacolle
2	Villageois	Village de Saint-Valentin
3	Plaine agricole	Route 221 au sud de Napierville
4	Plaine agricole	Terrain de sport de Saint-Blaise
5	Plaine agricole	Chemin de la 3ième ligne
6	Plaine agricole	Route 221 au nord du chemin de la 3ième ligne
7	Plaine agricole	Coin de la montée Hay et du rang Pir-Vir
8	Plaine agricole	Chemin de la Grande-Ligne
9	Riverain	Pont de Noyan
10	Riverain	Quai de Fort-Lennox vers le nord-ouest
11	Riverain	Quai de Fort-Lennox vers le sud-ouest

3.3.8 Climat sonore

Afin de caractériser adéquatement le climat sonore perçu dans la zone d'étude, six mesures de niveaux sonores (L_{eq})⁸ ont été effectuées du jeudi 14 au mardi 19 août 2008, puis en octobre 2009, à sept emplacements représentatifs considérés «sensibles». Quatre des emplacements visés ont fait l'objet de prises de mesure durant 24 heures en continu, tandis que des mesures sur une période d'une heure ont été effectuées à trois autres emplacements. La méthodologie utilisée dans cette étude s'appuie sur les critères de la note d'instruction sur le bruit du MDDEP (note d'instruction 98-01) ainsi que sur les normes ISO 1996-1, 1996-2, et 1996-3. Le rapport complet est présenté à annexe K.

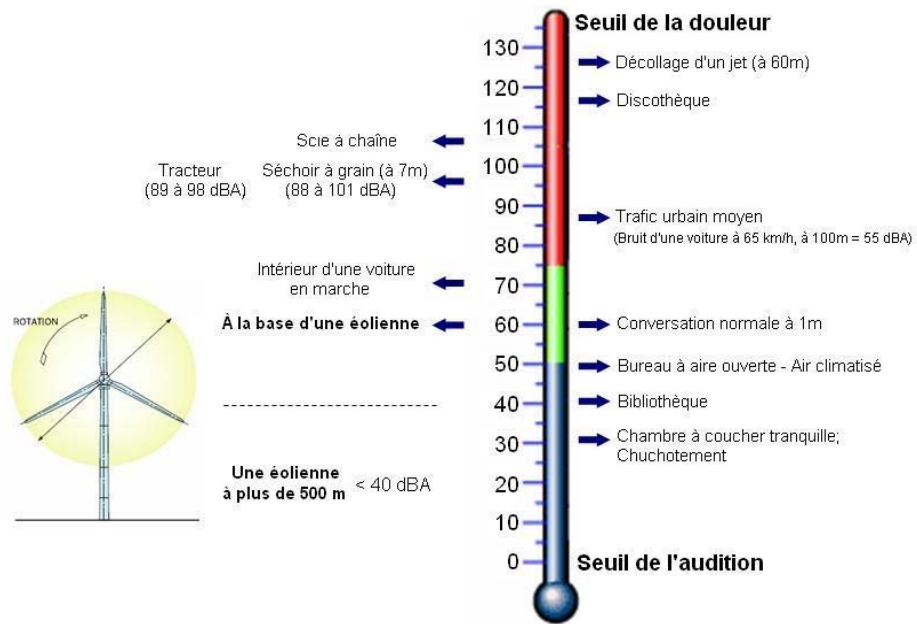
La campagne de mesure a permis de conclure que la variabilité des mesures des niveaux sonores observée est typique du milieu dans lequel est situé le domaine du parc éolien. La circulation routière (voitures et véhicules lourds), les activités humaines récréatives (camping) et agricoles ainsi que les événements occasionnels de trafics aérien et ferroviaire sont des exemples de sources sonores représentatives de ce type de milieu.

Les niveaux sonores horaires minimums diurnes mesurés pour l'ensemble des points de mesure varient de 38,5 à 44,6 dBA⁹ tandis que les niveaux sonores horaires minimums nocturnes mesurés pour l'ensemble des points de mesures varient de 34,2 à 50 dBA. Cette dernière valeur, mesurée en milieu agricole lors d'une nuit d'été calme et sans vent, semble particulièrement élevée et est possiblement causée par le chant des grillons.

À titre informatif, la Figure 3.3-8 présente l'échelle de niveaux sonores pour différentes sources.

⁸ Un niveau équivalent L_{eq} représente la moyenne logarithmique du niveau de bruit pour une période donnée.

⁹ Le décibel (dB) est l'unité de mesure de l'intensité du son. Les décibels s'additionnent de façon logarithmique, ce qui a des conséquences importantes, par exemple: 1) quand deux sources de même puissance sonore sont additionnées, le résultat global augmente de 3 dB. Ainsi, deux sources de 60 dB chacune vont, ensemble, produire une puissance sonore de 63 dB; 2) si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux (effet de masque). L'échelle de décibels pondérés A (dBA) est destinée à reproduire la sensibilité de l'oreille humaine.



Sources: Société canadienne de l'ouïe; New York Center for Agricultural Medicine and Health; Helimax

Figure 3.3-8 : Échelle du niveau sonore pour différentes sources (en décibels pondérés A - dBA)

4 PROCESSUS DE CONSULTATION

4.1 Venterre et la consultation avec les communautés

Venterre accorde une importance particulière aux relations avec les communautés concernées. Dès les premières étapes, Venterre cherche à identifier toutes les parties intéressées et à les rencontrer pour partager l'information sur le projet et recueillir leurs préoccupations. Une population bien informée est souvent plus réceptive aux changements créés par l'arrivée d'un nouveau projet dans une région, facilitant ainsi l'intégration sociale de ce projet. La mise en place d'une relation de confiance durable avec les communautés et les parties intéressées se fait donc de plusieurs façons au cours de l'évolution des projets :

- par des rencontres auprès des représentants des MRC et des municipalités;
- par des visites personnalisées auprès des propriétaires terriens;
- par des événements « portes ouvertes » auxquels les médias et toute la population environnante sont conviés;
- par des rencontres ciblées avec les différents utilisateurs du territoire (Association des aérostiers, Festival des Montgolfières);

Plus d'une cinquantaine d'activités d'information et de consultation ont été organisées avec différents acteurs du milieu. Le détail de ces activités est présenté à la section 4.2.1

Également, deux événements de type « porte ouverte » ont été organisés. Le détail de ces activités est présenté à la section 4.2.2

Cette approche proactive a permis à Venterre de recueillir les enjeux importants (section 4.2.3), afin de mieux intégrer la prise en compte de ces enjeux dans la planification du Projet (Section 4.3).

4.2 Consultation pour le Parc éolien de Saint-Valentin

4.2.1 Rencontres spécifiques

Le projet de parc éolien de Saint-Valentin est connu des élus locaux et des organismes impliqués dans le développement de la région depuis mai 2006. Plus d'une cinquantaine de rencontres de consultation avec les acteurs du milieu, à partir de juin 2006 jusqu'en décembre 2009, soit environ une par mois, de manière continue, depuis les débuts du développement du projet, soit il y a trois ans et demi. Les activités de consultation concernant le Projet sont énumérées ci-dessous :

13 juin 2006	Rencontre avec Ginette Bieri, Mairesse Saint-Blaise, et Martin Grégoire, Directeur de l'UPA Napierville (St-Blaise). Air Énergie TCI Inc. a présenté l'appel d'offre d'Hydro-Québec et des informations concernant Air Énergie TCI Inc. Discussions concernant l'impact sur le milieu agricole.
27 juin 2006	Hélimax et Air Énergie TCI Inc. ont fait une présentation concernant le sujet de l'éolien, l'appel d'offre d'Hydro-Québec et qui est Air Énergie TCI Inc. Les organisations présentes sont le conseil municipal de St-Blaise, UPA Napierville, UPA Lacolle, le maire et le directeur général de Saint-Valentin et le responsable de l'aménagement de la MRC Haut-Richelieu. À l'hôtel de ville Saint-Blaise.
19 juillet 2006	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Blaise ayant pour but de demander la permission d'installer un mât météo.

10 août 2006	Rencontre avec M. Jean-Pierre Paquin, député provincial du comté de Saint-Jean pour présenter le projet à son étape préliminaire.
19 septembre 2006	Rencontre avec M. Claude Bachand, député fédéral du comté de Saint-Jean pour présenter le projet à son étape préliminaire.
27 septembre 2006	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Valentin concernant le projet. Air Énergie TCI Inc. propose de développer un projet d'environ 30 éoliennes sur le territoire de la municipalité.
10 novembre 2006	Rencontre avec le député provincial de Huntington pour présenter le projet qui sera situé sur le territoire qu'il représente.
novembre, 2006	Rencontre avec la Cellule Enjeu Jeunesse (Environnement jeunesse Saint-Jean) pour expliquer l'énergie éolienne et le projet potentiel à St-Valentin.
1 décembre 2006	Rencontre avec M. Claude Bachand, député fédéral du comté de Saint-Jean pour discuter du projet en général et en particulier du RCI propose par la MRC Haut-Richelieu.
6 février 2007	Rencontre avec les membres de L'UPA Lacolle (Saint-Valentin).
2 mars 2007	Rencontre d'information avec le conseil municipal de Saint-Cyprien de Napierville.
27 mars 2007	Une visite du parc éolien Maple Ridge Wind Farm à Lowville dans l'état de New York est organisée par Air Énergie TCI Inc. pour les propriétaires, municipalités, UPA et citoyens pouvant être affectés par le projet proposé. Les personnes présentes incluaient des propriétaires de Saint-Valentin, Saint-Paul et Saint-Cyprien, des membres du conseil municipal de St-Valentin et St-Cyprien, le responsable de l'aménagement de Saint-Paul et des directeurs de l'UPA du secteur et d'autres régions environnantes.
3 avril 2007	Rencontre avec Serge Gibeault (Directeur général Municipalité de Saint-Valentin) pour discuter du projet et de la rencontre à venir avec l'UPA.
4 avril 2007	Rencontre avec les membres de L'UPA Saint-Valentin, membres du conseil Saint-Valentin, directeur général de Saint-Valentin et Me Lamarre avocate de l'UPA. La municipalité de Saint-Valentin demande à Me Lamarre d'analyser et d'émettre ses commentaires concernant les contrats d'option et d'acte de propriété superficielle proposé par Air Énergie TCI Inc.
23 avril 2007	Rencontre avec M. Serge Gibeault concernant les compensations financières pour la municipalité.
22 mai 2007	Rencontre avec M. Martin Baccichet du Festival International des Montgolfières du Haut-Richelieu pour présenter le projet et convenir d'action à prendre afin d'éviter des impacts négatifs sur les activités du festival.
31 mai 2007	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Cyprien concernant le projet et pour recevoir des impressions de leurs parts.
12 juin 2007	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Valentin et Serge Gibeault D.G. pour faire une mise à jour sur le projet et discuter des compensations financières.

21 juin 2007	Rencontre regroupant les propriétaires impliqués par le projet afin de présenter le projet à son étape actuelle et discuter de problèmes potentiels.
3 juillet 2007	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Bernard-de-Lacolle pour présenter le projet.
5 juillet 2007	La municipalité de Saint-Valentin tient une consultation publique concernant le projet et répondre aux questions et craintes de la population.
25 juillet 2007	Rencontre avec Serge Gibeault (D.G. Saint-Valentin) pour discuter de l'envergure du projet et des derniers plans proposés et de la possibilité d'implantation de câbles électriques longeant la route municipale.
1 ^{er} août 2007	Rencontre avec M. Fortin conseiller et M.Serge Gibeault, D.G. de Saint-Valentin, afin de discuter du RCI 435 de la MRC Haut-Richelieu.
13 août 2007	Rencontre avec M.Serge Gibeault pour clarification sur certaines limites de lots et préparer un mémoire concernant le projet.
13 août 2007	Une rencontre avec le maire et le D.G. pour présenter le projet révisé qui propose 2 éoliennes implantées sur le territoire de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix et déterminer le statut d'une section de route au nord de la municipalité. La possibilité de compensation est abordée et une approbation du projet est demandée.
23 août 2007	Rencontre avec le bureau régional du Ministère des affaires municipales concernant le RCI 435 et le projet de règlement 446 de la MRC Haut-Richelieu.
24 août 2007	Rencontre avec Jacquelin Bisailon, présidente de la section locale de l'UPA Saint-Valentin/Lacolle, pour présenter le dernier plan du projet et demander un appui de la part de l'UPA. L'UPA local a appuyé le projet suite à un vote de ses directeurs.
septembre 2007	Une rencontre avec les membres du conseil municipal de Saint-Valentin, concernant les derniers détails d'une entente commerciale avec la municipalité, montant des redevances, la remise en état des routes après la période de construction fait entre autres partie de l'entente.
10 novembre 2007	Un projet impliquant des élèves du premier secondaire de l'école Dr Alexis-Bouthillier est mis en branle en collaboration avec des enseignantes de cette école. Les coûts reliés à cette activité seront en partie défrayés par Air Énergie TCI Inc. Air Énergie TCI Inc. prépare l'aspect technique du projet et les enseignantes l'aspect pédagogique.
14 novembre 2007	Une lettre expliquant le projet de parc éolien Saint-Valentin, soumis à Hydro-Québec, est postée à l'ensemble des citoyens des municipalités de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix, Saint-Valentin et aux résidents demeurant à proximité du site proposé habitant dans les municipalités de Lacolle et Saint-Blaise-sur-Richelieu. Suite à cet envoi, quelques citoyens de Saint-Paul ont communiqué avec Air Énergie TCI Inc. pour avoir plus de détails concernant le projet.
1 ^{er} décembre 2007	Un souper regroupant la majorité des propriétaires impliqués est offert par Air Énergie TCI Inc., une mise au point sur la soumission à Hydro-Québec et des commentaires des propriétaires suivent le repas.

- 10 décembre 2007 Un représentant d'Air Énergie TCI Inc. assiste les élèves du premier secondaire de l'École Dr Alexis-Bouthillier dans la confection de mini-éoliennes ayant comme génératrice des petits moteurs récupérés sur des lecteurs CD non fonctionnels. Sept groupes totalisant 210 élèves ont participé à cette activité tenue dans le cadre du cours science et technologie. Chaque groupe a travaillé sur ce projet durant 5 périodes, un plan de travail et un résumé des recherches effectuées devait aussi être remis par les élèves. Le but visé par le projet est de permettre aux élèves de mieux connaître les sources d'énergies renouvelables et d'améliorer leurs habiletés manuelles.
- 12 décembre 2007 Un article expliquant le projet est publié dans le journal local Le Coup d'œil, l'entente avec l'UPA, les redevances anticipées pour la municipalité et certains détails du projet y sont traités.
- 15 décembre 2007 Un calendrier de l'année 2008 ayant comme sujet l'énergie éolienne est remis aux propriétaires impliqués dans le projet.
- 16 décembre 2007 Un calendrier de l'année 2008 ayant comme sujet l'énergie éolienne est remis à 70 élèves du premier secondaire de l'École Dr Alexis-Bouthillier qui ont participé à l'activité Mini-éoliennes.
- 19 décembre 2007 Un article traitant du projet de mini-éoliennes tenu en collaboration avec l'École Dr Alexis-Bouthillier est publié dans le journal régional Le Canada-Français
- 26 décembre 2007 L'article paru dans Le Coup d'œil est publié dans le journal régional Le Canada-Français.
- 4 mars 2008 Rencontre avec les membres du conseil municipal de Saint-Valentin ayant pour objet une mise à jour des détails de la soumission remise, les étapes à venir, les possibilités en cas de réponses positive ou négative d'Hydro-Québec, les problèmes possibles pouvant survenir au cours des mois à venir.
- 31 mars 2008 Rencontre avec Mme. Lucille Méthé, députée du conté provincial de St-Jean, pour faire une mise à jour concernant le projet proposé.
- 31 mars 2008 Rencontre avec M. Albert De Martin, député provincial de Huntington, pour faire une mise à jour concernant le projet proposé.
- Mai 2008 Les syndicats locaux de l'UPA ont été consultés. Les préoccupations de l'UPA étaient à l'effet que le design du parc éolien ne doit pas nuire aux méthodes culturelles. Suite à ces représentations les contrats d'octroi d'option signés avec les propriétaires comprennent dorénavant des clauses concernant les obligations de réparer en cas de problèmes éventuels en matière de drainage, de clôtures, de chemins d'accès, de restauration des lieux post-fermeture.
- 12 juin 2008 Rencontre de mise à jour avec les propriétaires
- 10 août 2008 Visite du camping Grégoire. Les représentations du propriétaire du camping concernent le climat sonore. Une mesure du climat sonore préexistant fut faite au moment jugé le plus pertinent par le propriétaire du camping.
- 12 septembre 2008 Visite du parc éolien de Melancthon (Ontario) avec les propriétaires concernés par le projet. Il en a résulté qu'un propriétaire a accepté qu'une deuxième éolienne soit implantée sur son terrain.

17 mars 2009	Visite du parc éolien de Châteauguay (New-York) avec le propriétaire du camping Grégoire.
Janvier 2009	Rencontre avec les représentants du Festival des Montgolfières et l'association des aérostats. Les représentations du Festival des Montgolfières concernaient le plan de sécurité qu'il faudrait mettre en place conjointement avec l'initiateur, le Festival et l'association des aérostats.
28 janvier 2009	Participation rencontre consultation publique de la MRC du Haut-Richelieu concernant leur projet de RCI 460. Les distances de protection des immeubles protégés ainsi que de plusieurs autres éléments sont discutées.
25 février 2009	Rencontre avec des membres du conseil de la MRC afin de discuter des normes proposés aux règlements 460 et 462
10 mars 2009	Rencontre avec le conseil d'administration de la Chambre de Commerce du Haut-Richelieu visant à présenter le projet et faire part des récents développements au niveau de la réglementation régionale.
21 mai 2009	Rencontre avec les représentants du Festival des Montgolfières. Les représentations du Festival des Montgolfières concernaient les aspects visuels du projet. Un modèle 3D fut présenté et les représentants du Festival furent satisfaits.
28 mai 2009	Rencontre avec le conseil municipal de Saint-Cyprien de-Napierville visant à discuter de la possibilité d'implantation de deux ou trois éoliennes sur le territoire de cette municipalité dans le cadre du projet Saint-Valentin
10 septembre 2009	Participation à l'assemblée consultation publique concernant le projet de règlement No. 315 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville.
14 septembre 2009	Rencontre avec le comité consultatif d'urbanisme (CCU) de Saint-Valentin, présentation du PIIA
22 septembre 2009	Participation assemblés consultation publique de la municipalité de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix concernant leur projet de règlement sur les usages conditionnels. Les distances de protection des habitations ainsi que de plusieurs autres éléments sont discutées dont les possibles impacts sur l'industrie touristique de secteur.
24 novembre 2009	Rencontre avec municipalité de Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix concernant les effets des changements aux distances de protection des nouveaux règlements sur les emplacements projetés préalablement si appliqués au projet déjà déposé.
9 décembre 2009	Présentation du projet devant la chambre de commerce du Haut-Richelieu, ayant pour but d'établir des contacts avec les entreprises pouvant être impliquée dans le projet et recueillir des commentaires des gens d'affaires de la région.

4.2.2 Rencontre « portes ouvertes »

L'initiateur du projet a également privilégié les rencontres d'informations destinées au grand public. Ces rencontres au nombre de deux, ont été tenues à des moments clés du développement du projet, soit à partir du moment où les études de préféabilité ont confirmé la possibilité de développer le projet et lorsque le projet a été retenu par Hydro-Québec. Le public en général a été invité par le biais d'annonces dans les journaux et par le biais d'un publipostage destiné aux résidents de toutes les municipalités concernées par le projet.

Ainsi, deux rencontres portes ouvertes ont eu lieu :

- | | |
|--------------|---|
| 7 Mai 2007 | Une présentation et une rencontre d'information et de discussions est tenue à l'hôtel de ville de Saint-Valentin. La population environnante a été invitée par le biais des journaux locaux et par lettres distribuées aux citoyens des municipalités du secteur. |
| 17 juin 2008 | Une rencontre à Saint-Valentin réunit plus d'une quarantaine de personnes. Cette rencontre a notamment permis d'identifier les points de vue sélectionnés pour faire l'étude paysagère. |

En mai 2007, dès que les études de préféabilité eurent confirmé la possibilité de développer un projet éolien à Saint-Valentin et dans les environs, l'initiateur du projet organisa un événement de consultation du grand public de type porte ouverte. Près de 50 personnes ont participé. Un questionnaire de quelques questions ayant comme objectif de mettre en évidence les enjeux soulevés par le projet et d'identifier les besoins en information, a été administré. Les questions visaient à définir :

- le niveau de connaissance relative à l'énergie éolienne en général;
- le niveau de satisfaction par rapport aux documents de planification présentés par l'initiateur à la population;
- les enjeux que devrait prendre en compte l'initiateur dans le développement de son projet;
- les besoins spécifiques en information de la part de la population.

Il ressort, de ce premier événement de consultation de type « porte ouverte », que la majorité des participants (75% des répondants) considère avoir suffisamment d'information pour former son opinion concernant le Projet et que plus de 80% sont favorable au projet tel que présenté par l'initiateur à ce moment.

En juin 2008, suite à l'annonce de l'octroi du contrat avec Hydro-Québec Distribution, l'événement Porte-ouverte a attiré plus d'une quarantaine de personnes. La grande majorité de ces personnes assistait pour la première fois à un événement de consultation de l'initiateur. Un questionnaire de quelques questions ayant comme objectif de mettre en évidence les enjeux soulevés par le projet et d'identifier les besoins en information, a été administré. Les questions visaient, comme le premier questionnaire, à définir :

- le niveau de connaissance relative à l'énergie éolienne en général;
- le niveau de satisfaction par rapport aux documents de planification présentés par l'initiateur à la population;
- les enjeux que devrait prendre en compte l'initiateur dans le développement de son projet;
- les besoins spécifiques en information de la part de la population

Il ressort, de ce deuxième événement de consultation de type « porte ouverte », que les participants ont des besoins plus importants en informations concernant le Projet, que les participants proviennent d'endroits plus éloignés de l'aire du projet que lors de la première Porte ouverte, qu'ils privilégient les journaux locaux pour en être informé et que la part des participants favorables au projet diminue à près de la moitié de l'ensemble des participant à la Porte ouverte.

Ces deux événements de consultation furent très importants pour l'initiateur car ils lui ont permis :

- d'établir un contact direct avec la population notamment en leur montrant des simulations visuelles à partir de Saint-Valentin, de Lacolle et de Napierville, ainsi qu'à partir d'autres endroits du secteur, et de ce fait, recueillir de nombreux commentaires spécifiques qui ont été colligés dans la liste des enjeux de la section suivante;
- d'adapter ses activités d'information et de consultation en fonction des populations vivant dans les municipalités voisines et dans la MRC en général, tout en maintenant une bonne qualité d'information au niveau local.

4.2.3 Consultation des agences gouvernementales

Plusieurs agences gouvernementales ont été consultées afin de présenter le projet et discuter notamment des enjeux et des programmes d'inventaire. Ces agences incluent le MDDEP, le MRNF et le SCF, pour les discussions concernant les protocoles utilisés pour définir les programmes d'inventaires fauniques, de même que le MCCCFC concernant les différentes études archéologiques.

Également, la consultation de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ), le plus tôt possible dans le processus, a permis d'optimiser le design des emplacements et des chemins d'accès sur les terres agricoles. Le projet est présentement en demande d'autorisation auprès de la CPTAQ.

Enfin, Transport Canada et NavCanada ont été avisé du développement du projet dès l'installation des mâts de mesure et ils seront informés ultérieurement, notamment lors de la définition du plan de balisage lumineux

4.2.4 Enjeux

Les enjeux qui ont été identifiés au cours de l'ensemble du processus de consultations sont les suivants.

Tableau 4.2-1 : Enjeux

Enjeux	Intervenants ayant soulevé l'enjeu	Éléments considérés pour prendre en compte l'enjeu	Référence dans l'ÉIE
Justification du projet par rapport à la demande en électricité	Public	-Projet élaboré dans le cadre d'un appel d'offre	Sections 1.2.2 et 1.2.3
Impacts sur les activités agricoles	CPTAQ, UPA et agriculteurs	-Localisation adéquate des infrastructures; -Engagement à des compensations en fonction du cadre de référence d'Hydro-Québec	Sections 3.3.1.3 et 5.3.2
Impacts sur l'industrie touristique (dont le festival des montgolfières)	Municipalités, public	-Développement d'une bonne connaissance des caractéristiques des produits touristiques; -Concertation avec les organisateurs du Festival	Sections 3.3.1.3 et 5.3.2
Le démantèlement	Municipalités, agriculteurs et public	-Rappel des conditions du contrat d'achat d'électricité avec Hydro-Québec (obligation de verser des garanties financières pour le démantèlement)	Sections 2.1.4 et 2.2.3.3
Les retombées économiques et la création d'emplois dans la région	Municipalités, agriculteurs et public	-Description précise des coûts de préparation, construction et opération; -Concertation amorcée avec les gens d'affaires locaux et régionaux	Sections 2.2.7, 5.3.1 et 5.5.2.1
Les niveaux de bruit	Public	-Relevé du climat sonore en fonction de demandes spécifiques; -Simulations sonores en fonction de scénarios prudents	Sections 3.3.8 et 5.5.2.3
Impacts visuels	Municipalités, public	-Réalisation de simulations visuelles en fonction de demandes spécifiques	Sections 3.3.7 et 5.3.6
Impact sur populations d'oiseaux migrateurs	Public	-Réalisation des inventaires adéquats	Sections 3.2.6 et 5.2.7
Impact sur la santé humaine	Public	-Recherche exhaustive dans la littérature scientifique	Section 5.3.8
Impact sur la santé des animaux	UPA, Agriculteurs, public	-Recherche exhaustive dans la littérature scientifique	Sections 5.2.7, 5.2.8, 5.2.10, 5.2.11 et 5.2.12
Le type d'éoliennes prévu	Public	-Description exhaustive de la technologie utilisée	Section 2.2.2.4
Les coûts du projet	Public	-Description précise des coûts de préparation, construction et opération	Section 2.2.7
Impact sur les valeurs immobilières	Municipalités, public	-Recherche exhaustive dans la littérature pertinente	Section 5.3.1.3

4.3 Évolution du projet en fonction de la consultation en continu

L'ensemble des activités d'information et de consultation qui se sont tenues de manière continue depuis trois ans et demi en s'adaptant progressivement à certaines demandes d'intervenants qui se sont montrés intéressés à recevoir des informations concernant le Projet, a amené l'initiateur à améliorer le design général du Projet. De manière spécifique, toutes les activités d'information et de consultation ont permis de générer différents scénarios de localisation des infrastructures du projet (chemins d'accès, aires de travail), de même que différents scénarios de configuration générale des emplacements d'éoliennes.

4.3.1 Localisation des infrastructures du projet

Au cours du développement du projet, plusieurs changements ont été apportés concernant la localisation des aires de travail et des chemins d'accès sur chacun des lots agricoles visés. Chaque propriétaire a pu, à plusieurs occasions, demander des changements au tracé des chemins, ainsi qu'aux emplacements exacts des aires de travail des éoliennes. Ces demandes ont entraîné plus d'une dizaine d'itération de la part de l'initiateur du Projet.

Par la suite, les emplacements des chemins d'accès et des éoliennes ont été validés par différentes communications avec certains des intervenants impliqués dans processus de demande d'autorisation à la CPTAQ. Le design des infrastructures du projet a été optimisé en plusieurs étapes avec de nombreux intervenants tout au long des trois ans et demi de développement du projet.

4.3.2 Scénarios de relocalisation

Les différentes activités de consultation et d'information ont également entraîné des changements de configuration générale du projet. En effet, les commentaires et les demandes des acteurs du milieu rencontré ont amené l'initiateur du projet à s'éloigner autant que possible des résidences et des immeubles protégés. De ce fait, la configuration des emplacements du Projet a dû être révisée plusieurs fois. Originellement concentré en trois endroits à Saint-Valentin, l'agencement général des éoliennes s'est déconcentré, diminuant ainsi son impact sur le climat sonore, mais s'étendant en périphérie. Les différents scénarios d'extension des sites d'implantation ont envisagés des emplacements à Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix et à Saint-Cyprien-de-Napierville. Chacun de ces scénarios a amené plusieurs discussions avec les Municipalités en question.

Pour l'instant, aucune éolienne n'est prévue à Saint-Cyprien-de-Napierville, mais la communication est positive et les différentes possibilités d'extension des emplacements du Projet vers cette municipalité semblaient recevoir un écho favorable auprès des représentants de cette Municipalité.

Le scénario de configuration retenu propose plutôt une configuration en cinq endroits :

- la grappe d'éoliennes du Nord a été scindée en deux en l'étendant légèrement vers l'est par rapport au design proposé en début de développement du Projet
- la grappe d'éoliennes du centre a été éloignée du camping Grégoire, diminuant également le nombre d'éoliennes situés dans un rayon d'un km du camping;
- une grappe d'éoliennes au centre-est a été proposée.

Le design proposé résulte de l'étude et de l'analyse de l'ensemble des commentaires et des demandes adressés à l'initiateur au cours de toutes les activités d'information et de consultation tenues au cours du développement du projet

4.3.3 Optimisation du projet en fonction de l'acceptabilité sociale

L'ensemble des modifications au Projet apportées suite aux différentes activités de consultation et d'information a permis un processus d'optimisation soutenue et adaptée en fonction des commentaires émis par tous les acteurs du milieu au cours des activités de consultation et d'information. Au terme de ce processus, il est apparu opportun pour l'initiateur de présenter une configuration qui comporte un certain nombre d'emplacement alternatif en cas où des déplacements supplémentaires serait requis ultérieurement dans les démarches d'obtention des permis et autorisations auprès des Municipalités, de la CPTAQ et du MDDEP.

De cette façon, l'initiateur a préféré proposer un scénario de parc éolien avec 28 emplacements potentiels pour un projet qui ne comptera que 25 éoliennes. Ce scénario est apparu comme étant le plus transparent dans une perspective d'acceptabilité sociale.

5 ANALYSE DES IMPACTS

5.1 Approche méthodologique

Le projet décrit au Chapitre 2 est l'aboutissement d'un processus qui permet d'en arriver à une délimitation du domaine éolien, à une disposition des équipements et des infrastructures à l'intérieur de ce domaine et, finalement, à la conception détaillée de ces éléments. Tout au long de ce processus d'optimisation, les enjeux soulevés par le public et les autorités gouvernementales ont été considérés de façon prioritaire. Ainsi, les contraintes considérées au Chapitre 2 ont graduellement réduit les zones exploitables à l'intérieur du domaine, permettant ainsi d'éviter des zones environnementalement ou socialement sensibles. L'implantation des équipements et des infrastructures est donc restreinte à des zones moins sensibles. La détermination et l'analyse des impacts du projet ont été réalisées à la suite de cette réduction en amont des effets néfastes potentiels sur les composantes environnementales et sociales du milieu.

À l'exception de l'évaluation des impacts sur le paysage et des systèmes de communication, qui bénéficient d'une méthode spécifique, l'approche méthodologique utilisée est basée sur une évaluation matricielle des impacts selon les pratiques courantes dans le domaine; elle est conforme aux directives et lois canadiennes et provinciales concernant les méthodes d'évaluation. Les documents de référence consultés comprennent les études d'impact sur l'environnement présentées au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) et à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE).

L'approche comprend ainsi les étapes suivantes :

1. la détermination des sources d'impacts potentiels provenant des diverses activités du projet.
2. la description des composantes du milieu.
3. l'identification des interrelations entre les sources d'impact et les composantes.
4. l'identification des mesures courantes d'atténuation des impacts.
5. l'analyse de l'impact pour chacune des composantes environnementales pour lesquelles une interrelation significative a été identifiée. L'analyse a été réalisée selon la méthode décrite ci-après et tient compte de la *Directive pour le projet de parc éolien de Saint-Valentin* (MDDEP, 2008) et des *Lignes directrices relatives aux examens préalables des parcs éoliens terrestres aux termes de la Loi sur l'évaluation environnementale* (RNC, 2004). L'analyse comprend :
 - a. la description des interrelations et l'identification des impacts potentiels;
 - b. la détermination de la valeur de la composante;
 - c. la caractérisation de l'impact et l'évaluation de l'importance;
 - d. la définition, le cas échéant, de mesures particulières d'atténuation propres à réduire les impacts négatifs, ou de mesures de mise en valeur pour augmenter les impacts positifs.
 - e. la détermination de l'impact résiduel, après application de ces mesures.
 - f. la définition, dans le cas où il y aurait des impacts résiduels significatifs inévitables, de mesures de compensation pour le milieu biotique ou pour les citoyens et les communautés touchées.
6. la définition d'un programme de surveillance ayant pour but de s'assurer du respect des mesures d'atténuation ou de compensation proposées dans l'étude d'impact, des conditions fixées dans le décret gouvernemental, des engagements de l'initiateur prévus aux autorisations ministérielles, ainsi que des exigences relatives aux lois et règlements pertinents. Le programme de surveillance est décrit à la Section 6.
7. la définition d'un programme de suivi environnemental ayant pour but de vérifier par l'expérience sur le terrain la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'étude d'impact et pour lesquelles subsisterait une incertitude. Le programme de suivi est décrit à la Section 7.

5.1.1 Détermination des sources d'impact

Pour analyser les impacts environnementaux du projet, les sources d'impact liées aux activités du projet doivent être identifiées. Les sources d'impact sont présentées au Tableau 5.1-1.

Tableau 5.1-1 : Activités du projet et sources d'impact

Activité	Sources d'impact
Préparation et construction	
Préparation du chantier et mobilisation	Les sources d'impact de cette activité, tels les déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant, sont incluses dans les autres activités
Transport et circulation	<ul style="list-style-type: none"> - Transport et circulation sur le site et hors site pour la construction : machinerie lourde, équipement, matériaux, béton, ouvriers - Approvisionnements et main d'œuvre : tours, nacelles, pales, béton
Décapage	Enlèvement des couches de sols superficielles requis pour préparer le terrain à la construction des chemins et l'installation des éoliennes, du poste de raccordement et des bâtiments
Construction et amélioration des chemins	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement de la surface de roulement et de l'emprise du chemin incluant les opérations de nivelage et de compactage, d'excavation et de remblayage - Activités dans les cours d'eau comprenant l'installation de nouvelles traverses de cours d'eau et l'amélioration de traverses existantes
Installation des équipements	Activités de construction sur le site : présence des ouvriers, opération de la machinerie lourde, nivelage et compactage, excavation, dynamitage, coulage des fondations, montage des éoliennes, installation des lignes électriques, du poste de raccordement, du bâtiment de service et des mâts de mesure de vent
Restauration des aires de travail temporaires	Travaux de terrassement, de stabilisation des sols et de reboisement
Toutes les activités nécessitant des véhicules motorisés	Déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant
Exploitation	
Présence des équipements et des infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du sol ou de l'espace par les éoliennes, le réseau électrique, le poste de raccordement, le bâtiment de service et les chemins d'accès pour toute la durée du projet - Fuite accidentelle de lubrifiant à la suite d'un bris d'équipement
Opération des éoliennes	<ul style="list-style-type: none"> - Son produit par les éoliennes - Rotation des pales - Fonctionnement de la génératrice des éoliennes
Entretien du parc éolien	<ul style="list-style-type: none"> - Débroussaillage - Production de contaminants - Déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant
Transport et circulation	Transport et circulation des employés et des produits pour l'entretien
Démantèlement	
Démantèlement des éoliennes et autres structures	Activités de démantèlement sur le site : présence des ouvriers, opération de la machinerie lourde
Transport et circulation	Transport et circulation sur le site et hors site pour le démantèlement : machinerie lourde, équipement, matériaux, béton, ouvriers
Disposition des matériaux et équipements	Élimination des rebuts et recyclage des matériaux et des équipements, lorsque possible
Restauration des sites d'éoliennes, des emprises des lignes électriques souterraines et de l'aire du poste de raccordement	Travaux de terrassement, de stabilisation des sols et de reboisement
Toutes les activités nécessitant des véhicules motorisés	Déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant

5.1.2 Description des composantes du milieu

Les impacts sont en outre analysés en regard de différentes composantes des milieux biophysiques et humains; ces éléments sont des composantes valorisées ou des ressources de ces milieux, en ce sens que l'impact qu'elles peuvent subir sera considéré comme positif ou négatif, désirable ou indésirable. Les Tableau 5.1-2 et Tableau 5.1-3 décrivent les composantes des milieux biophysiques et humains respectivement.

Tableau 5.1-2 : Composantes du milieu biophysique

Composante	Description
Conditions météorologiques et atmosphériques	Se rapporte aux caractéristiques physiques et chimiques de la qualité de l'air et particulièrement à la présence de poussière soulevée lors des opérations de construction et de démantèlement
Relief et géologie	Se rapporte à la forme du relief et au substrat rocheux
Eau de surface	Propriétés physiques (turbidité, température) et chimiques de l'eau des lacs et des ruisseaux dans une perspective de consommation d'eau potable et de maintien des écosystèmes, ainsi que le processus d'écoulement de l'eau de surface
Eau souterraine	Propriétés de l'eau souterraine dans une perspective de consommation d'eau potable
Écosystèmes terrestres	Notion englobante qui comprend les dépôts meubles, les sols et la végétation en place dans les friches, les peuplements forestiers naturels ou plantés et les milieux sensibles comme les milieux humides. La géologie et la faune sont exclues de cette composante, puisqu'elles sont traitées séparément.
Oiseaux migrateurs et leurs habitats	Oiseaux migrateurs observés ou potentiellement présents dans la zone d'étude, plus particulièrement les oiseaux de proie, les anatidés et autres oiseaux aquatiques, ainsi que les passereaux et pics. Cette composante inclut également les habitats de ces espèces au moment de la migration.
Oiseaux nicheurs et leurs habitats	Oiseaux nicheurs observés ou potentiellement présents dans la zone d'étude, principalement des passereaux et des pics. Cette composante inclut également les habitats de ces espèces au moment de la reproduction.
Chiroptères et leur habitat	Espèces de chauves-souris (chiroptères) des territoires inventoriés en 2006 et leurs habitats.
Mammifères terrestres et leurs habitats	Deux catégories de mammifères sont traitées dans cette composante : les mammifères chassés et piégés et les autres mammifères <ul style="list-style-type: none"> - Mammifères terrestres dont la présence est documentée et dont la chasse et le piégeage sont réglementés au Québec. Ceci inclut la grande faune comme les ongulés (orignal et cerf de Virginie) et l'ours noir, le petit gibier comme le lièvre d'Amérique, ainsi que les animaux à fourrure. - Mammifères terrestres de très petite taille, appelés micromammifères, potentiellement présents dans le domaine du parc éolien en vertu de la littérature scientifique. Ce sont des rongeurs (campagnols et souris) et des insectivores (musaraignes et taupes). Ces mammifères ne sont ni chassés, ni piégés. Les habitats de ces mammifères font aussi partie de cette composante.
Poissons et leurs habitats	Poissons potentiellement présents dans les lacs, les rivières et les ruisseaux dans le domaine du parc éolien ainsi que dans tous les lacs et les cours d'eau reliés de façon intermittente ou permanente à des cours ou plans d'eau du domaine du parc éolien contenant des poissons. Il s'agit de données d'inventaire et d'une revue de la littérature scientifique. Cette composante comprend aussi les habitats des poissons.
Herpétofaune	Amphibiens et reptiles dont la présence est documentée dans la littérature scientifique et par des inventaires spécifiques pour le territoire qui inclut le domaine du parc éolien. Les habitats spécifiques de chaque espèce font aussi partie de cette composante.

Tableau 5.1-3 : Composantes du milieu humain

Composante	Description
Contexte socioéconomique	Principaux secteurs économiques, main-d'œuvre locale et régionale, commerce et industrie
Utilisation du territoire	Agriculture et activités récréotouristiques
Communautés autochtones	Communautés autochtones potentiellement concernées par le projet
Infrastructures de transport et de services publics	Circulation routière et infrastructures de transport routier, ferroviaire et aérien ainsi que lignes de transport d'énergie.
Systèmes de communication et radars	Signaux pour la télévision, la radio, la téléphonie cellulaire, signaux radar, etc.
Patrimoine archéologique et culturel	Biens culturels classés ou désignés, arrondissements historiques, sites ou vestiges archéologiques
Paysages	Portion de territoire, soumise au regard, qui se compose à la fois d'éléments naturels et d'éléments aménagés par et pour les activités humaines. La flore, la faune, le relief, les cours d'eau, les constructions, les cultures sont autant d'éléments qui composent et façonnent le paysage.
Climat sonore	Ensemble de tous les bruits ambiants audibles à l'oreille humaine
Santé humaine et sécurité	Ensemble des éléments reliés à la qualité de vie, à la santé, la sécurité et au bien-être de la population

5.1.3 Interrelations potentielles

La matrice présentée au Tableau 5.1-4 suivant illustre les interrelations potentielles entre les différentes activités et les composantes valorisées du milieu, en se basant sur les connaissances acquises pour les projets éoliens. Si une interrelation entre les activités du projet et une composante du milieu est identifiée, la matrice indique si elle est considérée significative ou non significative. L'évaluation des interrelations tient compte à la fois du processus d'optimisation du projet afin de limiter les impacts sur l'environnement et des mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées.

Les interrelations non significatives seront expliquées succinctement dans les sections appropriées, alors que les interrelations significatives seront analysées de façon plus détaillée, qu'il y ait un impact potentiel significatif ou non, selon la méthodologie présentée à la section 5.3. Un signe (+) identifie une interrelation correspondant à un effet potentiel considéré positif (désirable).

Tableau 5.1-4 : Matrice des interrelations

Composantes de l'environnement	Milieu biophysique											Milieu humain								
	Conditions atmosphériques et météorologiques	Relief et géologie	Sols et dépôts de surface	Eau de surface	Eau souterraine	Écosystèmes terrestres	Oiseaux migrateurs et leurs habitats	Oiseaux nicheurs et leurs habitats	Chiroptères et leurs habitats	Mammifères terrestres et leurs habitats	Poissons et leurs habitats	Amphibiens et reptiles et leurs habitats	Contexte socioéconomique	Utilisation du territoire	Infrastructure de transport et de services publics	Systems de communication	Patrimoine archéologique et culturel	Paysages	Climat sonore	Santé humaine et sécurité
PRÉPARATION ET CONSTRUCTION																				
Préparation du chantier													+							
Décapage													+							
Construction et amélioration des chemins													+							
Installation des infrastructures:																				
Nouveaux mâts de mesure													+							
Éoliennes													+							
Lignes électriques													+							
Poste de raccordement													+							
Bâtiment de service													+							
Transport et circulation													+							
Restauration des aires de travail temporaires						+	+	+	+	+		+	+							
EXPLOITATION																				
Présence des infrastructures du projet													+							
Opération des éoliennes													+							
Entretien du parc éolien													+							
Transport et circulation													+							
DÉMANTÈLEMENT																				
Mobilisation du chantier													+							
Transport et circulation													+							
Démantèlement des structures													+							
Restauration des sites						+	+	+	+	+		+	+	+						
ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES																				
Déversements, bris de pale, jets de glace,...																				

Interrelation significative
 Interrelation non significative
 Aucune interrelation
 + Impact potentiel positif

5.1.4 Méthode d'analyse de l'impact

5.1.4.1 Détermination de la valeur de la composante

Dans le processus d'évaluation des impacts, le spécialiste sectoriel doit établir tout d'abord la *valeur* de la composante affectée par le projet. La valeur, qui peut être de nature écosystémique ou sociale, a été évaluée en fonction des critères suivants :

- la valeur intrinsèque de la composante pour l'écosystème : unicité, importance écologique, rareté, pérennité de la composante ou des écosystèmes;
- les valeurs sociales, culturelles, économiques et esthétiques que la population attribue aux composantes et l'appréciation des impacts par les populations qui les subissent : riverains, villages voisins, population régionale, etc.;
- la reconnaissance formelle de la composante par une loi, une politique, une réglementation ou une décision officielle;
- le niveau d'utilisation d'une ressource affectée : diminution du potentiel agricole, forestier, fréquentation des infrastructures récréatives, pratique d'activités de plein air, etc.;
- l'adéquation du projet avec les orientations et les plans de développement aux échelles locale et régionale.

Ainsi, la valeur de la composante est :

- Forte (F) : si la composante présente un intérêt majeur en raison de son rôle écosystémique et que sa conservation et sa protection font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique et la population, ou d'une reconnaissance formelle par une loi, une politique, une réglementation ou une décision officielle.
- Moyenne (M) : si la conservation et la protection de la composante suscitent un intérêt marqué ou sont un sujet de préoccupation pour la communauté scientifique ou la population sans toutefois faire l'objet d'un consensus.
- Faible (fa) : si la composante est peu valorisée par la population et la communauté scientifique.

5.1.4.2 Détermination de l'importance de l'impact

L'importance de l'impact est évaluée en combinant trois caractéristiques de l'impact à la valeur de la composante.

Intensité

L'intensité de l'impact réfère au degré de perturbation anticipé sur une composante du milieu à la suite d'une activité du projet, en tenant compte de la capacité de la composante du milieu à revenir à son état initial après la perturbation. On évalue l'intensité de l'impact sur une composante selon les répercussions globales générées par une activité liée au projet. Selon les définitions, l'intensité peut être jugée *forte*, *moyenne* ou *faible* :

- Forte (F) : modification complète ou importante d'une composante affectant de manière irréversible son intégrité, son utilisation et sa qualité;
- Moyenne (M) : modification complète ou partielle de la composante qui affecte de manière réversible son intégrité, son utilisation et sa qualité;
- Faible (fa) : modification peu perceptible de la composante sans changement de son intégrité, de son utilisation et de sa qualité.

Dans la mesure du possible, des paramètres mesurables seront utilisés pour évaluer l'intensité de l'impact (par exemple : surface ou % de perte d'habitat, niveau sonore en dB(A) aux récepteurs, etc.). Étant donné que ces paramètres varient selon la composante étudiée, ils seront détaillés dans les sections pertinentes.

Étendue

L'étendue d'un impact réfère à la portée géographique par rapport à sa source, par exemple la superficie affectée. L'étendue peut être *ponctuelle*, *locale* ou *régionale* :

- Régionale (R) : impact sur une aire élargie comprenant toute la zone d'étude de la composante (selon les zones décrites à la Section 3);
- Locale (L) : impact touchant l'ensemble du domaine éolien et/ou une aire avoisinante restreinte;
- Ponctuelle (P) : impact limité aux surfaces occupées par le projet et/ou à proximité de celles-ci.

Durée

La durée réfère à la période de temps pendant laquelle l'impact se fait sentir sur la composante du milieu. Une estimation de la fréquence de l'impact est également intégrée à ce paramètre de façon indirecte. La durée peut être *longue*, *moyenne* ou *courte* :

- Longue (L) : impact continu sur la majeure partie du projet ou même, ultérieurement, dans le cas d'impacts irréversibles;
- Moyenne (M) : impact continu prolongé sans toutefois perdurer jusqu'à la fin de la vie du projet, ou impact intermittent pouvant perdurer jusqu'à la fin de la vie du projet;
- Courte (C) : impact sur une courte période, par exemple lors des phases de construction ou de démantèlement (jusqu'à 2 ans).

La grille d'évaluation utilisée (Tableau 5.1-5) est équilibrée et proportionnelle, puisqu'elle permet d'obtenir un nombre égal d'impacts d'importance majeure et mineure (31), avec une possibilité de 19 impacts d'importance moyenne. Cette évaluation tient compte des mesures courantes d'atténuation.

Tableau 5.1-5 : Caractérisation de l'impact et évaluation de l'importance

Importance de l'impact											
Valeur	Durée	Intensité									
		Étendue	Forte			Moyenne			Faible		
			Régionale	Locale	Ponctuelle	Régionale	Locale	Ponctuelle	Régionale	Locale	Ponctuelle
Forte	Longue	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Moyenne	
	Moyenne	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	
	Courte	Majeure	Majeure	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	Moyenne	Mineure	Mineure	
	Moyenne	Longue	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure
		Moyenne	Majeure	Majeure	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	Moyenne	Mineure	Mineure
		Courte	Majeure	Moyenne	Mineure	Moyenne	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure
	Faible	Longue	Majeure	Majeure	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	Moyenne	Mineure	Mineure
		Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure	Moyenne	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure
		Courte	Moyenne	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure

5.1.4.3 Mesures courantes d'atténuation

En plus des mesures d'optimisation présentées au Chapitre 2, des mesures courantes d'atténuation seront appliquées pour réduire les impacts environnementaux lors de la planification du projet, de sa construction, de son exploitation et de son démantèlement.

Deux types de mesures d'atténuation et de compensation permettent de minimiser les impacts et de maximiser l'intégration du projet dans le milieu : les mesures courantes et les mesures particulières. Les mesures courantes sont applicables à tout projet de nature similaire et proviennent généralement de lois, de règlements, de guides de référence ou de normes reconnues. Dans le cas présent, l'initiateur a intégré au projet les mesures courantes dès la phase de conception. Les mesures d'atténuation et de compensation particulières sont spécifiques au projet et elles sont élaborées en tenant compte des caractéristiques du milieu.

Pour les activités prévues en terres privées, le promoteur s'engage de plus à respecter le *Cadre de référence relatif à l'aménagement de parcs éoliens en milieux agricole et forestier*, tel que défini à l'Annexe 9 de l'appel d'offres A/O 2005-03 d'Hydro-Québec Distribution. Le cadre de référence a été élaboré par HQD en s'inspirant des principes contenus dans l'entente sur le passage des lignes de transport et à la suite des discussions avec des représentants de l'Union des producteurs agricoles du Québec (UPA). Le document propose aux producteurs agricoles et aux promoteurs éoliens des principes d'intervention, des méthodes et des mesures d'atténuation visant à réduire de façon notable ou éliminer les impacts sur les terres agricoles concernant notamment :

- la localisation des ouvrages éoliens;
- l'atténuation des impacts liés aux travaux de construction et de démantèlement;
- l'atténuation des impacts liés à l'entretien d'un parc éolien;
- la compensation des propriétaires.

Des clauses spécifiques aux travaux d'arpentage, de déboisement, d'excavation; d'assemblage et de montage des structures; de déroulage des conducteurs; de restauration des lieux et de démantèlement sont présentées. Des règles générales permettant d'atténuer les impacts en milieu agricole et forestier privés au cours de l'exploitation et de l'entretien du parc éolien sont également définies. Parmi celles-ci, on retrouve des mesures reliées au bruit, aux chemins de ferme et accès, aux clôtures et barrières, au drainage de surface et souterrain, à la circulation, au tassement du sol, à la fumée, aux poussières et autres polluants.

Les mesures courantes de protection de l'environnement sont aussi assujetties à d'autres lois et règlements présentés au Chapitre 3.

Les mesures d'atténuations s'appliquant au Projet sont résumées à la section 5.4.

5.1.4.4 Mesures particulières d'atténuation

Selon les résultats de l'analyse effectuée précédemment, des mesures particulières d'atténuation pourraient être appliquées afin de minimiser davantage l'impact appréhendé. L'ensemble des mesures d'atténuations s'appliquant au Projet sont résumées à la section 5.4

5.1.4.5 Impact résiduel

La dernière étape consiste à évaluer l'impact résiduel sur la composante étudiée après la mise en place des mesures d'atténuation ou de compensation particulières s'il y a lieu. Cette évaluation repose sur l'avis des experts ou sur des données quantitatives permettant d'évaluer l'efficacité des mesures proposées pour éliminer ou réduire l'impact appréhendé. L'impact résiduel est jugé *important* ou *non important*. Un impact d'importance *mineure* entraîne systématiquement un impact résiduel *non important*. Un impact d'importance *majeure* ou *moyenne* peut résulter en un impact résiduel *important* ou *non important* selon les mesures d'atténuation ou de compensation particulières mises en place.

5.1.4.6 Mesures particulières de compensation

Dans le cas où un impact résiduel significatif inévitable subsisterait après l'application des mesures d'atténuation, des mesures particulières de compensation pourraient être appliquées.

5.2 Analyse des impacts - Milieu biophysique

5.2.1 Conditions atmosphériques et météorologiques (qualité de l'air)

5.2.1.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- le décapage;
- l'installation de nouveaux mâts de mesure, du poste de raccordement et du bâtiment de service;
- la restauration des aires temporaires.

Bien qu'elles impliquent l'utilisation de machinerie lourde générant des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre, ces activités seront ponctuelles et leur effet sur la qualité de l'air est jugé non significatif.

Interrelations significatives

Les activités ayant une interrelation significative avec la composante sont celles exigeant une grande utilisation de véhicules et de machinerie, tels :

- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation des éoliennes et du réseau électrique;
- le transport et la circulation.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ **la réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière;**
- ▶ **la réduction de la qualité de l'air due aux émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par la combustion de combustibles fossiles.**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- l'opération des éoliennes;
- le transport et la circulation.

Le mouvement des pales lors de l'opération des éoliennes n'apportera aucun changement significatif aux conditions météorologiques et atmosphériques. L'impact d'une éolienne sur le vent se limite à une augmentation de la turbulence et à une légère diminution de la vitesse du vent derrière l'éolienne, soit après que le vent ait traversé le rotor, ce qu'on appelle « effet de sillage ». Ce phénomène se limite principalement à l'intérieur de la zone se trouvant derrière l'éolienne, au niveau du rotor, et il est ressenti sur une très courte distance (moins de 20 fois le diamètre du rotor). Il se peut qu'un certain degré de turbulence se propage jusqu'au sol, mais les niveaux sont négligeables. L'effet de sillage diminue rapidement avec la distance et disparaît complètement après quelques centaines de mètres. Étant donné que l'effet de sillage affecte seulement les vents à la hauteur du rotor et sur une courte distance derrière l'éolienne, l'impact sur la qualité des vents est considéré nul. Notons également que les connaissances actuelles sur l'énergie éolienne ne mentionnent pas la possibilité d'un impact sur la qualité des vents ou sur toute autre condition météorologique. Au cours de la phase d'exploitation, aucun soulèvement de poussière n'est prévu puisque, tel que mentionné précédemment, les éoliennes ne peuvent créer qu'une turbulence négligeable au niveau du sol.

De même, de par la fréquence limitée des activités d'entretien, le transport et la circulation des équipes d'entretien auront très peu d'impact sur la qualité de l'air.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- le démantèlement des structures;
- la restauration des sites.

D'ampleur réduite par rapport à la phase de construction, les activités de démantèlement des éoliennes et des autres structures auront également peu d'impact sur la qualité de l'air.

Interrelations significatives

Les seules interrelations significatives avec la qualité de l'air en phase de démantèlement sont reliées au transport des équipements et à la circulation.

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont les mêmes, quoique de moindre ampleur, que pour la construction.

5.2.1.2 Valeur de la composante

En raison de la valeur accordée à la qualité de l'air pour la population habitant le long des chemins d'accès au site, principalement les chemins non pavés, et pour les spécialistes des agences réglementaires (MDDEP, Environnement Canada), la valeur est considérée **moyenne**.

5.2.1.3 Caractérisation des impacts

- ▶ **Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière (préparation, construction et démantèlement)**

La construction de nouveaux chemins et l'amélioration des chemins existants lors de la construction et la circulation des véhicules pour la construction et le démantèlement affecteront momentanément la qualité de l'air en raison d'un soulèvement de la poussière sur les portions non pavées du chemin d'accès. Cet impact se fera sentir principalement où se trouvent les habitations le long du rang Double, du rang Saint-Georges, du chemin de la 3^e ligne, du chemin de la 4^e ligne, de la montée Van Vliet et de la 74^e avenue.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec
- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés

Un nombre élevé de véhicules et de convois est prévu lors de la phase de construction. L'intensité est jugée **moyenne** en raison de la faible longueur de chemin non pavé et des mesures d'atténuation courantes prévues. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée au secteur habité et non pavé du chemin d'accès. La durée est **courte**, puisque limitée à quelques mois. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors du démantèlement, la circulation prévue sera moins élevée que lors de la construction, puisque essentiellement limitée aux camions transportant les équipements à retirer du site. Néanmoins, l'intensité peut être qualifiée de **moyenne**. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**. La durée est **courte**, puisque limitée à quelques mois pendant la phase de démantèlement. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► **Réduction de la qualité de l'air due aux émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques (préparation, construction et démantèlement)**

Divers polluants atmosphériques contribuent à des problèmes de pollution de l'air tels que le smog, les pluies acides et la visibilité. Les activités impliquant la combustion de combustibles fossiles (essence, huile légère, huile lourde, propane, gaz naturel, etc.) sont parmi les principales sources d'émission de polluants atmosphériques tels que les composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les particules fines. En plus de ces polluants, la combustion des combustibles fossiles, tenue en grande partie responsable des changements climatiques, est le principal émetteur de gaz à effet de serre principalement le CO₂.

Dans le cadre du Projet, l'émission de polluants atmosphériques par les camions circulant sur le site et hors du site est susceptible de modifier la qualité de l'air. Les véhicules lourds produiront également des gaz à effet de serre. Ces émissions sont considérées similaires à celles produites pour d'autres projets de construction à grande échelle. En contrepartie, il est important de mentionner que le projet éolien pourrait avoir un impact *positif* sur la qualité de l'air à long terme, si l'on considère les réductions potentielles des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques par le déplacement de sources fossiles d'énergie. De plus, sur le cycle de vie d'un projet éolien, environ trois mois de production équivalent aux besoins énergétiques totaux pour produire les composantes et réaliser la construction.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006)
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde

En raison des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne** pour les phases de construction et de démantèlement. L'étendue de l'impact est **locale**, puisqu'un changement à la qualité de l'air pourrait se faire ressentir au-delà du domaine du Projet¹⁰, dans les localités environnantes où la circulation actuelle est relativement faible. La durée est **courte**, puisque limitée aux périodes de construction et de démantèlement. En considérant l'évaluation de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**. Mentionnons enfin que l'impact sur les concentrations de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre pourrait être positif, si le projet déplace une source d'électricité à base de combustibles fossiles.

5.2.1.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes.

L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.2.1.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-1 : Synthèse des impacts sur la composante *Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction et amélioration des chemins	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	MC 1 MC 2	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air par l'émission de GES et de polluants atmosphériques	MC 3 MC 4	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Démantèlement									
Transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	MC 1 MC 2	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
	Réduction de la qualité de l'air par l'émission de GES et de polluants atmosphériques	MC 3 MC 4	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec									
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés									
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006)									

¹⁰ Plus spécifiquement, la portée d'une augmentation des concentrations en gaz à effet de serre serait par ailleurs globale, étant donné l'étendue de la dispersion du CO₂.

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
MC 4	Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde								
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée</p>									

Note : * l'impact sur les concentrations de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre pourrait être positif, si le projet déplace une source d'électricité à base de combustibles fossiles.

5.2.2 Relief et géologie

5.2.2.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation des infrastructures.

Ces activités pourraient modifier le relief et le socle rocheux si d'importants travaux d'excavation ou de dynamitage étaient nécessaires dans des secteurs de pente abrupte ou instable, ce qui n'est pas le cas étant donné la nature ponctuelle des travaux et l'absence de pentes abruptes. De plus, la réalisation d'une étude géotechnique détaillée lors de la préparation des plans et devis de construction permettra de confirmer la stabilité des sols.

Accidents et défaillances

Interrelations non significatives

La présence des camions, des grues, de tous les autres équipements de construction, des éoliennes et les activités d'entretien sont susceptibles d'occasionner des déversements accidentels de produits pétroliers pouvant affecter la qualité environnementale des sols et du socle rocheux. Dans le cas d'une éventuelle contamination, des travaux d'excavation devront être effectués, ce qui aurait pour effet de modifier le relief. Cependant, les quantités de produits pétroliers sont limitées et des mesures d'urgence réduisant la profondeur de contamination sont prévues en cas d'accidents et de défaillances. De plus, les éoliennes sont munies de plusieurs dispositifs de rétentions des liquides refroidissants ou lubrifiants situés dans la nacelle et dans le pied de la tour. Ces mesures sont présentées à la composante *Eau de surface* et sont également discutées au Chapitre 6. Ainsi, l'interrelation avec le relief et la géologie est jugée non significative.

5.2.3 Sols et dépôts de surface

5.2.3.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation de nouveaux mâts de mesure, du poste de raccordement et du bâtiment de service.

Ces activités sont secondaires aux activités possédant des interrelations significatives, telles que le décapage et la construction et l'amélioration des chemins. Leurs effets sur les sols et dépôt de surface est jugé non significatif.

Interrelations significatives

Les activités suivantes sont susceptibles de causer un impact sur les sols et les dépôts de surface en favorisant leur érosion ou par compaction (ornières sur les chemins, aires de travail temporaire) :

- le décapage;
- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation des éoliennes et des lignes électriques souterraines;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

▶ **la compaction et l'érosion des sols**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités reliées à la phase d'exploitation, cette interrelation a été jugée non significative :

Le transport et la circulation en phase d'exploitation seront limités aux dépilements occasionnels des employés en véhicules légers. Ces activités n'auront pas d'effet significatif sur les sols.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Toutes les activités prévues lors de la phase de démantèlement ont une interrelation non significative avec la composante. Seul l'orniérage causé par les véhicules lourds et la compaction de l'aire de travail pour le démantèlement sont susceptibles de favoriser l'érosion et la compaction des sols, mais l'impact est jugé négligeable.

Accidents et défaillances

Interrelations significatives

La présence et la circulation de nombreux camions et des autres équipements, pendant la phase de construction, pourraient occasionner des déversements accidentels d'hydrocarbures risquant d'affecter la qualité de l'eau de surface lorsque ceux-ci se trouvent à proximité ou dans les cours d'eau. Pendant la phase d'exploitation, l'entretien des équipements des nacelles et du poste, particulièrement les activités impliquant les huiles lubrifiantes et isolantes, pourraient également occasionner des déversements accidentels.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

- ▶ **la contamination des sols par des hydrocarbures**

5.2.3.2 Valeur de la composante

La valeur de la composante est jugée **moyenne**, principalement pour la préservation des écosystèmes terrestres et aquatiques.

5.2.3.3 Évaluation des impacts

- ▶ **la compaction et l'érosion des sols (Phase de préparation et de construction)**

Les travaux ont été planifiés de manière à limiter, dans la mesure du possible, l'importance de la zone perturbée par la présence des nouveaux chemins ou par la superficie des aires de travail.

La restauration des aires de travail temporaires permettra de réduire considérablement l'impact. La nature de ces travaux sera déterminée selon les caractéristiques de chaque emplacement (par ex.: revégétalisation, reboisement, décompaction des sols, etc.).

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec
- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés
- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006)
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde
- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement des ponceaux (MAPAQ, 2006).

- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu
- MC 7 Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins existants

À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée aux surfaces occupées par le projet. La durée est **moyenne**, puisque dans certains cas, la vulnérabilité des sols à l'érosion pourrait excéder la période de construction. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► la contamination des sols par des hydrocarbures (accidents et défaillances)

Lors des travaux de construction et des activités d'entretien, un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures sera fourni aux ouvriers. De façon systématique, les infrastructures prévoient des systèmes de rétention pour éviter que les déversements et les fuites accidentelles ne se répandent dans le milieu. La gestion des huiles usées et des autres contaminants, sujette à une réglementation sévère soumise à plusieurs contrôles, sera réalisée selon les normes en vigueur. Malgré toutes les précautions, il est impossible d'éliminer tout risque de déversement, mais la probabilité demeure très faible.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau
- MC 9 Inspecter régulièrement et maintenir en bon état les véhicules et la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris.
- MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée aux surfaces occupées par le projet. La durée est **courte**, puisque les contaminants seront rapidement confinés et récupérés. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.2.3.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes. L'importance de l'impact du Projet sur les sols et les dépôts de surface étant jugée mineure, l'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.2.3.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-2: Synthèse des impacts sur la composante *Sols et dépôts de surface*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Décapage Installation de lignes électriques souterraines Construction et amélioration des chemins Transport et la circulation Restauration des aires temporaires	Compaction et érosion des sols	MC 1 MC 2 MC 3 MC 4 MC 5 MC 6 MC 7	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Accidents et défaillances									
Risque de déversement d'hydrocarbures	Contamination des écosystèmes	MC 8 MC 9 MC 10	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec.									
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.									
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006).									
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.									
MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement <i>des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).									
MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.									
MC 7 Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins existants.									
MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau.									
MC 9 Inspecter régulièrement et maintenir en bon état les véhicules et la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris.									
MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.2.4 Eau de surface

5.2.4.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation de nouveaux mâts de mesure, du poste de raccordement et du bâtiment de service;
- la restauration des aires temporaires.

Ces activités seront ponctuelles et suffisamment éloignées des cours d'eau. Leur effet sur la qualité de l'eau de surface est jugé non significatif.

Interrelations significatives

Les activités suivantes sont susceptibles de causer un impact sur la qualité de l'eau de surface à cause du transport de matières en suspension dans l'eau qu'elles pourraient occasionner :

- le décapage;
- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation des éoliennes et du réseau électrique;
- le transport et la circulation.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ **la réduction de la qualité de l'eau de surface due au transport de matières en suspension dans l'eau (travaux brisant la cohésion du sol) et à la réalisation de travaux près des cours d'eau ou à l'intérieur de ceux-ci**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il existe une interrelation entre la composante et les activités suivantes, cette interrelation a été jugée non significative :

- l'entretien des équipements des nacelles, particulièrement les huiles lubrifiantes;
- l'entretien du poste, particulièrement les huiles isolantes;
- l'entretien des chemins et des traverses de cours d'eau;
- le transport et la circulation.

Lors des activités d'entretien, la gestion des huiles usées et des autres contaminants, sujette à une réglementation sévère soumise à plusieurs contrôles, sera réalisée selon les normes en vigueur. En ce qui concerne les produits de déglacage et les abrasifs, leur utilisation sera limitée aux seuls cas où de l'équipement lourd devrait être acheminé dans le parc pour une réparation exceptionnelle, auquel cas un déneigement serait effectué. L'usage d'abrasifs sera d'ailleurs favorisé.

Finalement, le transport et la circulation en phase d'exploitation seront limités aux déplacements occasionnels des employés en véhicules légers. Ces activités n'auront pas d'effet significatif sur le transport de sédiments pouvant affecter les cours d'eau.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Toutes les activités prévues lors de la phase de démantèlement ont une interrelation non significative avec la composante. Seul l'orniérage causé par les véhicules lourds est susceptible de favoriser l'érosion des sols, mais l'apport potentiel en sédiments dans les cours d'eau est jugé négligeable.

Aucune traverse de cours d'eau ne sera aménagée dans cette phase du Projet en l'absence de construction de nouveaux chemins.

Accidents et défaillances

Interrelations significatives

La présence et la circulation de nombreux camions et des autres équipements, pendant la phase de construction, pourraient occasionner des déversements accidentels d'hydrocarbures risquant d'affecter la qualité de l'eau de surface lorsque ceux-ci se trouvent à proximité ou dans les cours d'eau. Pendant la phase d'exploitation, l'entretien des équipements des nacelles et du poste, particulièrement les activités impliquant les huiles lubrifiantes et isolantes, pourraient également occasionner des déversements accidentels.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

- ▶ **la contamination de l'eau de surface par des hydrocarbures**

5.2.4.2 Valeur de la composante

La valeur de la composante est jugée **forte** pour la préservation des écosystèmes aquatiques. La composante bénéficie de plus d'un statut de protection en ce sens où tout habitat du poisson doit être protégé des activités pouvant entraîner sa modification ou sa destruction.

5.2.4.3 Évaluation des impacts

- ▶ **la réduction de la qualité de l'eau de surface due au transport de matières en suspension dans l'eau (travaux brisant la cohésion du sol) et à la réalisation de travaux près des cours d'eau ou à l'intérieur de ceux-ci (toutes les phases du Projet)**

Le transport de matières en suspension dans l'eau peut modifier le patron de ruissellement de l'eau de surface et affecter la qualité des cours d'eau environnant, et conséquemment la qualité de l'habitat du poisson. Le réseau hydrographique de surface du domaine du Parc éolien de Saint-Valentin se compose principalement de cours d'eau de faible envergure et de type intermittent.

Les travaux ont été planifiés de manière à limiter, dans la mesure du possible, l'importance de la zone perturbée par la présence des chemins d'accès ainsi que le nombre de traverses de cours d'eau. Également, la stabilisation des bordures de chemins et des traverses de cours d'eau favoriseront la protection de la qualité des eaux.

Lorsque les lignes électriques souterraines devront traverser les cours d'eau, la traversée se fera dans le remblai du ponceau.

Les travaux d'entretien des chemins et des traverses de cours d'eau ne devraient avoir qu'un faible impact sur la qualité de l'eau de surface puisqu'ils seront exécutés selon les mesures d'atténuation prescrites dans la phase de préparation et de construction. Le transport et la circulation sont susceptibles d'avoir un impact faible sur la qualité de l'eau de surface dû au transport de matières en suspension.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec
- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés
- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006)
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde
- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).
- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu
- MC 7 Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins existants
- MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.
- MC 12 Appliquer les critères de conception et les mesures d'atténuation pour les traversées de cours d'eau recommandés par Pêches et Océans Canada
- MC 13 Limiter au minimum le nombre de nouvelles traverses de cours d'eau.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée aux surfaces occupées par le projet. La durée est **moyenne**, puisque dans certains cas, la vulnérabilité des sols à l'érosion, et donc l'apport supplémentaire de matières en suspension, pourrait excéder la période de construction. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► la contamination de l'eau de surface par des hydrocarbures (accidents et défaillances)

Lors des activités d'entretien, la gestion des huiles usées et des autres contaminants, sujette à une réglementation sévère soumise à plusieurs contrôles, sera réalisée selon les normes en vigueur. Un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures sera fourni aux ouvriers. De façon systématique, les infrastructures prévoient des systèmes de rétention, au niveau des transformateurs et de la partie supérieure de la tour des éoliennes par exemple, pour éviter que les déversements et les fuites accidentelles ne se répandent dans le milieu. Malgré toutes les précautions, il est impossible d'éliminer tout risque de déversement, mais la probabilité demeure très faible. De plus, les éoliennes sont situées à plus de 60 m des cours d'eau, limitant le risque qu'un éventuel déversement puisse avoir un impact sur ceux-ci.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau
- MC 9 Inspecter régulièrement et maintenir en bon état les véhicules et la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris.
- MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.
- MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.
- MC 14 Mettre en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 m des rives d'un cours d'eau.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée aux surfaces occupées par le projet. La durée est **courte**, puisque les contaminants seront rapidement confinés et récupérés. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.2.4.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes. L'importance de l'impact du Projet sur la qualité de l'eau de surface étant jugée mineure, l'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.2.4.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-3: Synthèse des impacts sur la composante *Eau de surface*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
--------------------	-----------------	---------------------------------	--------	-----------	-------	---------	------------------------	-------------------------------------	-----------------

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Décapage Installation de lignes électriques souterraines Construction et amélioration des chemins Transport et la circulation Restauration des aires temporaires	Transport de matières en suspension dans l'eau	MC 1 MC 2 MC 3 MC 4 MC 5 MC 6 MC 7 MC 11 MC 12 Error! Referenc e source not found. MC 13	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Accidents et défaillances									
Risque de déversement d'hydrocarbures	Contamination des écosystèmes	MC 8 MC 9 MC 10 MC 11 MC 14	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec									
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés									
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006)									
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde									
MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement <i>des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).									
MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu									
MC 7 Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins existants									
MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau									
MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.									
MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.									
MC 12 Appliquer les critères de conception et les mesures d'atténuation pour les traversées de cours d'eau recommandés par Pêches et Océans Canada									

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
MC 13	Limitier au minimum le nombre de nouvelles traverses de cours d'eau.								
MC 14	Mettre en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 m des rives d'un cours d'eau.								
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée</p>									

5.2.5 Eau souterraine

5.2.5.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Toutes les activités de la phase de préparation et de démantèlement ont une interrelation avec la composante, cependant cette interrelation est jugée non significative.

Les opérations d'excavation pour la préparation des fondations des éoliennes se limiteront à environ 2,5 m de la surface du sol évitant ainsi de modifier l'intégrité des eaux souterraines. Lors de l'installation et du démantèlement des infrastructures, le pompage d'eau souterraine pourrait être requis afin d'assécher les excavations si la profondeur d'excavation est supérieure à celle de la nappe souterraine ou en cas de fortes pluies. Le pompage d'eau souterraine pourrait modifier momentanément et ponctuellement l'écoulement de l'eau souterraine qui reprendra son cours naturel dès la fin des travaux. Cette opération n'affectera pas la qualité ou l'écoulement de l'eau souterraine.

L'application des normes des recommandations du Guide d'aménagement des ponceaux (MAPAQ), devrait aussi permettre de protéger la qualité des eaux souterraines.

Les opérations de décapage, les activités reliées à la restauration et à l'entretien du site, le transport et la circulation modifieront de façon négligeable les conditions de ruissellement et d'infiltration de l'eau dans les sols.

Phase d'exploitation?

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les travaux reliés à cette phase du Projet ne devraient pas affecter la qualité de l'eau souterraine, pour les raisons déjà citées plus haut.

Accidents et défaillances

Interrelations non significatives

La présence des camions, des grues, des équipements de construction, des éoliennes et les activités d'entretien sont susceptibles d'occasionner des déversements accidentels d'hydrocarbures pouvant

affecter la qualité de l'eau de surface ou des sols. Une contamination de l'eau souterraine pourrait alors se produire par infiltration d'eau de surface contaminée ou encore par infiltration des hydrocarbures jusqu'à la nappe souterraine.

Toutefois, les quantités d'hydrocarbures potentiellement impliquées sont limitées et des mesures d'urgence évitant que la contamination n'atteigne l'eau souterraine sont prévues en cas d'accident ou de défaillance. De plus, les éoliennes sont munies d'un bac de rétention dans la partie supérieure de la tour, capable de retenir toutes les huiles de la nacelle en cas de fuite. Ces mesures ont été présentées à la composante *Eau de surface* (Section 5.2.4.3). Pour ces raisons, l'interrelation avec la qualité et l'écoulement de l'eau souterraine est jugée non significative.

5.2.6 Écosystèmes terrestres

5.2.6.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Ces activités sont jugées peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les écosystèmes terrestres est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent avec des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les écosystèmes terrestres. C'est le cas des activités de :

- le décapage;
- construction et amélioration des chemins.
- Pour ce qui est du décapage, les superficies de territoire affectées par cette activité sont majoritairement dues à la construction et à l'amélioration des chemins. En comparaison, les superficies décapées pour les autres activités (mise en place de l'aire de travail des éoliennes, installation des mâts de mesure du vent et construction du poste de raccordement) sont négligeables.
- Ces deux activités sont donc interreliées et les impacts potentiels sont les mêmes pour ces deux activités.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ la disparition de communautés végétales
- ▶ l'érosion des sols

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et les écosystèmes terrestres, cette interrelation est jugée non significative :

- L'opération des éoliennes;
- L'entretien des éoliennes et du parc;
- Le transport et la circulation.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur les écosystèmes terrestres. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative.

Accidents et défaillances

Interrelations non significatives

La présence et la circulation de nombreux camions et des autres équipements, pendant la phase de construction, pourraient occasionner des déversements accidentels de produits pétroliers risquant d'affecter les écosystèmes terrestres. Toutefois, les quantités de produits pétroliers potentiellement impliquées sont limitées et des mesures d'urgence évitant que la contamination ne se propage dans le milieu sont prévues en cas d'accident et de défaillance. De plus, les éoliennes sont munies d'un bac de rétention dans la partie supérieure de la tour, capable de retenir toutes les huiles de la nacelle en cas de fuite. Ces mesures ont été présentées à la composante *Eau de surface* et sont également discutées au Chapitre 6. Pour ces raisons, l'interrelation est jugée non significative.

5.2.6.2 Valeur de la composante

L'importance de protéger les écosystèmes terrestres fait consensus dans la communauté scientifique et dans la population en général. Les écosystèmes terrestres touchés par le projet sont composés de champs cultivés, de même que des écosystèmes de début de succession, soit des champs récemment abandonnés et des friches, écosystèmes qui présentent habituellement une diversité végétale et animale élevée. Aucun boisé ne sera touché par le projet. Cependant, les écosystèmes touchés ne sont pas désignés comme sensibles ou comme des aires protégées. La valeur accordée à la composante *Écosystèmes terrestres* est **moyenne**.

5.2.6.3 Évaluation des impacts

▶ Disparition de communautés végétales (préparation et construction)

La construction et l'amélioration des chemins nécessitent le décapage d'une superficie de 47,5 ha, soit 19 km de chemins d'une largeur de 25 m. Ces travaux seront surtout réalisés dans les champs, mais affecteront aussi les champs abandonnés et les friches. Ces habitats constituent aussi des milieux de

transition pour la faune et peuvent servir de corridor de déplacement entre différents habitats. Suite à la construction, la largeur des chemins sera réduite à une largeur de 5 m suite aux travaux, ce qui diminue la superficie complètement transformée à 38 ha. Les portions restaurées se retrouveront alors rapidement (à l'intérieur d'un laps de temps de 3 à 5 ans) à un stade de succession similaire aux écosystèmes présents avant les travaux.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).
- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.

L'intensité de l'impact est ainsi jugée **faible** puisque les superficies déboisées ou défrichées demeurent très limitées. La durée est pour sa part jugée **moyenne** puisque les secteurs déboisés, hormis les aires de travail temporaires qui seront restaurées, le sont pour la totalité de la durée de vie du projet. L'étendue est finalement **locale**, puisque les chemins sont restreints au domaine du parc éolien. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► Érosion des sols (préparation et construction)

Notons que les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).
- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.

L'érosion provoquée par le décapage pour la construction et l'amélioration des chemins génère un impact d'une intensité **moyenne**, puisque l'ensemble du réseau racinaire qui retient le sol en place est éliminé lors de cette activité, qu'une importante masse de sol est remaniée. Considérant l'application des mesures d'atténuation courantes, la durée de l'impact est **courte** puisque limitée aux travaux. L'étendue est finalement **locale**, puisque l'érosion peut avoir un impact négatif sur les cours d'eau avoisinants uniquement, les nouveaux chemins de même que sur les emplacements d'éoliennes. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.2.6.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Malgré l'importance mineure de tous les impacts sur cette composante, les mesures d'atténuation particulières suivantes sont suggérées afin de réduire au minimum l'importance de l'impact :

- MP 1 Restaurer les aires de travail avec des espèces végétales indigènes afin de permettre au couvert végétal de se refermer rapidement.
- MP 2 Limiter au maximum la coupe des arbres lors de la construction et l'amélioration des chemins.

- MP 3 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.

Les impacts dont l'importance a été évaluée mineure sont jugés comme étant non importants, et ce, invariablement de l'application ou non des mesures d'atténuation particulières.

5.2.6.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-1 : Synthèse des impacts sur la composante *Écosystèmes terrestres*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction	Disparition de communautés végétales	MC 5 MC 6	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	MP 1 MP 2	Non Important
	Érosion des sols	MC 5 MC 6	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	MP 3	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes :</u>									
MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement <i>des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).									
MC 6 Décapier seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
MP 1 Restaurer les aires de travail avec des espèces végétales indigènes afin de permettre au couvert végétal de se refermer rapidement.									
MP 2 Limiter au maximum la coupe des arbres lors de la construction et l'amélioration des chemins.									
MP 3 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.									

5.2.7 Faune avienne – Oiseaux migrateurs

5.2.7.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;

- la restauration des aires de travail temporaires.

Ces activités sont jugées peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la faune avienne, cette interrelation est jugée non significative :

- l'entretien des éoliennes et du parc;
- le transport et la circulation.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur la faune avienne. Il s'agit de :

- l'opération des éoliennes.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur les écosystèmes terrestres. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative.

5.2.7.2 Valeur de la composante

Une valeur **forte** a été attribuée à la composante *Oiseaux migrants et leurs habitats*, puisque la majorité d'entre eux bénéficient d'une protection légale. Ils sont protégés au niveau international en vertu de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrants*. Cette convention signée par le Canada, les États-Unis et le Mexique a pour but de réglementer la chasse aux oiseaux migrants. La Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrants permet de mettre en œuvre la convention.

Le Règlement sur les oiseaux migrants assure la protection des oiseaux migrants. Selon l'article 6 de ce règlement, il est interdit « de déranger, de détruire ou de prendre un nid [...] d'un oiseau migrant ». Par contre, l'habitat n'est protégé par aucune loi ou règlement. Il faut également noter que la protection des oiseaux migrants fait largement consensus dans la communauté scientifique (protection de la biodiversité et caractère transfrontalier de la problématique) et dans la population en général.

5.2.7.3 Évaluation des impacts

► Risque de mortalité par collision avec les éoliennes

Les collisions d'oiseaux avec des structures anthropiques sont déjà bien répertoriées. Erickson et coll. (2001) a estimé à plus de 100 millions le nombre de collisions mortelles aux États-Unis. De ce nombre, entre 10 000 et 40 000 seraient attribuables aux éoliennes, ce qui représente environ 0,01 % à 0,02 %. Selon Erickson et coll. (2001), les éoliennes sont responsables de très peu de mortalité aviaire

comparativement à d'autres structures. La problématique réside dans le fait que les éoliennes amènent une cause de mortalité supplémentaire.

Les taux de mortalité rapportés par Erickson et coll. (2002) pour des projets récents aux États-Unis varient entre 0 et 0,04/éolienne/an. L'étude de Kingsley et Whittam (2003) rapporte des taux de mortalité de 0,04 à 0,36 mortalité/éolienne/an pour des projets éoliens récents de plus de 100 éoliennes. La revue de la littérature effectuée par le Service canadien de la faune (SCF, 2007) montre aussi que les collisions sont peu fréquentes et que, de manière générale, les oiseaux changeront leur trajectoire de vol pour éviter les éoliennes.

Pour ce qui est du parc éolien de Erie Shores (Ontario) qui est comparable à celui de Saint-Valentin par le fait qu'il est en zone agricole, quatre mortalités d'oiseaux de proie sont attribuables à une collision avec une éolienne, sur un total de 59 mortalités sur deux ans (James, 2008). Le taux de mortalité pour les oiseaux de proie a été évalué à 0,04 oiseau de proie/turbine/an. Les passereaux migrateurs est le groupe d'oiseaux ayant été le plus touché par la présence des infrastructures. Le taux de mortalité a été évalué entre 2,0 et 2,5 /turbine/an. La proportion de collision avec les éoliennes balisées varie entre 64 et 84 %. Aucune mortalité n'a été constatée pour le groupe des anatidés et autres oiseaux aquatiques. Au parc éolien d'Erie Shores, il a été constaté que les bernaches du Canada évitaient généralement les éoliennes en volant à environ 100 m de celles-ci, mais se déplaçaient tout de même à la même hauteur que les pales (James, 2008).

Trois facteurs font augmenter le risque de collisions d'oiseaux sur des éoliennes, soit : les caractéristiques du paysage, les conditions météorologiques et la densité des oiseaux (SCF, 2007). Une conjonction de ces trois facteurs fait évidemment augmenter le risque de collision.

La topographie du parc éolien de Saint-Valentin est plane. Comme il n'y a pas de crêtes qui dominent le paysage, les oiseaux devraient généralement se maintenir à une altitude suffisamment élevée pour éviter les éoliennes. Les épisodes de brouillard, principale problématique météorologique en relation avec les éoliennes, ne sont pas fréquents dans ce secteur.

Selon les inventaires réalisés dans la zone d'étude, une quantité relativement faible d'oiseaux de proie transitent par celle-ci (voir Chapitre 3 et rapports d'inventaire aux annexes F1 et F2). Le nombre d'oiseaux de proie observé par heure est beaucoup plus faible que celui enregistré aux belvédères de référence : à l'automne 2006, le nombre d'observation d'oiseaux de proie à l'heure est de 0,41 à Saint-Valentin et de 4,71 à Saine-Anne-de-Bellevue; au printemps, il est de 0,77, alors qu'il est de 5,41 à Saint-Stanislas-de-Koska.

Les risques de collision pour des oiseaux de proie varient en fonction de la saison. À l'automne, les risques de collision sont assez faibles, car les oiseaux de proies volaient en majorité plus bas que les éoliennes (Tableau 5.2-4). Au printemps, le risque est plus élevé, puisqu'une bonne part des oiseaux volait au niveau des pales.

Tableau 5.2-4 Nombre d'oiseaux de proie observés dans la zone d'étude lors des migrations

Migration	Sous les pales	Niveau des pales	Au-dessus des pales	Nombre total d'oiseaux de proie
Automne 2006	30	11	2	43
Printemps 2007	63	55	1	119

Le faible nombre d'oiseaux de proie indique que le territoire de Saint-Valentin ne représente pas un corridor important de migration pour ce groupe particulier d'oiseaux. Cela peut être dû au fait que le territoire est plat et uniforme. Les structures comme les crêtes et les grands plans d'eau, qui favorisent habituellement la concentration d'oiseaux de proie (Richardson 2000) sont absents.

Le nombre d'oiseaux aquatiques et de passereaux qui transitent par la zone est assez faible comparativement au site de référence. Les Bernache du Canada et les Oies blanches comptent pour 86 % des observations à l'automne et 73 % des observations au printemps. Un mouvement journalier des oiseaux a été observé entre la zone d'étude et la rivière Richelieu. Il se pourrait donc que le nombre d'individus total ne corresponde pas au nombre d'observation. Les oiseaux volaient sous les pales ou au niveau des pales (Tableau 5.2-5).

Tableau 5.2-5 Nombre d'oiseaux aquatiques et de passereaux observés dans la zone d'étude lors des migrations

Migration	Sous les pales	Niveau des pales	Au-dessus des pales	Nombre total d'anatidés et autres oiseaux aquatiques
Automne 2006	5735	6213	0	11948
Printemps 2007	4074	3334	0	7408

Il est important de noter que la présence d'un grand nombre d'oiseaux aquatique n'entraîne pas nécessairement un grand nombre de décès (Erickson *et al.* 2002). Puisque les oiseaux aquatiques ne sont pas facilement touchés par les éoliennes, que leurs modèles d'activité dépendent des systèmes de culture agricole qui varient annuellement et que le projet de parc éolien à Saint-Valentin est petit, aucun impact particulier ne peut être souligné pour ce groupe d'oiseaux.

L'intensité de l'impact a été qualifiée de **faible**, car l'abondance d'oiseaux migrateurs est somme toute plutôt faible. Malgré que la majorité des oiseaux vole à la même hauteur que les pales, les données récentes montrent que les oiseaux évitent les structures et que les risques de collision sont assez faibles. La durée est **moyenne**, car le risque de collision peut se produire tout au long du projet, mais principalement durant les périodes de migration. L'étendue est **ponctuelle**, car les collisions sont limitées aux emplacements des infrastructures dans la zone d'étude. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.2.7.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée mineure sont jugés comme étant non importants, et ce, invariablement de l'application ou non des mesures d'atténuation particulières.

5.2.7.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-6 : Synthèse des impacts sur la composante *Oiseaux migrants et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Exploitation									
Opération	Risque de mortalité par collision avec les éoliennes	-	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée</p> <p><u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée</p>									

5.2.8 Faune avienne – Oiseaux nicheurs

5.2.8.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- la construction et amélioration des chemins;
- le décapage;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Bien que certaines activités peuvent affectés les habitats naturels, elles touchent peu d'espace au sol. De plus, les habitats qui seront détruits par ces activités sont communs régionalement, ne sont pas nécessairement ceux qui supportent une densité d'oiseaux importantes et ne sont pas des habitats de nidification importants.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les oiseaux nicheurs et leurs habitats est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et les oiseaux nicheurs et leur habitat, cette interrelation est jugée non significative :

- l'opération des éoliennes;
- l'entretien des éoliennes et du parc;
- le transport et la circulation.

Lors de la phase d'exploitation, la présence et l'opération des infrastructures auront peu d'impacts sur les oiseaux nicheurs, puisque les risques de collisions avec les bâtiments et les lignes électriques aériennes sont négligeables.

Il a été démontré que les oiseaux nichant localement s'habituent à la présence des éoliennes et deviennent plus aptes à les éviter (SCF, 2007). Une étude comportementale réalisée pendant deux ans au parc éolien d'Erie Shores en Ontario (James, 2008) a démontré que de nombreuses espèces n'ont montré aucun signe de dérangement par la présence des éoliennes ou par le bruit causé par celles-ci. Les oiseaux circulaient sans hésitation apparente entre les éoliennes en opération. Plusieurs espèces nichaient à proximité des éoliennes.

Certaines espèces peuvent néanmoins avoir des comportements de vol qui augmente les risques de collision avec les éoliennes. Le goglu des prés a un comportement de reproduction qui comporte une parade nuptiale en haute altitude. Cette espèce n'a pas été aperçue souvent lors des levés de migration, mais elle a toutefois été observée lors des levés de nidification. Il sera important d'estimer l'impact des éoliennes sur cette espèce en particulier avec des levés de reproduction après la construction et des levés de mortalité puisque les éoliennes peuvent avoir un impact sur les oiseaux ayant ce type de comportement (Kinsley and Wittham 2005)

Bien que les études visant à déterminer l'impact des éoliennes sur la faune avienne se soient surtout concentrées sur la mortalité associée aux collisions, il semble que la perte d'habitats et le dérangement puissent avoir un impact plus important (Kingsley et Whittam, 2007). Relativement peu de données ont toutefois été recueillies en ce sens. Plusieurs études démontrent que le bruit peut affecter certaines espèces, alors que d'autres ne sont pas dérangées par le bruit (Kaseloo et Tyson, 2004).

Il convient de préciser que, contrairement à la croyance populaire, les oiseaux ont généralement une moins bonne audition que de nombreux mammifères, incluant l'humain. Une revue de la littérature sur la capacité d'audition des oiseaux en conditions venteuses suggèrent que ceux-ci n'entendent pas aussi bien le bruit d'une éolienne que les humains (Dooling, 2002). Il convient également de noter que le bruit continu d'une éolienne en opération ou un bruit soudain, tel le passage d'un véhicule par exemple, pourront affecter différemment la faune adjacente.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur les oiseaux nicheurs et leurs habitats. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative.

Il est à noter que la restauration des aires devrait avoir un effet positif, puisque la remise en état des lieux devrait améliorer la qualité des habitats.

5.2.9 Chiroptères

5.2.9.1 Contexte scientifique

Les informations recueillies par Arnett *et al.* (2008) dans plusieurs parcs éoliens actifs en Amérique du Nord montrent que ceux-ci ne génèrent pas tous la même proportion de mortalités de chauves-souris. Les taux annuels de mortalités varient entre 0,1 et 69,6 individus. En Virginie de l'ouest des taux annuels variant entre 25 et 47,53 mortalités par turbine ont été relevés (Kerns, Erickson et Arnett, 2005; Kerns et Kerlinger, 2004). Ces taux sont beaucoup plus élevés que la moyenne qui a été évaluée à 3,4 mortalités par turbine par année (Johnson, 2004). Certains parcs éoliens, comme celui de Castle River en Alberta, ont des taux très faible atteignant en moyenne 0,5 mortalités par turbine (Brown et Hamilton, 2002). Au Québec, encore peu de suivis post-construction ont été effectués. Les données disponibles pour le parc éolien de Baie-des-Sables font état d'un taux de mortalité annuel de 0,7 chauves-souris par éolienne (Cartier Énergie Éolienne, 2008). Cette variation dans le taux de mortalité laisse entrevoir que des facteurs encore inconnus pourraient influencer l'impact des éoliennes sur les chiroptères.

Comme le développement de parcs éoliens est récent et que les chiroptères restent un groupe animal peu étudié, les causes et les patrons entourant ces mortalités ne sont pas encore bien connus et compris. Arnett *et al.* (2008) ont synthétisé l'information de plusieurs études pour tenter de déceler les patrons des mortalités de chauves-souris dans le contexte de parcs éoliens. Les deux constats les plus marqués sont que les espèces les plus touchées sont des chauves-souris migratrices et que la grande majorité des mortalités se produit à partir de la fin de l'été et tout au long de l'automne.

5.2.9.2 Sensibilité des espèces

À la lumière de ce qui a été constaté dans des études post-construction (Arnett *et al.*, 2008), certaines espèces détectées dans le domaine du parc éolien de St-Valentin sont des espèces à risque. Il s'agit de la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée; toutes des espèces migratrices plus largement affectées par les turbines des parcs éoliens. La chauve-souris cendrée a été détectée fréquemment tandis que les chauves-souris rousses et les chauves-souris argentées représentent toutes d'eux un faible pourcentage des enregistrements.

La plus grande proportion des vocalises enregistrées dans cette étude appartient à des espèces résidentes comme les Myotis et la grande chauve-souris brune. Bien qu'elles puissent aussi être affectées par des turbines (Jain, 2005), les mortalités de ces espèces sont moins fréquentes (Arnett *et al.*, 2008).

5.2.9.3 Indice d'abondance

En moyenne, 6,7 détections/heure ont été relevées dans le cadre de la présente étude (Annexe G).. On situe donc l'abondance des chiroptères du domaine du parc éolien de St-Valentin comme étant moyen par rapport aux autres études effectuées au Québec. Les indices moyens d'abondances des différents sites varient entre 3,3 et 13,7 détections/heure (Pesca, 2007).

Toutefois, il est important de noter que l'abondance de chauves-souris, spécialement en période de reproduction, ne résulte pas nécessairement en une forte mortalité. Ainsi, dans une étude, peu d'incidents ont été détectés même si une grande population de chauves-souris vivait aux alentours des turbines (Johnson *et al.*, 2004).

5.2.9.4 Habitat

Les détecteurs utilisés dans cette étude ont été placés soit à une localisation potentielle d'éolienne ou dans différents habitats afin de bien inventorier la présence de chauves-souris, tel que requis par le

MRNF (2008). C'est au site 1 localisé en milieu ouvert que les plus faibles indices d'abondances ont été relevés. Les chauves-souris évitent habituellement de se nourrir dans des habitats ouverts (Verboom et Spoelstra, 1999) ce qui peut expliquer leur faible nombre.

Les autres sites où les chauves-souris ont été plus abondantes correspondent effectivement à des habitats plus favorables à leur présence. Les lisières de forêts et les lignes d'arbres tel que retrouvé aux sites 2 et 4 offrent habituellement une protection contre le vent et une plus grande densité d'insectes (Verboom et Spoelstra, 1999; Lewis, 1970). Le site 2 est aussi situé près d'un étang, ce qui peut favoriser la présence de chauves-souris (Grindal *et al.*, 1999; Holloway et Barclay, 2000). La proximité de plusieurs maisons au site 3 situé directement dans le village peut aussi favoriser la présence de certaines espèces qui utilisent les habitations comme gîtes diurnes (les petites chauves-souris brunes et les grandes chauves-souris brunes) (Kunz, 1982).

Il est à noter que les turbines seront installées, dans la plupart des cas, en milieu ouvert (Carte 2.2-3) ce qui en réduirait l'impact potentiel sur les chauves-souris.

5.2.9.5 Migration

Comme il a été mentionné plus tôt, la période de migration est celle où un plus grand nombre de mortalités de chauve-souris se produisent. Dans la présente étude, l'activité des chauves-souris a diminué grandement en période de migration passant de 3369 enregistrements à 902. La proportion des enregistrements fait en période de migration correspond à 21% des détections relevées au cours de l'étude. Seul point préoccupant, un nombre plus grand de chauves-souris rousses a été détecté au mois d'août ce qui laisse présager qu'un épisode de migration a eu lieu sur le site 3 pour cette espèce en particulier.

5.2.9.6 Conclusion

Le domaine du parc éolien de St-Valentin est caractérisé par la présence de nombreuses espèces de chiroptères. L'abondance des chiroptères sur le territoire se situe dans la moyenne. Leur distribution est inégale car certains sites, notamment en milieux ouverts, sont beaucoup moins fréquentés que d'autres. Certaines des espèces détectées telles que la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse et la chauve-souris argentée, toutes des espèces migratrices de type lasiurine, ont été affectées par d'autres projets de parc éoliens. De plus, ces espèces ont reçu le statut de ESDMV au niveau provincial (MRNF, 2008b).

Les turbines seront localisées en milieu ouvert, ce qui correspond à l'habitat le moins fréquenté par les chauves-souris dans le domaine du parc éolien de St-Valentin. De plus, l'activité des chauves-souris était beaucoup plus faible en période de migration, laquelle représente la période pour laquelle les taux de mortalité sont plus élevés dans plusieurs parcs éoliens. L'impact présumé de la mise en place d'un parc éolien sur les chauves-souris pourrait vraisemblablement être diminué par ces facteurs.

Un suivi en période de post-construction par des inventaires de carcasses permettra de déterminer l'impact réel sur les populations de chauves-souris.

5.2.9.7 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- le décapage;
- la construction et amélioration des chemins;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Ces activités sont jugées peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol. De plus, les habitats qui seront détruits par ces activités sont communs régionalement et ne sont pas nécessairement ceux qui supportent une densité de chiroptères importantes.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les chiroptères et leurs habitats est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Les activités suivantes sont susceptibles d'avoir une interrelation avec la composante, mais cette interrelation a été jugée non significative :

- l'entretien du parc éolien.

L'interrelation entre les activités liées à l'entretien du parc éolien et la composante est jugée non significative, puisqu'une équipe limitée de travailleurs y sera affectée, et que l'entretien est prévu à quelques reprises seulement durant l'année.

Interrelations significatives

Ces activités de la phase d'exploitation sont susceptibles d'avoir une interrelation significative sur la composante :

- la présence des équipements et infrastructures;
- l'opération des éoliennes;
- le transport et la circulation.

Les chiroptères peuvent subir un impact direct dû à la présence et au fonctionnement des éoliennes en entrant en collision avec les infrastructures. Également, selon une récente étude de l'université de Calgary, les chauves-souris semblent être sensibles à la chute de pression atmosphérique provoquée par les pales d'une éolienne et subir des lésions mortelles de leur système respiratoire (Baerwald, 2008).

Des travaux de suivis de la mortalité des chauves-souris seront mis en œuvre par le promoteur lors des trois premières années d'exploitation du parc éolien, et ce, afin de pouvoir documenter les effets des éoliennes sur les populations de chiroptères. Un protocole de suivis des mortalités sera établi selon les exigences du MRNF.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ le risque de mortalité ou de blessure par collision avec les éoliennes
- ▶ le dérangement dû au bruit causé par le fonctionnement des éoliennes
- ▶ le dérangement causé par le transport et la circulation

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Toutes les activités de cette phase ont une interrelation non significative avec la composante :

- la mobilisation du chantier;
- le transport et la circulation;
- le démantèlement des structures;
- la restauration des sites.

L'interrelation entre les activités de démantèlement du parc éolien et la composante est jugée non significative, puisqu'elles sont jugées peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol. De plus, les habitats qui seront détruits par ces activités sont communs régionalement et ne sont pas nécessairement ceux qui supportent une densité de chiroptères importantes.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les chiroptères et leurs habitats est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats.

5.2.9.8 Valeur de la composante

La valeur accordée à la composante *Chiroptères* est **forte**, car ceux-ci sont importants tant d'un point de vue écologique que scientifique.

5.2.9.9 Évaluation des impacts

- ▶ le dérangement causé par la présence des travailleurs et de la machinerie (phase d'exploitation)

La présence de travailleurs et l'utilisation de la machinerie lourde causeront du bruit susceptible d'affecter les chauves-souris, surtout en période de reproduction. Le dérangement par le bruit causé par les éoliennes situées dans un corridor migratoire ou dans une aire d'habitat importante, pourrait par exemple affecter les comportements d'alimentation et de reproduction des chauves-souris (GAO, 2005).

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 15 À moins d'exception, limiter les travaux la journée seulement.

L'intensité de l'impact sur la composante est jugée **faible**, et son étendue est **ponctuelle**, puisqu'elle se limite aux éoliennes, ainsi qu'aux sites adjacents. Comme la durée de l'impact est **courte**, il en résulte un impact d'importance jugée **mineure**.

► le risque de mortalité ou de blessure par collision avec les éoliennes (phase d'exploitation)

L'importance des impacts directs est de plus en plus documentée, bien que ces données soient surtout disponibles pour les États-Unis. Comme le développement éolien est encore relativement récent au Québec il existe peu de suivis permettant de vérifier l'impact réel des éoliennes. De plus, les études réalisées en un lieu précis peuvent difficilement être utilisées pour estimer les impacts potentiels et l'efficacité des mesures d'atténuation en un autre lieu, en raison des différences relatives aux conditions spécifiques à chaque site, telles la topographie, les espèces présentes et leur densité, ainsi que le type d'éoliennes installées (GAO, 2005). Ces facteurs sont susceptibles de faire varier de façon appréciable l'impact sur les chiroptères et les mesures à prendre pour contrer cet impact.

Même si les taux de mortalité des chiroptères associés à la présence des éoliennes varient considérablement d'un site à l'autre, des similitudes peuvent être observées en ce qui a trait aux espèces principalement affectées et aux périodes où ces espèces sont les plus sensibles. Entre autres, il a été démontré que pour 5 sites des États-Unis et 1 site du Canada, les chauves-souris migratrices arboricoles du genre *Lasirius* sont les plus touchées par la mortalité associée aux éoliennes, et que l'automne est la période où elles sont le plus vulnérables (Arnett *et al.*, 2008). Il existe plusieurs explications probables à ce phénomène, soit que les chauves-souris n'utiliseraient pas leur système d'écholocation lors de la migration pour économiser de l'énergie et que les éoliennes émettraient des sons de haute fréquence qui attireraient les chauves-souris (Kunz *et al.*, 1982). Au Canada et aux États-Unis, il a été démontré que la hauteur des éoliennes aurait une incidence sur la mortalité des chauves-souris migratrices, qui en seraient plus affectées que les oiseaux migrateurs (Barclay *et al.*, 2007). Une hypothèse proposée en ce sens suggère que ces dernières voyageraient en moyenne à des altitudes plus basses que les oiseaux migrateurs nocturnes, c'est-à-dire sous les 100 m. Combinée au nombre de plus en plus élevé d'éoliennes construites à ces altitudes (près des 100 m), cette hypothèse expliquerait que les chauves-souris soient affectées en plus grand nombre que les oiseaux dans les secteurs étudiés.

Le comportement des chauves-souris a été observé dans un parc éolien de Virginie occidentale, aux États-Unis. Les chauves-souris y approchaient les pales en rotation ou non, elles suivaient ou étaient piégées par les turbulences créées par le mouvement des pales, elles examinaient les différentes parties des éoliennes en passant répétitivement près d'elles et il arrivait qu'elles soient directement frappées par les pales (Horn *et al.*, 2008).

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer pourquoi les chauves-souris semblent « attirées » par les éoliennes : l'utilisation par les chauves-souris migratrices des corridors de vents justement recherchés pour l'installation d'éoliennes, la concentration d'insectes près des éoliennes dans certaines conditions, le bruit et le mouvement des éoliennes pouvant être confondus avec ceux de proies ou d'autres chauves-souris, ainsi que la recherche de grands arbres comme abri, avec lesquels seraient confondus les éoliennes (Kunz *et al.*, 2007).

Une étude de la mortalité des chauves-souris menée en Alberta depuis 2006 a de plus démontré que la grande majorité des individus trouvés morts sous les turbines d'éoliennes présentait de graves lésions de leur système respiratoire (Baerwald, 2008). Le phénomène appelé « barotrauma » (compression subite de la pression de l'air) serait à l'origine de ces mortalités qui semblent plus importantes pour les espèces migratrices.

Le suivi de la mortalité des chiroptères effectué en 2007 dans le parc éolien de Baie-des-Sables indique un taux de mortalité de 0,7 chauve-souris par éolienne (PESCA, 2008). En 2006, à Murdochville (parc éolien du mont Miller), le taux de mortalité en suivi intensif avait été établi à 0,5 individu par éolienne. Les 340 heures d'enregistrements effectués lors des inventaires (Section 3.2.9) indiquent que le secteur étudié est essentiellement fréquenté par des chauves-souris résidentes du genre *Myotis*. Parmi celles-ci, 71 % ont été identifiées comme étant des Petites Chauves-souris brunes (*Myotis lucifugus*). Les espèces de chauves-souris résidentes semblent moins vulnérables quant aux risques de collisions avec les éoliennes (Johnson, 2004).

Seulement 45 vocalises de Chauve-souris rousse ont été captées lors des inventaires. Cette espèce est migratrice et est inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du Québec. L'intensité de l'impact est ainsi jugée **faible**. La durée est pour sa part jugée **moyenne**, car même si le risque de collision s'étendra sur toute la durée de vie du Projet, celui-ci varie en fonction des conditions météorologiques et des périodes d'activité (migration, recherche de nourriture, etc.). L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle** étant donné qu'elle se limite aux sites adjacents aux éoliennes. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► **le dérangement causé par le transport et la circulation**

Les activités de transport et de circulation sont susceptibles de déranger les chiroptères et de les faire fuir. Toutefois, ces activités se limiteront à la durée de la construction et du démantèlement du parc éolien, ce qui est considéré comme court.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.

L'intensité de l'impact sur la composante « chiroptères » est donc jugée **faible**, et son étendue est **ponctuelle**, puisqu'elle se limite aux éoliennes, ainsi qu'aux sites adjacents. De plus, la durée de l'impact est **courte** puisqu'elle ne dépassera pas 2 ans au début et à la fin du Projet. Il en résulte un impact d'importance jugée **mineure**.

5.2.9.10 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée, étant donné que les impacts sur la composante sont jugés non importants.

5.2.9.11 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-7 : Synthèse des impacts sur la composante *Chiroptères*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Exploitation									
Présence des équipements et des infrastructures	le dérangement causé par la présence des travailleurs et de la machinerie	MC 15	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Opération des éoliennes	le dérangement causé par le transport et la circulation	MC 2 MC 4	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
	le risque de mortalité ou de blessures par collision avec les éoliennes	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes :</u></p> <p>MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.</p> <p>MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.</p> <p>MC 15 À moins d'exception, limiter les travaux la journée seulement.</p> <p><u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u></p> <p>Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée.</p>									

5.2.10 Mammifères terrestres et leurs habitats

5.2.10.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Ces étapes de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont peu d'impacts sur les mammifères terrestres non prélevés, soit parce qu'elles sont peu destructrices de leurs habitats naturels, soit parce qu'elles utilisent peu d'espace au sol.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les mammifères terrestres et leurs habitats est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats pour ce groupe d'animaux.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les écosystèmes terrestres. Il s'agit :

- du décapage;
- de la construction et l'amélioration des chemins.

Pour ce qui est du décapage, les superficies de territoire affectées par cette activité sont majoritairement dues à la construction et à l'amélioration des chemins. En comparaison, les superficies décapées pour les autres activités (mise en place de l'aire de travail des éoliennes, installation des mâts de mesure du vent et construction du poste de raccordement) sont négligeables.

Ces deux activités sont donc interreliées et les impacts potentiels sont les mêmes pour ces deux activités.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

► **la destruction de l'habitat.**

Phase d'exploitation

Interrelation non significative

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la présence des infrastructures du projet;
- l'opération des éoliennes;
- l'entretien du parc éolien;
- le transport et la circulation.

L'entretien du parc éolien entraînera des coupes occasionnelles de la végétation dans les emprises électriques n'a que peu d'interrelations avec les mammifères terrestres en raison de la faible superficie des secteurs entretenus et par le fait que seul un déboisement mécanique sélectif sera opéré. De plus, la presque totalité des emprises sera située en milieu agricole et ne nécessitera que peu de coupe de la végétation.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités prévues pendant la phase de démantèlement auront peu d'impacts directs sur les mammifères terrestres car il y aura peu de décapage. Les interrelations sont donc non significatives entre ces activités et la composante.

5.2.10.2 Valeur de la composante

La chasse et le piégeage ne sont pas considérés comme des activités très importantes dans la région. L'abondance de certaines populations est toutefois élevée (cerf de Virginie, micromammifères), ce qui permet d'attribuer une valeur environnementale **moyenne** aux mammifères terrestres.

5.2.10.3 Évaluation des impacts

► **Destruction de l'habitat (préparation et construction)**

Il apparaît que c'est le décapage lors de la construction des chemins d'accès qui causera un impact important sur les micromammifères. Selon la grandeur du domaine vital et des besoins écologiques (abri et alimentation), le décapage peut détruire leurs habitats.

Des nids et des galeries de micromammifères seront détruits par le décapage et ceci irréversiblement. Il est à noter que la grande superficie du décapage sera effectuée sur des terres agricoles qui sont

travaillées (labours, etc.). Toutefois certains types de terres, tels les champs en jachère, abritent des micromammifères et pourront être affectées. Par contre, le décapage n'affectera pas d'espèces à statut précaire, puisque le campagnol sylvestre, seule espèce à statut pouvant possiblement fréquenter la zone d'étude, n'habite que dans les forêts feuillues matures.

La mesure d'atténuation courante suivante est appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.

Tel que mentionné plus haut, des nids et galeries de micromammifères seront détruits irréversiblement par le décapage, mais sur de petites superficies. L'intensité de l'impact est **moyenne** car seules les couches superficielles de sol seront touchées. La durée est pour sa part **longue** puisqu'elle correspond à la durée de vie du projet. L'étendue est finalement **courte** car limitée aux chemins d'accès et aux emplacements des éoliennes. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.2.10.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Les impacts dont l'importance a été évaluée mineure sont jugés comme étant non importants, et ce, invariablement de l'application ou non des mesures d'atténuation particulières.

5.2.10.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-8 : Synthèse des impacts sur la composante *Mammifères terrestres*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Décapage			F <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	L <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/>		
Construction et amélioration des chemins	Destruction de l'habitat	MC 6	M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes :</u>									
MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée.									

5.2.11 Ichtyofaune

5.2.11.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du poste de raccordement;
- la préparation du bâtiment de service;
- le transport et la circulation;

Ces activités sont considérées comme ayant peu d'impacts sur les cours d'eau et dans certains cas, elles n'ont pas lieu à proximité des cours d'eau.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent avec des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les poissons et leurs habitats. C'est le cas des activités de :

- décapage;
- construction et amélioration des chemins.

Pour ce qui est du décapage, les superficies de territoire affectées par cette activité sont majoritairement dues à la construction et à l'amélioration des chemins. En comparaison, les superficies décapées pour les autres activités (mise en place de l'aire de travail des éoliennes, installation des mâts de mesure du vent et construction du poste de raccordement) sont négligeables.

Ces deux activités sont donc interreliées et les impacts potentiels sont les mêmes pour ces deux activités. Au moment de l'évaluation des impacts, aucune information n'était disponible quant à l'installation des lignes électriques. Aucune interrelation n'est prévue à condition que les lignes électriques soient aériennes et qu'elles ne passent pas sous le lit des cours d'eau.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ **l'augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les cours d'eau;**
- ▶ **la perte d'habitat du poisson.**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Les activités de la phase d'exploitation ont peu d'impacts directs sur les poissons et leurs habitats. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative. Le transport et la circulation durant cette phase

peuvent avoir des impacts sur les poissons, mais l'interrelation est jugée non significative, car la circulation sera peu fréquente et de faible intensité sur le site.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur les poissons et leurs habitats. Aucun décapage ni construction de ponceau ne sera en effet réalisé. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative.

Accidents et Défaillances

Interrelations significatives

La présence et la circulation de nombreux camions et des autres équipements, pendant la phase de construction, pourraient occasionner des déversements accidentels d'hydrocarbures risquant d'affecter la qualité de l'eau de surface, et donc la qualité de l'habitat du poisson, lorsque ceux-ci se trouvent à proximité ou dans les cours d'eau.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

► **la contamination des habitats en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures**¹¹

5.2.11.2 Valeur de la composante

Une valeur **moyenne** a été attribuée à la composante *Poissons et leurs habitats*, car l'habitat du poisson est protégé par trois lois. La Loi sur les pêches du gouvernement fédéral affirme « *qu'il est interdit de détruire ou de détériorer l'habitat du poisson, sauf lorsqu'une autorisation a été obtenue* » (article 35). La loi s'applique sur les terres publiques et privées.

La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du gouvernement provincial s'applique également. L'article 128.6 précise 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* ». Un certificat est requis pour tous les travaux qui auront un impact sur l'habitat du poisson.

La Loi sur la qualité de l'environnement protège également indirectement l'habitat du poisson. Le deuxième paragraphe de l'article 22 stipule « *Cependant, quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation* ». C'est en vertu de cet article qu'il faut demander un certificat d'autorisation pour exercer des travaux dans les cours d'eau.

Notons finalement que la communauté scientifique et la population accordent en général une forte valeur à cette composante.

¹¹ Cet impact a déjà été traité dans les sections *Eau de surface*.

5.2.11.3 Évaluation des impacts

► Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les cours d'eau (préparation et construction)

Le décapage laisse de grandes surfaces de sol dénudé. Les particules de sol peuvent ainsi être entraînées vers les cours d'eau lors de précipitations ou de la fonte des neiges. Il y a alors un apport supplémentaire de sédiments et d'éléments nutritifs. Les sédiments ont comme effet, entre autres, de colmater les frayères. Les éléments nutritifs provoquent un enrichissement et une croissance accrue des plantes et des algues qui réduisent la concentration en oxygène de l'eau et en augmentent la turbidité (Hade, 2003).

La dégradation de la qualité de l'eau et l'envasement du lit des cours d'eau affectent l'habitat du poisson (Société de la faune et des parcs du Québec et Pêches et Océans Canada, s.d.). L'arrivée inopportune de particules fines peut causer un dommage aux frayères, mais aussi à la santé des poissons, en irritant les branchies et en nuisant à leur déplacement à la suite de la réduction de la transparence (Furniss et coll., 1991). Par leur seule présence, les chemins contribuent à augmenter la charge en matière en suspension (Carignan et Steedman, 2000) et en éléments nutritifs, ce qui peut favoriser l'eutrophisation d'un plan d'eau (Gunn et Rod, 2000).

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).

Dans le cas de l'habitat du poisson, les normes suivantes devront être respectées (Fay Cotton, comm. pers.) :

- le ponceau doit être installé en suivant la pente du lit de l'habitat et la base du ponceau doit se trouver à une profondeur permettant de rétablir le niveau du lit de l'habitat;
- le ponceau doit dépasser le pied du remblai qui étaye le chemin;
- le lit de l'habitat doit être stabilisé à l'entrée et à la sortie du ponceau et le passage du poisson ne doit pas être obstrué;
- le ponceau ne doit pas rétrécir la largeur de l'habitat de plus de 20 %, largeur qui se mesure à partir de la limite naturelle des hautes eaux;
- les structures de détournement, tels les canaux, digues ou caissons, ne doivent pas obstruer le passage du poisson ni rétrécir la largeur de l'habitat de plus du tiers, largeur qui se mesure à partir de la limite naturelle des hautes eaux;
- les canaux désaffectés, utilisés lors du détournement des eaux de l'habitat, doivent être remblayés.

Dans le cas présent, comme il n'y a ni forêt ni milieux humide, la diversion devrait être effectuée dans les champs en friche ou dans un bassin de sédimentation temporaire qui devra être aménagé à proximité de la sortie des fossés.

La qualité de l'eau diminuera pendant la période des travaux mais devrait revenir à son stade initial par la suite. Toutefois, l'apport en sédiments dû au décapage des chemins, même si significatif, sera beaucoup moindre que celui causé par les labours ayant lieu chaque printemps, les superficies en cause n'étant pas du même ordre. L'intensité de l'impact est donc considérée **moyenne**. La durée est **courte**, car le

décapage créera un apport de sédiments seulement jusqu'à ce que le sol ne soit plus à nu. L'étendue est pour sa part **ponctuelle**, car les sédiments et les éléments nutritifs seront déposés rapidement dans les méandres et les fosses des divers cours d'eau du domaine. L'importance de l'impact est ainsi **mineure**.

► Perte d'habitat du poisson

À priori, les traverses de cours d'eau impliquent un empiétement potentiel de l'habitat du poisson, selon la Société de la faune et des parcs du Québec et Pêches et Océans Canada (s.d.). Comme dans le cas de la construction de nouveaux chemins, les chemins qui devront être élargis empiéteront également l'habitat du poisson. Pour la construction et l'amélioration des chemins, cela représente une vingtaine de traverses de cours d'eau. Dans certains cas, il y aura plus d'une traverse sur le même cours d'eau.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).

Les normes énumérées précédemment sont aussi applicables pour cet impact.

L'intensité de l'impact est **moyenne**, car la mise en place d'un ponceau ou d'un pont peut modifier grandement l'habitat du poisson et même entraîner une perte nette. La durée est **longue**, parce qu'elle s'étend jusqu'à la fin du projet. L'étendue est **ponctuelle**, puisque la perte d'habitat se limite à quelques endroits spécifiques à l'intérieur du domaine. L'importance de l'impact est donc jugée **moyenne**.

► la contamination de l'eau de surface par des hydrocarbures

La description de cet impact ainsi que des mesures d'atténuation qui s'y rattachent est faite pour la composante *Eau de surface* (Section 5.2.5.1) et s'applique dans une même mesure à la composante *Ichtyofaune*.

Ainsi, les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées :

- MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau.
- MC 9 Inspecter régulièrement et maintenir en bon état les véhicules et la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris.
- MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.
- MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.
- MC 14 Mettre en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 m des rives d'un cours d'eau.

5.2.11.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Vu l'importance moyenne de certain impacts sur cette composante, les mesures d'atténuation particulières suivantes sont suggérées afin de réduire au minimum l'importance de l'impact :

- MP 4 Installer de ponts temporaires pour les traverses de cours d'eau pendant la période de construction afin de limiter l'empiètement dans l'habitat du poisson.

Les ponts temporaires devront être installés de façon à ce qu'il n'y ait pas de piliers, ce qui entraînera peu ou pas d'empiètement dans l'habitat du poisson. L'avantage de ce type de structure est qu'il ne sera pas nécessaire d'installer des ponceaux sur une largeur de vingt mètres, soit la largeur minimale des chemins lors de l'étape de construction.

- MP 5 Installer des ponts ou des ponceaux adaptés aux déplacements de la faune pour les traverses de cours d'eau permanentes et intermittentes si nécessaire (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.).

Cette mesure est applicable pour les traverses permanentes, qui auront une largeur de cinq mètres, largeur maximale des chemins en période d'exploitation du parc éolien.

- MP 6 Installer des barrières à silt sur le périmètre de tout chantier pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux.
- MP 7 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.

Les mesures de compensation suivantes seront appliquées si une perte nette d'habitat du poisson est constatée :

- MPc 1 Effectuer un aménagement créant un nouvel habitat ou qui rehausse la qualité d'un habitat existant pour une superficie équivalente.
- MPc 2 Aménager des bandes riveraines arbustives et/ou arborescentes de plus de 3 m de largeur le long des cours d'eau agricoles.

Les impacts dont l'importance a été évaluée **mineure** sont jugés comme étant **non importants**, et ce, invariablement de l'application ou non des mesures d'atténuation particulières. Les impacts dont l'importance a été évaluée **moyenne** sont jugés **non importants** conditionnellement à l'application rigoureuse des mesures d'atténuation respectivement proposées, ainsi qu'aux mesures de compensation suggérées dans les cas où il y aurait perte nette d'habitat du poisson..

5.2.11.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-9 : Synthèse des impacts sur la composante *Poissons et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Décapage Construction et amélioration des chemins	Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les cours d'eau	MC 5	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	MP 6 Error ! Reference source not found MP 7 MPc 2	Non Important
	Perte d'habitat du poisson	MC 5	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input checked="" type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	MP 4 MP 5 MPc 1	Non Important
Accidents et défaillances									
Risque de déversement d'hydrocarbures	Contamination des écosystèmes	MC 8 MC 9 MC 10 MC 11 MC 14	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	MPc 2	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes :</u>									
MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement <i>des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).									
MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau									
MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.									
MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.									
MC 14 Mettre en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 m des rives d'un cours d'eau.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
MP 4 Installer de ponts temporaires pour les traverses de cours d'eau pendant la période de construction afin de limiter l'empiètement dans l'habitat du poisson.									
MP 5 Installer des ponts ou des ponceaux adaptés aux déplacements de la faune pour les traverses de cours d'eau permanentes et intermittentes si nécessaire (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.).									
MP 6 Installer des barrières à silt sur le périmètre de tout chantier pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux.									
MP 7 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.									
<u>Sommaire des mesures de compensation :</u>									

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
MPc 1	Effectuer un aménagement créant un nouvel habitat ou qui rehausse la qualité d'un habitat existant pour une superficie équivalente.								
MPc 2	Aménager des bandes riveraines arbustives et/ou arborescentes de plus de 3 m de largeur le long des cours d'eau agricoles.								

5.2.12 Herpétofaune

5.2.12.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- la préparation du chantier;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation;
- la restauration des aires de travail temporaires.

Ces activités sont considérées comme étant peu destructrices des habitats naturels pour l'herpétofaune. En effet, aucune de ces activités ne prendra place dans l'habitat naturel de l'herpétofaune.

Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et l'herpétofaune et leurs habitats est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats pour ce groupe d'animaux.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent avec des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur l'herpétofaune. C'est le cas des activités de :

- le décapage;
- construction et amélioration des chemins.

Pour ce qui est du décapage, les superficies de territoire affectées par cette activité sont majoritairement dues à la construction et à l'amélioration des chemins. En comparaison, les superficies décapées pour les autres activités (mise en place de l'aire de travail des éoliennes, installation des mâts de mesure du vent et construction du poste de raccordement) sont négligeables.

Ces deux activités sont donc interreliées et les impacts potentiels sont les mêmes pour ces deux activités.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- ▶ la modification de l'habitat aquatique et sédimentation;
- ▶ la contamination des habitats en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures¹².

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

La présence des infrastructures du projet a peu d'interrelations avec l'herpétofaune et leurs habitats, étant donné leur dispersion sur le territoire et la très faible superficie occupée. Il en va de même pour le transport et la circulation, l'opération des éoliennes et l'entretien du parc éolien.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur l'herpétofaune et leurs habitats. Aucun décapage ni création de ponceaux n'aura en effet lieu. L'interrelation avec ceux-ci est jugée non significative.

5.2.12.2 Valeur de la composante

Étant donné que les amphibiens et les reptiles sont des espèces indicatrices de la qualité de l'environnement et qu'ils sont considérés relativement importants au sein de la population, la valeur accordée à la composante *Herpétofaune* est **moyenne**. Il est à noter que cette affirmation fait l'objet d'un large consensus au sein de la communauté scientifique.

5.2.12.3 Évaluation des impacts

▶ Modification de l'habitat aquatique (préparation et construction)

Le décapage lors de la construction et l'amélioration des chemins pourrait entraîner un apport de sédiments importants aux cours d'eau du domaine. L'apport sédimentaire aux ruisseaux peut avoir des impacts négatifs significatifs sur les habitats de l'herpétofaune, particulièrement en période de reproduction. L'apport massif de sédiments peut entraîner une diminution de la qualité de l'eau et une augmentation de la température. L'habitat aquatique pourrait alors ne plus être convenable pour les diverses espèces durant la période de construction. Il est toutefois à noter que les cours d'eau sont tous localisés en milieu agricole où le niveau de particules en suspension et la turbidité sont déjà très élevés. La construction des ponceaux modifiera également l'habitat des espèces herpétofauniques. Cette modification sera toutefois ponctuelle puisque limitée aux traversées de cours d'eau.

Le transport de sédiments aux ruisseaux dû à l'érosion provoquée par le décapage de même que la construction de ponceaux génèrent un impact d'intensité **moyenne**. En effet, l'apport en sédiments dû au décapage des chemins, même si significatif, sera beaucoup moindre que celui causé par les labours ayant lieu à chaque automne et les travaux de préparation du sol à chaque printemps, les superficies en cause n'étant pas du même ordre. De plus, comme le *Guide d'aménagement des ponts et ponceaux* (MAPAQ, 2006) sera appliqué pour la construction des ponceaux, les impacts sur l'habitat de l'herpétofaune seront limités et même dans certains cas positifs (plantation d'espèces végétales indigènes, renaturalisation). Considérant l'application des mesures d'atténuation courantes, la durée est **courte**, car le décapage créera un apport de sédiments jusqu'à ce que le sol ne soit plus à nu. L'étendue

¹² Cet impact a déjà été traité dans les sections *Eau de surface*.

est pour sa part **ponctuelle**, car les sédiments et les éléments nutritifs seront déposés rapidement dans les méandres et les fosses des divers cours d'eau du domaine. L'importance de l'impact est ainsi **mineure**.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).

5.2.12.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

L'ensemble des mesures d'atténuation particulières suivantes est appliqué afin de réduire au minimum l'importance des impacts :

- MP 5 Installer des ponts ou des ponceaux adaptés aux déplacements de la faune pour les traverses de cours d'eau permanentes et intermittentes si nécessaire (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.).
- MP 6 Installer des barrières à silt sur le périmètre de tout chantier pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux.
- MP 7 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.
- MP 8 Effectuer le décapage en dehors de la période de reproduction de l'herpétofaune, soit d'avril à août.

Les impacts dont l'importance a été évaluée **mineure** sont jugés comme étant **non importants**, et ce, invariablement de l'application ou non des mesures d'atténuation particulières. Les mesures particulières ci-haut sont toutefois considérées pertinentes à la minimisation des impacts du projet dans son ensemble.

5.2.12.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.2-10 : Synthèse des impacts sur la composante *Amphibiens et reptiles et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction et amélioration des chemins	Modification de l'habitat aquatique	MC 5	F <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/>	MP 5 MP 6 MP 7 MP 8	Non Important
Décapage			M <input checked="" type="checkbox"/>	M <input checked="" type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>	L <input checked="" type="checkbox"/>	Moy. <input type="checkbox"/>		
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes:</u> MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement <i>des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes:</u>									

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
MP 5	Installer des ponts ou des ponceaux adaptés aux déplacements de la faune pour les traverses de cours d'eau permanentes et intermittentes si nécessaire (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.).								
MP 6	Installer des barrières à silt sur le périmètre de tout chantier pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux.								
MP 7	Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.								
MP 8	Effectuer le décapage en dehors de la période de reproduction de l'herpétofaune, soit d'avril à août.								

5.3 Analyse des impacts - Milieu humain

5.3.1 Contexte socioéconomique

5.3.1.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations significatives

De façon générale et pour répondre aux exigences de l'appel d'offres d'Hydro-Québec, le promoteur favorisera l'embauche de personnel provenant de la région du Projet afin de combler les postes nécessaires aux différentes activités de préparation et de construction. L'utilisation des ressources locales et régionales sera priorisée afin que les populations concernées par le projet puissent profiter le plus possible des retombées économiques directes et indirectes. Toutes les activités ont donc une interrelation significative avec la composante.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ la création d'emplois
- ▶ les retombées économiques

Phase d'exploitation

Interrelations significatives

Lors de l'exploitation du parc, une main d'œuvre qualifiée sera requise pour l'entretien et l'opération du parc éolien. Venterre prévoit également contribuer à l'économie locale par des redevances ou des compensations à la MRC, aux municipalités touchées directement par le projet, ainsi qu'aux propriétaires privés des terres sur lesquelles des éoliennes seront érigées et des chemins seront construits. L'interrelation entre le contexte socioéconomique et l'exploitation du parc éolien est jugée significative.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ la création d'emplois
- ▶ les retombées économiques

Phase de démantèlement

Interrelations significatives

Suite au démantèlement du parc éolien, la région perdra une dizaine d'emplois permanents ainsi que les retombées économiques directes liées à l'exploitation du parc éolien.

Les activités de démantèlement nécessiteront une main d'œuvre moins importante que celle requise pour la construction. Néanmoins, le démantèlement des éoliennes et des autres structures ainsi que la restauration des sites demanderont l'embauche de plusieurs ouvriers. Le transport des équipements démantelés nécessitera également les services des entrepreneurs de la région. Les travaux de démantèlement susciteront des retombées économiques à court terme dans la région.

L'interrelation entre le contexte socioéconomique et le démantèlement du parc éolien est jugée significative.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels associés aux interrelations significatives sont :

- ▶ la création d'emplois
- ▶ la perte d'emplois permanents, des retombées économiques et des redevances locales

5.3.1.2 Valeur de la composante

La population de la région s'attend à des retombées économiques importantes à la suite de l'implantation du parc éolien. L'impact économique est une préoccupation qui a été fréquemment soulevée lors du processus de consultation. La valeur de cette composante est donc jugée **forte**.

5.3.1.3 Caractérisation des impacts

- ▶ la création d'emplois (construction)
- ▶ les retombées économiques (construction)

Il est difficile dans le contexte actuel d'évaluer précisément le nombre d'emplois pouvant être éventuellement créés dans la région par le parc éolien dans ce secteur. On estime cependant que le projet créera dans le secteur de la construction environ une centaine d'emplois pendant six mois et près de 150 emplois en période de pointe.

En plus de la création d'emplois directs, le projet aura des répercussions sur l'économie de la région du haut-Richelieu. Le coût du Projet est évalué à 190 millions de dollars. Dans l'ensemble, au moins 60 % des coûts globaux du Projet seront dépensés au Québec, au moins 30 % du montant global sera dépensé dans la région admissible, soit la région administrative de la Montérégie et les MRC du Haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville, région imposée dans le document d'appel d'offre d'HQD. De plus, le promoteur s'engage de plus à favoriser l'embauche de travailleurs et contracteurs locaux.

En raison du nombre d'emplois créés pendant la construction et des retombées économiques pour la région, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne**. La durée est **courte**, puisque limitée à la période de construction, et l'étendue est **régionale**. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **majeure**. L'impact résiduel sera donc **important** et **positif**.

- ▶ la création d'emplois (exploitation)
- ▶ les retombées économiques (exploitation)

Environ six emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc, principalement pour l'entretien et l'opération du parc éolien. De plus, Venterre versera des contributions volontaires aux municipalités sur le territoire desquelles seront implantées des éoliennes.

Note sur les valeurs immobilières

Desjardins (2004) identifie quatre facteurs déterminant la valeur foncière d'une propriété : l'utilité, la rareté, le pouvoir d'achat et la désirabilité. Un avis produit par la firme Dericco, Hurtubise et associés pour le BAPE (document DA37 de l'audience public portant sur le projet d'aménagement d'un parc éolien à Saint-Ulric, Saint-Léandre et Saint-Damase) établi que la désirabilité en raison des perceptions défavorables était variable. De plus, les perceptions défavorables s'estompaient rapidement suite à l'implantation de structures comme des pylônes ou des tours de radiocommunication dans

l'environnement visuel. Par conséquent, il ne serait pas possible d'attribuer des pertes de valeur immobilière à ces perceptions défavorables.

Par ailleurs, une étude a comparé l'évolution des valeurs immobilières de propriétés situées dans le bassin visuel et dans un rayon de 8 km de 10 projets éoliens aux États-Unis éoliens avec celles de propriétés de régions présentant des caractéristiques semblables (Sterzinger *et al.*, 2003). Sur une période de trois ans chevauchant la construction des projets éoliens, ces projets éoliens n'ont pas eu d'effets à la baisse sur les variations des valeurs immobilières. Sur la période suivant la mise en service des projets, l'évolution des valeurs immobilières des propriétés près des projets éoliens montrait une augmentation plus rapide.

Dans le cas du parc éolien de Saint-Valentin, le zonage agricole consolide le facteur d'utilité et de rareté conditionnant les valeurs immobilières dans la zone à l'étude. Si l'on considère que le facteur de désirabilité lié à la présence d'éoliennes ne peut suffire à moduler les valeurs immobilières, on ne devrait pas observer de variations dans les valeurs des propriétés suite à l'implantation de parc éolien. Par conséquent, l'impact sur les valeurs des propriétés sera peu implorant.

En comparaison avec la phase de construction, relativement peu d'emplois permanents seront créés pendant l'exploitation, mais ces emplois seront spécialisés. Par contre, les retombées pour l'économie locale, voire même régionale, seront significatives. L'intensité de l'impact est jugée **moyenne**. L'impact sera de **longue** durée, puisque réparti sur toute la durée de l'exploitation. L'étendue de l'impact est considérée majoritairement **locale**, même si l'impact pourrait s'étendre à la région. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **majeure**. L'impact résiduel sera **important et positif**.

► la création d'emplois (démantèlement)

Des emplois temporaires, environ une centaine, sont prévus pour la phase de démantèlement. L'intensité de l'impact est considérée **faible**. La durée de l'impact est **courte** et son étendue est majoritairement **locale**. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**. L'impact résiduel du démantèlement, considéré **positif**, sera **non important**.

► la perte d'emplois permanents, des retombées économiques et des redevances locales (démantèlement)

Bien que des emplois temporaires soient créés pendant la phase de démantèlement, les emplois permanents liés à l'exploitation seront perdus. L'effet négatif du démantèlement sur l'économie régionale sera surtout ressenti après la première année du démantèlement et plus particulièrement au niveau local. L'intensité de l'impact est considérée **faible**. La durée de l'impact est **moyenne** et son étendue est majoritairement **locale**. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**. L'impact résiduel du démantèlement, considéré **négatif**, sera donc **important**.

5.3.1.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. De plus, l'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.1.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-1 : Synthèse des impacts sur le a composante *Contexte socioéconomique*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Ensemble des activités de construction	Création d'emplois et retombées économiques pour la région	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input checked="" type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	-	Important (positif)
Exploitation									
Opération et entretien du parc éolien	Création d'emplois et retombées économiques locales sous forme de redevances et de compensations	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input checked="" type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	-	Important (positif)
Démantèlement									
Ensemble des activités de démantèlement	Création d'emplois	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important (positif)
	Perte d'emplois permanents, de retombées économiques et des redevances locales	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input checked="" type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	-	Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u> Aucune mesure d'atténuation courante n'est identifiée									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.3.2 Utilisation du territoire

5.3.2.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction/phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les travaux de décapage, de construction et d'amélioration des chemins ont une interrelation avec les opérations agricoles sur le domaine du Projet. Cependant, puisque les travaux seront effectués en consultation avec les intervenants de façon à planifier et à coordonner les travaux, l'interrelation est jugée non significative. De plus, le promoteur s'engage de plus à respecter le *Cadre de référence relatif à l'aménagement de parcs éoliens en milieux agricole et forestier*, tel que défini à l'Annexe 9 de l'appel d'offres A/O 2005-03 d'Hydro-Québec Distribution. Ce document propose aux propriétaires privés et aux promoteurs éoliens des principes d'intervention, des méthodes et des mesures d'atténuation visant à réduire de façon notable ou éliminer les impacts sur les terres agricoles et en milieu forestier.

Aucune interrelation significative n'est anticipée entre les activités inhérentes aux phases de construction et de démantèlement et les activités résidentielles et industrielles. Les activités résidentielles et industrielles sont localisées suffisamment loin (plus de 800 m) des sites de construction du parc éolien pour ne pas entrer en interrelation avec les activités de construction et de démantèlement.

Les activités inhérentes aux phases de construction et de démantèlement n'auront pas d'interrelations significatives avec les activités récréatives extensives (sentiers cyclable, de motoneige et de VTT, agrotourisme). D'une part, les activités de construction seront suspendues durant la saison hivernale (de décembre à mars), ce qui diminue la possibilité d'interrelation avec les sentiers de motoneige. D'autre part, les autres activités extensives sont localisées suffisamment loin des sites de construction du parc éolien pour ne pas entrer en interrelation avec les activités de construction et de démantèlement.

Aucune interrelation significative n'est anticipée entre les activités récréatives inhérentes aux phases de construction et de démantèlement et les activités intensives (Parc Safari, envolée de montgolfières, pêche, période des sucres et des pommes). Les activités intensives sont localisées suffisamment loin des sites de construction du parc éolien pour ne pas entrer en interrelation avec les activités de construction et de démantèlement.

Interrelations significatives

L'accès à des secteurs du territoire privé dans le domaine du Projet sera limité durant certaines périodes des phases de préparation et de construction, et aussi lors du démantèlement. Ainsi, les activités suivantes ont une interrelation significative avec les activités sur le territoire privé.

- le décapage
- la construction et d'amélioration des chemins
- l'installation des infrastructures
- le transport et la circulation
- la restauration des aires de travail temporaires

Impacts potentiels

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

► **la limitation d'accessibilité et d'usage du territoire**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

En phase d'exploitation, l'entretien des infrastructures ne nécessite qu'une présence occasionnelle du personnel. Le transport et la circulation s'y rattachant ne limiteront pas les activités sur les terres publiques et privées. L'interrelation est jugée non significative.

L'interrelation entre la présence des éoliennes, des équipements, du poste de raccordement et du bâtiment de service et toutes les activités, autant sur terres privées que publiques, est jugée non significative à l'exception de l'interrelation entre la présence des éoliennes et la présence de sentiers de motoneige et de VTT. Toutes les autres interrelations sont jugées non-significatives en raison de l'accès maintenu au territoire et en raison des petites superficies concernées par le projet, en phase d'exploitation, par rapport à l'ensemble du territoire disponible. S'ils le désirent, les usagers du territoire pourront s'approcher jusqu'à la base des éoliennes. Seul le poste de raccordement sera clôturé pour des raisons de sécurité.

Interrelations significatives

L'interrelation entre l'opération des éoliennes et la présence des sentiers de motoneige et de VTT est jugée significative en raison de la possibilité que de la glace se forme sur les pales et que cette glace soit projetée à certaine distance lors du démarrage des éoliennes (Section 6.3.1). La glace ainsi projetée pourrait compromettre la circulation sécuritaire sur les sentiers de motoneige et de VTT.

Impacts potentiels

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

► **la limitation d'accessibilité aux sentiers de motoneige et de VTT**

5.3.2.2 Valeur de la composante

La gestion multi-usage du territoire est valorisée : en témoignent les nombreux documents récents comme le Schéma d'aménagement et de développement durable (MRC du Haut-Richelieu, 2007). La cohabitation de l'ensemble des activités sur le territoire est importante pour l'économie de la région. Pour ces raisons, la valeur accordée à la composante *Utilisation du territoire* est considérée **forte**.

5.3.2.3 Caractérisation des impacts

► **la limitation d'accessibilité et d'usage du territoire**

Durant les phases de construction et de démantèlement, la circulation de la machinerie et les travaux sur les chemins d'accès et aux sites d'éoliennes limiteront l'accessibilité et les autres usages du territoire.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

MP 9 Consultation avec les intervenants de façon à planifier et à coordonner les travaux.

L'intensité est jugée **faible** en raison de la mesure d'atténuation courante prévue. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limitée aux secteurs où se tiennent les travaux. La durée est **courte** en raison des mesures d'atténuation courantes prévues. En considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

► **la limitation d'accessibilité aux sentiers de motoneige et de VTT**

Durant la phase d'exploitation, la présence des éoliennes pourrait limiter l'accessibilité sécuritaire aux sentiers de motoneige et de VTT en période de verglas.

L'intensité de l'impact est jugée **moyenne** puisque l'impact peut compromettre l'intégrité des réseaux de sentier de motoneige et de VTT, mais que cet impact n'est pas irréversible dans la mesure où la fréquentation des portions de sentiers potentiellement affectées peut se faire sans problème lorsque les conditions météorologiques reviennent à la normale. L'étendue de l'impact est **ponctuelle**, puisque limitée aux portions de sentiers situées à proximité des éoliennes. La durée est **moyenne** en raison du caractère intermittent qui peut se produire jusqu'à la fin du Projet. En considérant l'évaluation de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

5.3.2.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

MP 10 Consultation avec les clubs de motoneige pour dévier des portions de sentier afin de les localiser à des distances jugées sécuritaires (200 m).

L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.2.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-2 : Synthèse des impacts sur la composante *Utilisation du territoire*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction/Démantèlement									
Construction et amélioration des chemins	Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	MP 9	Non Important
Exploitation									
Présence des éoliennes	Limitation d'accessibilité aux sentiers de motoneige et de VTT	-	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input checked="" type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	MP 10	Non Important
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u> Aucune mesure d'atténuation courante n'est identifiée</p> <p><u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> MP 9 Consultation avec les intervenants de façon à planifier et à coordonner les travaux. MP 10 Consultation avec les clubs de motoneige pour dévier des portions de sentier afin de les localiser à des distances jugées sécuritaires (200 m).</p>									

5.3.3 Infrastructures de transport et de services publics

5.3.3.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation, de construction et de démantèlement

Interrelations significatives

Étant donné le grand nombre de convois et de camions qui devront circuler dans la région pour acheminer les équipements, le béton et les autres matériaux, et transporter les ouvriers sur le chantier, l'interrelation est significative. L'impact anticipé est un ralentissement de la circulation, principalement lors des périodes de grande fréquentation, telles que les vacances estivales.

La phase de démantèlement est de moins grande envergure et aucune bétonnière ne sera utilisée.

L'impact potentiel associé aux interrelations significatives est :

► **Ralentissement de la circulation et augmentation de la densité de circulation**

Phase de d'exploitation

Interrelation non significative

Aucune interrelation significative n'a été identifiée entre les activités prévues lors de la phase d'exploitation et le transport terrestre.

Dans le cas d'une détérioration des routes municipales due à la circulation des véhicules reliée au projet, le promoteur s'engage à appliquer toutes les mesures requises pour remettre les routes municipales dans leur état initial. Ainsi, bien qu'il existe une interrelation entre la composante et le transport et la circulation, cette interrelation a été jugée non significative.

En ce qui concerne la présence des éoliennes et la circulation aérienne, le promoteur s'assurera de recevoir toutes les autorisations de Transport Canada pour prévenir les risques d'accidents d'aviation. Certaines éoliennes seront munies de lumières de signalisation pour la sécurité aérienne selon les recommandations de Transport Canada. L'amendement à la norme 621.19 du *Règlement de l'aviation canadienne* stipule que les balises du parc éolien doivent être placées de façon à ce que le périmètre du domaine soit balisé et que l'espace entre elles soit de 900 mètres. L'éolienne située à l'altitude la plus élevée devrait également être balisée. Les dispositions finales du balisage seront établies par Transport Canada.

5.3.3.2 Valeur de la composante

La population est peu habituée à une forte densité de circulation. La valeur de la composante est considérée **moyenne**.

5.3.3.3 Caractérisation des impacts

► **Ralentissement de la circulation et augmentation de la densité de circulation**

Pour l'acheminement des pièces d'éoliennes, plus de 2 100 camions, organisés en convois, pourraient entrer sur le chantier. La circulation des véhicules nécessaires au transport des équipements du Projet augmentera la densité de circulation sur la route 221, ainsi que sur les routes donnant accès aux emplacements des éoliennes incluant le rang Double, du rang Saint-Georges, du chemin de la 3^e ligne, du chemin de la 4^e ligne, de la montée Van Vliet et de la 74^e avenue Certains jours, jusqu'à une centaine de bétonnières pourrait circuler, ce qui causera également une augmentation notable de la densité de circulation dans la région.

Les conditions du *Règlement sur le permis spécial de circulation du Ministère des Transports du Québec (C-24.2, r.3.2)*, seront respectées pour tous les véhicules hors normes en raison de la fabrication ou du chargement indivisible. Les conditions à respecter pour circuler lorsqu'un véhicule est hors normes varient selon les classes et catégories de permis. Les classes 1, 5, 6 et 7 sont susceptibles de s'appliquer au projet, c'est-à-dire les classes reliées au transport hors dimensions en largeur, en hauteur, en longueur, ou pour des excédents avant ou arrière et les classes reliées au transport en surcharge. Les conditions du règlement ont trait :

- aux règles de circulation, soit la présence d'une escorte avant et/ou arrière;
- aux signaux d'avertissement sur les véhicules, soit la présence de feux, de drapeaux et/ou de panneaux;
- à des interdictions pour certains types de véhicules hors normes de circuler la nuit ou aux heures de pointe. Mentionnons qu'il est interdit à tous les véhicules visés par un permis spécial quelle

qu'en soit la classe, de circuler le dimanche et les jours fériés, lorsqu'il y a manque de visibilité ou que la route n'est pas dégagée de neige.

- à la circulation des véhicules hors normes en période hivernale. En période hivernale, la visibilité doit être d'au moins 500 mètres et les opérations d'entretien de base réalisées. Des conditions additionnelles s'appliquent selon l'état de la chaussée et les débits de circulation.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.

En raison des mesures d'atténuation courantes, l'intensité de l'impact est considérée **moyenne**. La durée sera **courte** et l'étendue sera **régionale**. En considérant l'évaluation de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

5.3.3.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes.

L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.3.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-3 : Synthèse des impacts sur la composante Infrastructures de transport et de services publics

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation, construction et démantèlement									
Transport et circulation	Ralentissement de la circulation et augmentation de la densité de circulation	MC 4	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input checked="" type="checkbox"/> Min. <input type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.3.4 Systèmes de communication

Cette section présente un sommaire des différents impacts potentiels du Projet sur les systèmes de communication, dont l'analyse détaillée figure en annexe (Volume 3, Annexe I).

Phase d'exploitation

Interrelations significatives

De par leur présence ou de par la rotation des pales, les éoliennes peuvent perturber le fonctionnement des systèmes de radiocommunication en interférant avec la propagation des ondes électromagnétiques. La cause d'interférence n'est pas reliée à l'émission d'ondes électromagnétiques par l'éolienne, mais plutôt à la perturbation des ondes voyageant à proximité. Les ondes sont modifiées par différents mécanismes physiques tels la réflexion, la dispersion et la diffraction. L'interférence peut se manifester de différentes façons, principalement par la création d'une zone d'ombrage dans laquelle le signal est atténué, ou la génération d'un signal parasite par réflexion, interférant ainsi avec le signal direct.

L'interférence occasionnée par les éoliennes est difficile à évaluer précisément. De façon générale, la propagation des ondes électromagnétiques et les mécanismes d'interférences sont complexes à modéliser compte tenu des dimensions du problème par rapport à la longueur d'onde étudiée. Les calculs impliquent le plus souvent un calcul statistique provenant de résultats empiriques. Le niveau d'interférence dépend de plusieurs facteurs reliés à l'émetteur, au récepteur, à l'éolienne et au milieu de propagation.

Pour ces raisons, l'interrelation est jugée significative.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé est :

► la perturbation des ondes électromagnétiques

5.3.4.1 Valeur de la composante

En raison de la nature des activités en cours sur le domaine, la valeur de la composante est jugée **moyenne**.

5.3.4.2 Évaluation des impacts

► la perturbation des ondes électromagnétiques

L'inventaire montre la possibilité d'interférences du projet, ou certaines éoliennes du projet, avec un certain nombre de systèmes dont les zones de consultation sont définies par les Guides CCCR/ACÉE et Radio-Canada.

Une possibilité d'interférence serait due à la présence d'une éolienne dans la zone de consultation d'un lien à faible capacité. Toutefois, à cause de son faible débit et de sa basse fréquence, ce lien à faible capacité devrait être robuste aux interférences.

D'autres systèmes pourraient subir de l'interférence, notamment, 3 systèmes de distribution micro-onde multipoints, 3 systèmes fixes et radio mobile terrestres et 6 systèmes radars. De plus, environ 5000 bâtiments se trouveraient dans la zone de consultation de télédiffusion définie autour du domaine du Projet. De ce nombre, une fraction seulement sont des résidences.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact sur les systèmes de communication:

- MC 16 Établir des mesures d'atténuation incluant, sans s'y limiter : le remplacement des antennes réceptrices ou le paiement de l'installation et des coûts mensuels reliés à la câblodistribution ou à la télévision par satellite, et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien
- MC 17 Informer la population locale des impacts potentiels du parc éolien sur la qualité de réception de la télédiffusion

D'après l'analyse effectuée et en considérant les mesures d'atténuation courantes mentionnées, l'intensité de l'impact pour les habitants est considérée **faible** ou même **nulle**, puisque s'il y a perturbation des ondes électromagnétique, celle-ci sera peu ou pas perceptible. L'étendue de l'impact est **ponctuelle** et la durée sera **longue**. L'importance de l'impact est donc considérée **mineure**.

5.3.4.3 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes. L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.4.4 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-4 : Synthèse des impacts sur la composante *Systemes de communication*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Exploitation									
Présence et opération des éoliennes	Perturbation des ondes électromagnétiques	MC 16 MC 17	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MC 16 Établir des mesures d'atténuation incluant, sans s'y limiter : le remplacement des antennes réceptrices ou le paiement de l'installation et des coûts mensuels reliés à la câblodistribution ou à la télévision par satellite, et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien									
MC 17 Informer la population locale des impacts potentiels du parc éolien sur la qualité de réception de la télédiffusion									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.3.5 Patrimoine archéologique et culturel

Phase de préparation et de construction

Interrelations significatives

Les activités ayant une interrelation significative avec la composante sont celles exigeant le remaniement des sols, soit :

- le décapage;
- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation des infrastructures.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé est :

► la perturbation des éléments du patrimoine archéologique

5.3.5.1 Valeur de la composante

Les recherches n'ont identifié aucun nouveau site archéologique dans les limites du projet. La valeur de la composante est jugée **moyenne** puisque les recherches documentaires ont toutefois permis d'identifier un fort potentiel archéologique sur la base, par la présence de plusieurs sites archéologiques eurocanadiens ou amérindiens à proximité et sur une riche histoire locale qui remonte au XVIII^e siècle

5.3.5.2 Évaluation des impacts

► la perturbation des éléments du patrimoine archéologique

L'installation d'un parc éolien peut perturber les éléments du patrimoine archéologique ou leur porter préjudice, car le remaniement du sol lors de la phase de préparation et de construction peut endommager ou détruire des biens archéologiques d'importance. L'étude menée et présentée en annexe (Volume 3, Annexe J) a permis de définir des zones de potentiel archéologique autochtone et eurocanadien à l'intérieur des limites du Projet. Cependant, cette zone a déjà été perturbée en grande partie puisqu'elle a été transformée pour des fins agricoles. De ce fait, aucun nouveau site archéologique n'a été identifié lors de l'étude.

Le projet n'entraînera pas de répercussion sur les lieux historiques et culturels identifiés au Chapitre 3, puisque les parcours de transport et l'emplacement des éoliennes et des chemins ne traversent et n'affectent pas ces sites.

D'après l'analyse effectuée, l'intensité de l'impact pour les habitants est considérée **faible**. L'étendue de l'impact est **ponctuelle** et la durée sera **courte**. L'importance de l'impact est donc considérée **mineure**.

5.3.5.3 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes. L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.5.4 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-5 : Synthèse des impacts sur la composante *Patrimoine archéologique et culturel*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Décapage									
Construction et amélioration des chemins	Perturbation des ondes électromagnétiques	-	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Installation des infrastructures									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes:</u> Aucune mesure d'atténuation courante n'est identifiée									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u> Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.3.6 Paysages

5.3.6.1 Approche méthodologique

Les impacts visuels sont évalués pour la phase d'exploitation du Projet. Les composantes du Projet susceptibles d'occasionner un impact visuel comprennent les éoliennes, le poste de raccordement, et les emprises occupées par les chemins d'accès.

La méthode utilisée pour faire l'étude des impacts visuels s'inspire principalement de la méthode spécialisée d'Hydro-Québec sur les paysages (Hydro-Québec, 1992) et du *Guide de référence pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagère* (MRNF, 2005). De surcroît, le *Guide d'intégration des éoliennes au territoire – Vers de nouveaux paysages* (MAMR, 2007), de même que certains documents européens (ADEME, 2004; Communauté de Communes du Plateau Picard, 2005) viennent appuyer les critères qui servent à évaluer les impacts visuels dans certains cas précis.

La méthode utilisée par Hélimax procède du général au particulier : on y caractérise les paysages selon trois échelles imbriquées les unes aux autres. D'abord, à une échelle de l'ordre de la centaine de kilomètres carrés, on identifie les unités de paysage. Une unité de paysage est une portion de territoire qui présente des traits caractéristiques qui la distinguent des autres parties du territoire. Ces traits caractéristiques peuvent relever de la topographie, de la végétation, des types d'utilisation du territoire ou de tout autre élément qui confère une « personnalité » propre à l'unité de paysage. Les unités de paysage mises en cause dans le cas du Parc éolien de Saint-Valentin ont été présentées au Chapitre 3. Ensuite, à une échelle d'une dizaine de kilomètres carrés, on identifie les structures paysagères qui caractérisent chacune des unités de paysage. Les structures paysagères sont les éléments qui, assemblés, forment une unité de paysage : il s'agit, par exemple, des éléments topographiques associés aux ensembles de végétation qui caractérisent une partie de l'unité de paysage. Enfin, à l'échelle de proximité, on analyse en détail les éléments du paysage qui forment les structures. Par exemple, à ce niveau d'analyse, on étudiera l'opacité, la continuité et la hauteur moyenne des massifs d'arbre et des structures bâties afin de comprendre les effets visuels créés à l'échelle de proximité.

La première partie de la méthode comprend cinq étapes visant à évaluer l'impact visuel sur la base des unités de paysage identifiées sur la zone à l'étude. Ces étapes sont les suivantes :

- identification des infrastructures du Projet (Chapitre 2)
- identification et description des unités de paysage (Chapitre 3)
- évaluation du degré de sensibilité des unités de paysage: le degré de sensibilité est fonction de l'impact potentiel et de la valeur de l'unité de paysage à l'étude:
- **IMPACT POTENTIEL** (capacité d'absorption et capacité d'insertion) + VALEUR = DEGRÉ de SENSIBILITÉ
- évaluation du degré de visibilité des infrastructures du Projet
- le degré de perception des infrastructures est fonction de trois critères :
TYPE DE VUE + TYPE D'UTILISATEUR + RAYONNEMENT = DEGRÉ de PERCEPTION

Évaluation de l'impact visuel global par unité de paysage :

DEGRÉ de SENSIBILITÉ + DEGRÉ de PERCEPTION = IMPACT VISUEL

L'étude apportera également une appréciation globale de l'impact visuel appréhendé, à la suite de l'évaluation par unité de paysage.

Critères d'évaluation du degré de sensibilité

Le degré de sensibilité des différentes unités de paysage est évalué à l'aide de trois critères, soit la capacité d'absorption, la capacité d'insertion et la valeur de l'unité de paysage. L'impact potentiel sur le paysage est évalué à l'aide des deux premiers critères. Par la suite, la combinaison entre l'impact potentiel et le troisième critère, la valeur, permet de déterminer le degré de sensibilité de l'unité de paysage.

Capacité d'absorption

La capacité d'absorption est généralement définie comme étant la capacité intrinsèque d'une unité de paysage à dissimuler les composantes ou les infrastructures d'un nouveau projet, sans transformer son caractère particulier. La capacité d'absorption est reliée au degré d'ouverture (accessibilité visuelle potentielle), à la topographie, au couvert arbustif, et à la présence de structures bâties qui pourraient avoir une influence sur le degré de perception des infrastructures du Projet.

Pour les fins de cette évaluation, la capacité d'absorption est évaluée en fonction des possibilités qu'offrent le relief, le couvert arbustif et les infrastructures existantes de dissimuler les composantes du Projet. La capacité d'absorption est catégorisée en trois valeurs : faible, moyenne ou forte.

Capacité d'insertion

La capacité d'insertion réfère à la compatibilité d'usage et d'échelle entre les caractéristiques dominantes d'une unité de paysage et les composantes du projet éolien. Une évaluation du degré de contraste est requise pour évaluer la capacité d'insertion selon deux paramètres principaux : le contraste de caractère et le contraste d'échelle. Par exemple, un projet éolien de grande taille et comprenant un très grand nombre d'éoliennes serait compatible avec une unité de paysage caractérisée par des installations industrielles en hauteur. Quant au contraste d'échelle, l'étendue d'une plaine agricole permettent de bien intégrer un grand nombre de structures en hauteur comme les éoliennes disséminés sur ce vaste territoire. La capacité d'insertion est catégorisée en fonction de trois variables : faible, moyenne ou forte.

Valeur de l'unité de paysage

Le troisième critère d'évaluation de la sensibilité réfère à la valeur accordée au paysage, ou encore à la valorisation démontrée par les utilisateurs, les spécialistes ou le législateur. Plus les composantes d'une unité de paysage sont valorisées, plus la sensibilité de l'unité de paysage est grande.

La valeur d'un paysage est évaluée en fonction de sa qualité esthétique, visuelle ou encore symbolique. L'évaluation doit tenir compte de la présence de lieux reconnus par les autorités (par exemple, valeur légale ou statut protégé), par la population locale, par les utilisateurs ou par tout autre groupe ou association. La valeur d'un paysage est également fonction du rôle que le paysage joue dans la qualité globale d'une expérience récréative ou touristique. La valeur d'une unité de paysage est catégorisée en fonction de trois variables : faible, moyenne ou forte.

La deuxième partie de la méthode consiste en l'évaluation spécifique de l'intégration et de l'harmonisation du projet éolien pour des situations particulières, à savoir certaines problématiques se situant dans les aires d'influence forte et moyenne du parc éolien. Les aires d'influence forte et moyenne sont des portions de territoire à partir desquelles les éoliennes sont très visibles (MRNF, 2005). Ces aires d'influence sont définies par plusieurs variables comme la distance par rapport au parc éolien, mais également l'angle vertical qu'occupent les éoliennes à l'horizon, l'étendue qu'elles occupent dans le champ visuel horizontal. Une fois ces aires d'influence délimitées, l'évaluation peut être faite pour certaines problématiques se situant dans les différentes aires. Cette deuxième partie de l'évaluation se fait par une caractérisation des structures paysagères et des éléments spécifiques du paysage. Les principes des études d'intégration et d'harmonisation paysagère ont été respectés pour mener l'analyse des impacts sur le paysage.

Représentation matricielle de la sensibilité d'une unité de paysage

La présente étude d'impact utilise les deux matrices suivantes pour évaluer le degré de sensibilité des différentes unités de paysage à l'étude.

Une première matrice détermine l'impact potentiel en fonction de la capacité d'absorption et de la capacité d'intégration du milieu (Tableau 5.3-6).

Tableau 5.3-6 : Évaluation de l'impact potentiel

Insertion	Absorption		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Fort	Fort	Moyen
Moyenne	Fort	Moyen	Faible
Forte	Moyen	Faible	Faible

L'indice de l'impact potentiel est ensuite pondéré par la valeur accordée aux unités de paysage. Cette pondération permet de dégager une appréciation de la sensibilité (faible, moyenne, forte) de l'unité de paysage (Tableau 5.3-7).

Tableau 5.3-7 : Évaluation de la sensibilité

Impact potentiel	Valeur		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Faible	Faible	Moyenne
Moyen	Faible	Moyenne	Forte
Fort	Moyenne	Forte	Forte

Évaluation du degré de perception des infrastructures du Projet

Le degré de perception des infrastructures du projet éolien est évalué en fonction de la visibilité des éoliennes ou d'autres structures (poste de raccordement, chemins d'accès) à partir d'un certain nombre de points de vue sélectionnés lors de visites de terrain. L'appréciation de la visibilité des éoliennes et des autres structures dépend de leur nombre, de leur distance relative et de l'étendue de leur disposition (la portion qu'occupent les éoliennes et les structures dans le champ visuel).

Le degré de perception est évalué à l'aide de deux outils spécialisés :

1. la cartographie des zones de visibilité (CZV);
2. la simulation visuelle à l'aide de montages photographiques.

Le premier outil permet d'apprécier le degré de perception visuelle d'une manière globale pour l'ensemble du territoire et ce, en fonction de la configuration précise du parc éolien. Le deuxième outil permet d'apprécier le degré de perception visuelle en fonction des points de vue valorisés identifiés préalablement. Ce deuxième outil permet de mettre en évidence les éléments du territoire susceptibles d'influencer la visibilité, à savoir la topographie, le couvert végétal et les infrastructures.

Cartographie des zones de visibilité (CZV)

La CZV est réalisée à l'aide du logiciel de conception de projets éoliens *WindFarm* (Resoft Ltd.). Cette cartographie illustre le nombre d'éoliennes en ligne de vue directe avec un point d'observation. Les paramètres de visibilité sont ajustés en fonction de chacun des contextes : par exemple, on peut spécifier les portions des éoliennes en ligne de vue directe avec l'observateur (bas de la tour, nacelle, mi-section de la tour) qui doivent être prises en compte, de même que l'altitude des points de vue à partir desquels les éoliennes sont observées.

Pour les fins de la présente étude d'impact, les paramètres suivants ont été utilisés :

- chaque éolienne dont la nacelle est en ligne de vue directe avec le point de réception est considérée visible;
- l'altitude du point d'observation est située à 1,2 m au-dessus du niveau du sol;
- la hauteur du moyeu est de 85 m;
- le diamètre du rotor est de 82 m.

L'utilité principale de la CZV est de présenter un portrait global de la situation afin d'orienter les prochaines étapes de l'analyse de l'impact visuel, notamment l'identification des zones à partir desquelles il serait possible de percevoir des éoliennes dans le paysage.

Il est important de mentionner que les résultats obtenus par cette simulation surestiment dans la plupart des cas le nombre d'éoliennes visibles. Cette surestimation est liée aux raisons suivantes :

- le couvert végétal n'est pas considéré. Seul le relief du terrain, représenté par les courbes topographiques à 10 m d'intervalle, est considéré;
- le logiciel suppose que le point de réception visuelle a une vision de 360 degrés (il voit donc de tous les côtés à la fois); de plus, toute éolienne sur une ligne de vue directe avec le point de réception est considérée visible, même si elle se trouve à une distance qui la rendrait invisible à l'œil nu.

Simulation visuelle par montage photographique

Afin d'illustrer de façon plus adéquate l'intégration des éoliennes dans le paysage, des montages photographiques sont préparés à l'aide du logiciel *WindFarm* (ReSoft Ltd). Deux étapes principales permettent de réaliser ces simulations visuelles. Premièrement, la réalisation d'un dessin technique présentant les éoliennes dans un territoire donné, observé à partir d'un point de vue spécifique, considérant les courbes de niveau, la configuration du parc et les spécifications techniques de l'éolienne choisie (hauteur de moyeu de 85 m, diamètre du rotor 82 m, couleur blanche). Les autres éléments du paysage (couvert végétal, infrastructures) ne sont pas considérés lors de la réalisation de ce dessin technique.

Deuxièmement, la superposition du dessin technique sur une photo du paysage vu à partir du même point géographique permet de visualiser les éoliennes dans le paysage réel. Les paramètres de couleur et de contraste de la photo, la hauteur de la tour, le diamètre et l'orientation géographique du rotor peuvent être spécifiés afin de mieux refléter la situation réelle. En supposant une qualité de photo et une prise de vue adéquates, les montages photographiques 1 à 10 illustrent de façon très réaliste les éoliennes dans un paysage.

Évaluation du degré de perception

Les résultats de la CZV et des montages photographiques permettent de discuter du degré de perception des composantes du Projet, en fonction des trois paramètres suivants.

- Le degré d'exposition visuelle, évalué en fonction de 6 critères, soit :
 1. le type de champ visuel : panoramique, ouvert, cadré, encombré, fermé;
 2. la prépondérance des éoliennes dans la vue donnée;
 3. l'ordre et la structure du patron d'implantation des éoliennes les unes par rapport aux autres;
 4. la distance des éoliennes ou des autres composantes visibles du Projet : vue rapprochée (inférieure à un kilomètre), vue semi-rapprochée (de 1 à 3,5 km) et vue lointaine (3,5 km et plus);
 5. la proportion d'une vue donnée qui est occupée par les éoliennes;
 6. le nombre de vues présentant des éoliennes pour un endroit donné.
- Le type d'utilisateur (ou sensibilité de l'utilisateur) : mobile (passage en véhicule quelconque), fixe-temporaire (chasseur, randonneur, campeur, villégiateur saisonnier), et permanent (résident permanent);
- Le rayonnement de la présence des composantes sur les populations touchées, soit l'envergure des populations pouvant être concernées par la présence de l'équipement : le rayonnement sera régional, local ou ponctuel.

Le degré de perception est coté nul, très faible, faible, moyen ou fort en fonction de ces trois paramètres.

Évaluation de l'impact visuel

La combinaison de la sensibilité et du degré de perception permet l'évaluation de l'impact visuel par unité de paysage, selon la matrice suivante (Tableau 5.3-8).

Tableau 5.3-8 : Importance de l'impact visuel

Sensibilité	Degré de perception				
	Nul	Très faible	Faible	Moyen	Fort
Faible	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	Moyenne
Moyenne	Nulle	Très faible	Faible	Moyenne	Forte
Forte	Nulle	Faible	Moyenne	Forte	Forte

Les impacts visuels sont évalués pour la phase d'exploitation du Projet. Les composantes du Projet susceptibles d'occasionner un impact visuel comprennent les éoliennes, le poste de raccordement, et les emprises occupées par les chemins d'accès.

Évaluation de l'impact visuel

La combinaison de la sensibilité et du degré de perception permet l'évaluation de l'impact visuel par unité de paysage, selon la matrice suivante (Tableau 5.3-9).

Tableau 5.3-9 : Importance de l'impact visuel

Sensibilité	Degré de perception				
	Nul	Très faible	Faible	Moyen	Fort
Faible	Nulle	Très faible	Très faible	Faible	Moyenne
Moyenne	Nulle	Très faible	Faible	Moyenne	Forte
Forte	Nulle	Faible	Moyenne	Forte	Forte

5.3.6.2 Évaluation de la sensibilité des unités de paysage

La sensibilité des unités de paysage est évaluée pour chacune des unités de paysage :

- les unités de paysage villageois;
- l'unité de paysage de la plaine agricole;
- l'unité de paysage riverain.

Capacités d'absorption et d'insertion

Les unités de paysage villageois offrent une forte capacité d'absorption en raison de la hauteur relative des bâtiments et des arbres dans le champ visuel. Étant donné la mixité des fonctions et des activités, la capacité d'insertion est considérée comme forte.

L'unité de paysage de la plaine agricole présente une capacité d'absorption moyenne pour deux raisons : d'une part, le relief plat et les vues ouvertes ne permettent pas d'absorber beaucoup d'éléments dans l'environnement visuel; d'autre part, la présence de massifs arbustifs, de rangées d'arbres, d'infrastructures et de bâtiments agricoles vient structurer les vues en formant un deuxième plan suffisamment haut pour absorber des nouveaux éléments situés dans l'arrière-plan. Pour ces deux raisons, la capacité d'absorption est considérée moyenne. Étant donné la mixité des fonctions et des activités, de même que l'omniprésence des traces des activités humaines, la capacité d'insertion est considérée comme forte.

L'unité de paysage riverain présente une capacité d'absorption moyenne pour deux raisons : d'une part, les vues ouvertes qu'offrent le plan d'eau ne permettent pas d'absorber beaucoup d'éléments dans l'environnement visuel; d'autre part, la présence d'une végétation riveraine dense et haute, alternée avec des structures humanisées en hauteur (notamment les infrastructures des marinas et le pont de Noyan) vient structurer les vues en formant un deuxième plan suffisamment haut pour absorber des nouveaux éléments situés dans l'arrière-plan. Pour ces deux raisons, la capacité d'absorption est considérée moyenne. Étant donné la mixité des fonctions et des activités, de même que l'omniprésence des traces des activités humaines, la capacité d'insertion est considérée comme forte.

Valeur

Les paysages de la zone d'étude font l'objet d'une valorisation très variable dépendant de chacune des unités de paysage. Les unités de paysage villageois font l'objet d'une valorisation locale, qui peut être importante pour certaines personnes, mais qui n'est pas reconnue à l'échelle régionale ni nationale. De même l'unité de paysage de la plaine agricole fait l'objet d'une valorisation faible.

Le Tableau 5.3-10 présente une synthèse de la sensibilité par unité de paysage.

Tableau 5.3-10 : Résultats de l'analyse de sensibilité

Unité de paysage	Absorption	Insertion	Impact potentiel	Valeur	Sensibilité
1. Villageois	Forte	Forte	Faible	Faible	Faible
2. Plaine agricole	Moyenne	Forte	Faible	Faible	Faible
3. Riverain	Moyenne	Forte	Faible	Forte	Moyenne

5.3.6.3 Évaluation du degré de perception

Comme le Parc éolien de Saint-Valentin s'implante dans une plaine, la totalité des éoliennes serait théoriquement perceptible de partout dans la zone d'étude. Le parc éolien de Saint-Valentin a été développé en fonction de critères comme l'éloignement par rapport aux axes de circulation et aux résidences de manière à faciliter l'intégration des éoliennes dans l'environnement visuel. Ceci a pour conséquence de rendre les éoliennes et les autres composantes du Projet peu perceptibles à partir des zones les plus densément habitées et fréquentées. Rappelons que le couvert végétal peut contribuer grandement à dissimuler les éoliennes.

Afin d'évaluer la visibilité de façon plus précise et d'illustrer les vues possibles à partir des différentes unités de paysage, onze montages photographiques ont été réalisés, selon les points de vue spécifiques identifiés au Chapitre 2. Les montages photographiques (1 à 11) sont présentés au Volume 2 de la présente étude d'impact.

Pour les utilisateurs du territoire circulant à l'intérieur du domaine, les éoliennes seront généralement perçues au cours d'un déplacement, ce qui diminue la persistance du souvenir de leur perception. Afin de comprendre le degré de perception qui est spécifique à chacune des unités de paysage, il convient de caractériser, pour chacune, le degré d'exposition visuelle (types de champ visuel, type de vue sur les

composantes du Projet, nombre relatif d'éoliennes dans une vue donnée, nombre de vues contenant des éoliennes), le type d'utilisateur et le rayonnement de la perception.

Le degré de perception des composantes du Projet est considéré faible ou moyen selon le point de vue et l'unité de paysage :

- Dans les unités de paysage villageois (montages photographiques 1 et 2), les éoliennes n'occupent pas une place prédominante, soit en raison des premiers et deuxième plans formés par les bâtiments et les arbres (montage photographique 1), soit en raison de l'éloignement des secteurs habités qui fait en sorte que les éoliennes ont une hauteur relative équivalente aux éléments composant l'arrière-plan (montage photographie 2). Le degré de perception est considéré comme faible.
- Dans l'unité de paysage de la plaine agricole (montages photographiques 3 à 8), les éoliennes sont généralement situées à des distances suffisantes des endroits habités et fréquentés pour qu'elles ne créent pas de contraste d'échelle par rapport à l'environnement visuel. Les montages photographiques 3, 4 et 8 présentent des vues dans lesquelles les éoliennes occupent une hauteur relative équivalente aux objets situés à l'arrière plan. Le degré de perception, pour ces montages photographiques, est considéré faible. Les montages photographiques 5, 6 et 7 représentent des vues dans lesquelles les éoliennes occupent une hauteur relative prédominante. Dans ces cas, le degré de perception est considéré comme moyen. Pour l'ensemble de l'unité de paysage, le degré de perception est considéré comme moyen.
- Dans l'unité de paysage riveraine (montages photographiques 9, 10 et 11), les éoliennes sont situées à des distances suffisantes pour que les éoliennes ne créent pas de contraste d'échelle par rapport à l'environnement visuel. Les éoliennes occupent une hauteur relative moindre que la hauteur relative des éléments formant l'arrière-plan des vues, soit les arbres (montage photographique 9 et 11) et les bâtiments et leur environnement (montage photographique 10). Le degré de perception est considéré comme faible.

5.3.6.4 Évaluation de l'impact visuel selon des points de vue spécifiques

L'impact visuel par unité de paysage et selon certains points de vue a été évalué sur la base de la sensibilité des unités de paysage et du degré de perception des éoliennes et des autres composantes du Projet.

L'analyse indique que l'impact visuel varie de très faible à faible (Tableau 5.3-11).

Tableau 5.3-11 : Synthèse des impacts visuels par unité de paysage et points de vue spécifiques

Unité de paysage	Points de vue spécifiques	N° montage (voir carte 5.3-1)	Sensibilité	Degré de perception	Importance de l'impact
Villageois	Noyau villageois de Lacolle	1	Faible	Faible	Très faible
	Village de Saint-Valentin	2	Faible	Faible	Très faible
Plaine agricole	Route 221 au sud de Napierville	3	Faible	Faible	Très faible
	Terrain de sport de Saint-Blaise	4	Faible	Faible	Très faible
	Chemin de la 3ième ligne	5	Faible	Moyen	Faible
	Route 221 au nord du chemin de la 3ième ligne	6	Faible	Moyen	Faible
	Coin de la montée Hay et du rang Pir-Vir	7	Faible	Moyen	Faible
	Chemin de la Grande-Ligne	8	Faible	Faible	Très faible
Riverain	Pont de Noyan	9	Moyenne	Faible	Faible
	Quai de Fort-Lennox vers le nord-ouest	10	Moyenne	Faible	Faible
	Quai de Fort-Lennox vers le sud-ouest	11	Moyenne	Faible	Faible

5.3.6.5 Appréciation globale de l'impact visuel du Projet

De façon globale, cette analyse de l'impact visuel indique que ce projet n'aura qu'une incidence faible ou très faible sur toutes les unités de paysage, ce qui est principalement attribuable au fait que les critères d'implantation ont contribué à éloigner les éoliennes des zones habitées et fréquentées, diminuant ainsi le contraste d'échelle entre les éoliennes et l'environnement visuel des points de vue.

5.3.6.6 Considérations relatives aux conditions de perception des impacts

Note sur l'impact visuel en période hivernale

Malgré la perte des feuilles qui se traduira par une diminution du couvert végétal, il est projeté que la couleur blanche des turbines permettra une bonne intégration de celles-ci dans les paysages hivernaux, également sur fond blanc par la présence de neige de façon presque permanente. Aucun impact visuel significatif n'est appréhendé.

Note sur l'impact visuel des balises lumineuses

Tel qu'exigé par Transports Canada, des balises lumineuses devront être montées sur les nacelles d'éoliennes. Cependant, seulement quelques balises seront requises et seront potentiellement visibles, uniquement la nuit et à proximité du parc; de plus, les balises ne seront pas visibles de la plupart des points de vue sensibles, étant donné leur grande distance par rapport au parc éolien. Aucun impact visuel significatif n'est appréhendé.

Note sur l'impact visuel des autres équipements du Projet

Les autres équipements du Projet, à savoir le poste de raccordement, les chemins d'accès et les portions de réseau collecteur aérien si nécessaire, sont considérés comme ayant un impact très faible sur le paysage. D'une part, le poste de raccordement sera localisé dans la partie sud du domaine dans un endroit déjà pourvu en infrastructures et en traces humaines. D'autre part, la création de nouveaux chemins d'accès aura lieu dans un environnement déjà fortement exploité pour des fins agricoles. Enfin, il pourrait s'avérer nécessaire qu'une portion du réseau collecteur soit aérien si le réseau avait à franchir des cours d'eau, quoi que cette situation est peu probable puisque le réseau doit suivre le trajet des routes d'accès et qu'il serait installé au même moment. Par conséquent, la capacité d'insertion pour ces types d'infrastructures est forte.

5.3.7 Climat sonore

5.3.7.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

La construction et le démantèlement d'un parc éolien comprennent des activités qui peuvent augmenter les niveaux de bruit ambiant. Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- le décapage;
- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation et le démantèlement des infrastructures;
- la restauration des sites.

L'augmentation du bruit ambiant est principalement due à l'utilisation de la machinerie lourde pour la réalisation des travaux (activités des grues, des pelles mécaniques, etc.). Comme il n'y a aucune résidence située à moins de 750 m de l'emplacement des éoliennes dans le domaine du parc éolien et que les activités de construction auront lieu dans des secteurs précis à l'intérieur desquels l'accès sera limité, l'interrelation est jugée non significative.

Interrelations significatives

Le passage des camions pour le transport de l'équipement, et des bétonnières pour les fondations, occasionnera une augmentation momentanée du bruit le long des voies d'accès. L'interrelation entre le transport et la circulation et le climat sonore est jugée significative.

Impacts potentiels

L'impact potentiel associé est :

► **l'augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement.**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Le transport et la circulation en phase d'exploitation seront limités aux activités d'entretien occasionnelles et auront peu d'impact sur le bruit ambiant. L'interrelation avec le climat sonore est jugée non significative.

Interrelations significatives

Le bruit émis par un parc éolien peut être une source de nuisance pour les populations avoisinantes si cet élément n'est pas considéré avec soin et de façon rigoureuse dans la planification du Projet. L'impact des parcs éoliens sur le climat sonore est l'une des principales préoccupations des communautés concernées. L'interrelation est jugée significative.

Impact potentiel

L'impact potentiel associé est :

► **l'augmentation du niveau sonore lors de l'opération des éoliennes.**

5.3.7.2 Valeur de la composante

En raison de la nature des activités en cours sur le domaine, la valeur de la composante est jugée **moyenne**.

5.3.7.3 Évaluation des impacts

► **Augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement (préparation, construction et démantèlement)**

Au cours de la première phase de construction (2011), les convois et les bétonnières emprunteront entre autres la route 221 puis les routes municipales afin d'accéder au domaine du parc éolien et mettre en place les fondations. Le climat sonore de cette zone sera altéré de manière partielle par le passage des véhicules lourds qui circuleront aller-retour sur ces routes pendant la journée du printemps et de l'été 2011.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.
- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006).
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.
- MC 18 Éviter la circulation de nuit.

Au cours de la deuxième phase de construction (2012), il est estimé que, par jour ouvrable, entre trois et six camions hors normes circuleront pour se rendre jusqu'aux sites. Au passage de ces camions, l'intensité de l'impact pour les habitants est considérée **moyenne**, puisque que le climat sonore sera altéré de manière partielle et réversible. L'étendue de l'impact est **locale** et la durée sera **courte**. L'importance de l'impact est donc considérée **mineure**.

Il est estimé que l'impact sonore généré par la construction du parc éolien sera en deçà des niveaux prescrits par le MDDEP, soit un $L_{eq, 12 h}$ de 55 dB(A) le jour (7 h à 19 h) et un $L_{eq, 1 h}$ de 45 dB (A) la soirée et la nuit (19 h à 7 h)

► Augmentation du niveau sonore par les éoliennes (exploitation)

Le bruit émis par les éoliennes est produit par le mouvement des pales et par la génératrice. Il n'existe pas de norme provinciale sur les niveaux de bruit générés par les éoliennes. Cependant, l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* du Québec stipule que nul ne doit émettre de contaminant dont la présence dans l'environnement est « susceptible de porter atteinte au bien-être ou au confort de l'être humain » (L.R.Q. 2004, article 20, alinéa 2). Au sens de cette loi, le bruit est donc un type de contaminant.

Afin de guider l'évaluation d'un impact sonore, le gouvernement s'est doté de la note d'instruction 98-01, révisée en juin 2006 du MDDEP, qui recommande des niveaux maximum de bruit de sources fixes pour des zones considérées « sensibles ». Ces niveaux varient en fonction de la période du jour et du milieu récepteur (Tableau 5.3-12).

Tableau 5.3-12 : Niveaux sonores maximaux permis en fonction de la catégorie de zonage

Zone réceptrice	Nuit (19 h 00 à 7 h 00) dB(A)	Jour (7 h 00 à 19 h 00) dB(A)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

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.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- 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.

Zones non sensibles

- IV : Territoire zoné pour 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 dB(A) la nuit et 55 dB(A) le jour.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu, à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage. Ces critères ne s'appliquent pas à une source de bruit en mouvement sur un chemin public.

Selon cette catégorisation, la zone d'étude périphérique du parc éolien correspond à la zone réceptrice I. Ainsi, les niveaux sonores produits par le parc éolien, à un point de réception donné, ne doivent pas excéder 45 dB(A) le jour et 40 dB(A) la nuit. Cependant, lorsque la moyenne horaire du bruit ambiant dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites proposées par le MDDEP, cette moyenne de bruit ambiant devient le niveau à respecter.

Pour vérifier la conformité du parc éolien avec la note d'instruction 98-01, une simulation a été réalisée conformément à la norme ISO 9613-2, à l'aide du modèle *CadnaA* (DataKustic).. La simulation utilise d'une part les spécifications sonores du type d'éolienne prévue, soit un bruit équivalant à une source sonore de 104 dB(A) située au centre du rotor (pour une vitesse du vent de 8 m/s mesurée à 10 m au dessus du sol), lesquelles sont fournies par le manufacturier, et d'autre part un modèle hémisphérique pour estimer la propagation du bruit dans le milieu. Les paramètres utilisés pour la simulation sonore sont prudents pour les raisons suivantes :

- aucune atténuation pour le feuillage n'a été considérée;
- aucune atténuation pour les obstacles n'a été incluse;
- les paramètres d'humidité et de température représentent les conditions pour lesquelles la propagation du son est la plus élevée;
- la direction du vent utilisée pour la simulation change pour chaque récepteur considéré de façon à ce que la position des récepteurs soit toujours en aval des éoliennes, ainsi, la direction réelle du vent n'a pas d'effet sur les résultats obtenus;
- les niveaux sonores émis par les éoliennes sont déterminées par leur condition d'émission sonore maximale, c'est-à-dire, à la vitesse de vent pour laquelle le bruit produit sera le plus élevé, tandis que le bruit ambiant est évalué pour une vitesse de vent inférieure à 20 km/h, ce qui correspond aux conditions d'émissions de bruit des éoliennes.

De plus, il faut signaler que les résultats de la simulation représentent les niveaux sonores à l'extérieur des habitations. Une atténuation supplémentaire est nécessaire pour évaluer les intensités sonores à l'intérieur des bâtiments. Cette valeur d'atténuation se situe aux alentours de 10 dB(A) (Norme ISO/R 1996-1971). La Carte 5.3-1 présente la propagation du bruit émis par les éoliennes à l'aide de contours isophoniques. Ainsi, lors du processus d'optimisation, le parc a été configuré de façon à ce qu'aucune résidence ou chalet ne perçoive plus de 40 dB(A) à l'extérieur.

Bien que les niveaux de bruit prévus soient en deçà de 40 dB(A) pour les résidences dans et en périphérie du domaine du parc éolien, les autres usagers du territoire pourront entendre des niveaux sonores plus élevés lorsqu'ils circuleront à certains endroits sur le domaine. En fonction de l'endroit où les individus se trouveront, les niveaux de bruit oscilleront entre moins de 35 dB(A) et environ 60 dB(A) à la base d'une éolienne.

De plus, de manière générale, plus le vent est fort, plus les niveaux sonores ambiants sont élevés, ce qui est essentiellement attribuable au mouvement des feuilles dans les arbres. En ce sens, le bruit des éoliennes, qui est seulement produit lors des périodes venteuses, peut être masqué par le bruit ambiant qui s'élève en présence de vents forts en hauteur. Les niveaux sonores varieront donc pour les usagers en fonction des endroits et des conditions météorologiques.

L'intensité de l'impact est ainsi jugée **faible** étant donné que le parc éolien est conforme aux niveaux sonores prescrits à la note d'instruction 98-01 du MDDEP; toutefois il sera possible d'entendre les éoliennes à certains endroits sur le domaine. L'étendue de l'impact concerne l'ensemble du domaine du parc éolien et est donc **locale**. La durée est jugée **moyenne**, puisque que le bruit généré par les éoliennes sera intermittent pendant la durée du Projet (selon les conditions de vent). L'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.3.7.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Les impacts du Projet sur le climat sonore ont été jugés **mineurs** et les impacts résiduels sont donc considérés comme étant **non importants**. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Tableau 5.3-13 : Synthèse des impacts sur la composante *Climat sonore*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction; Démantèlement									
Transport et circulation	Augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement	MC 2 MC 3 MC 4 MC 18	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Exploitation									
Opération des éoliennes	Augmentation du niveau sonore dans le domaine par les éoliennes		F <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation courantes:</u>									
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.									
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006).									
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.									
MC 18 Éviter la circulation de nuit.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée									

5.3.8 Santé humaine et sécurité

5.3.8.1 Interrelations et impacts potentiels

Phase de préparation et de construction et phase de démantèlement

Interrelations non significatives

La construction et le démantèlement d'un parc éolien comprennent des activités qui ont une interrelation avec la santé humaine par leur effet potentiel sur la qualité de l'air. Bien qu'il y ait une interrelation entre les activités suivantes et la composante, cette interrelation est jugée non significative :

- le décapage;
- l'installation et le démantèlement des mâts de mesure, du poste de raccordement et du bâtiment de service.

Bien qu'elles impliquent l'utilisation de machinerie lourde générant des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre, ces activités seront effectuées ponctuellement et leur effet sur la qualité de l'air est jugé non significatif.

Interrelations significatives

Les activités ayant une interrelation significative avec la santé humaine sont les activités exigeant une grande utilisation de véhicules et de machinerie, tels :

- la construction et l'amélioration des chemins;
- l'installation et le démantèlement des éoliennes et des lignes électriques;
- le transport et la circulation.

Impacts potentiels

Les impacts potentiels à la santé humaine associés à ces interrelations sont :

- ▶ **la réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière sur les routes non pavées;**
- ▶ **la réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques par la combustion de combustibles fossiles.**

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Le rapport sur *Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme* réalisé par un groupe de travail de l'Académie nationale de médecine de France (Chouard, 2006) établit que le seul impact potentiel sur la santé humaine causé par l'exploitation d'un parc éolien est lié à une augmentation du niveau sonore chez les résidents localisés à proximité. Le rapport mentionne qu'à des intensités modérées, le bruit peut entraîner des réactions de stress, perturber le sommeil et retentir sur l'état général, selon la nature de l'exposition (permanente ou intermittente) et sa durée. Il conclut cependant que l'impact dépend directement de la distance séparant l'éolienne des lieux de vie, ou de travail, des populations riveraines.

Suite à la publication de ce rapport, l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset, 2008) a été mandatée pour en faire une évaluation critique. Le comité d'experts de l'Afsset a procédé en consultant des professionnels du secteur éolien et les travaux scientifiques ayant fait l'objet d'une publication écrite dans une revue internationale après avis d'un comité scientifique de lecture. En mars 2008, l'Afsset concluait que « les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons. À l'intérieur, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu des bruits perçus. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne - souvent liée à une perception négative des éoliennes. »

La Communauté européenne a établi à 45 dB(A) le niveau de bruit ambiant au-delà duquel le sommeil est perturbé. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 1999), 30 dB(A) suffiraient à perturber le sommeil (45 dB(A) à l'extérieur de la chambre à coucher, fenêtre ouverte). Santé Canada (2006) recommande un maximum de 45 dB(A) pour un récepteur situé en milieu rural (à l'extérieur de l'habitation), alors que la note d'instruction 98-01 du MDDEP recommande 40 dB(A) la nuit (voir Section précédente).

Tel que mentionné précédemment à la composante *Climat sonore*, le parc éolien a été optimisé en fonction d'une simulation des niveaux sonores en phase d'exploitation, basée sur des hypothèses prudentes. La configuration du parc fait en sorte que les niveaux sonores produits par le parc éolien aux résidences seront inférieurs à 40 dB(A) en tout temps, et donc inférieurs à la limite de l'OMS à l'intérieur des résidences due à l'atténuation par le bâtiment (murs, fenêtres).

Selon les informations mentionnées ci-dessus, l'interrelation entre la santé humaine et l'augmentation du niveau sonore causée par l'exploitation du parc éolien est jugée non significative.

Plus particulièrement en ce qui concerne les infrasons, bruits à basse fréquence (20 Hz ou moins) générés dans l'environnement par de nombreuses sources telles que les appareils électroménagers, les voitures, la musique, la télévision, etc., il est souvent évoqué que ceux produits par les éoliennes peuvent avoir un impact sur la santé. À ce sujet, le rapport de l'Académie nationale de médecine (Chouard, 2006) fait état « qu'aux intensités auxquelles on les retrouve dans les sites industriels les plus bruyants, les infrasons, à peine audibles, n'ont aucun impact pathologique prouvé sur l'homme ». Le rapport mentionne que la crainte des infrasons produits par les éoliennes est sans fondement si l'on considère les niveaux très faibles d'intensité des infrasons mesurés au proche voisinage des éoliennes. Même à des niveaux 1000 fois plus élevés, ces infrasons n'auraient pas nécessairement un effet sur la santé humaine. De plus, le rapport de suivi concernant le parc éolien de Pubnico Point (HGC engineering, 2006) a conclu que les infrasons ne causaient pas de problème à la santé humaine. Le rapport du BAPE pour les projets de Baie-des-Sables et L'Anse-à-Valleau conclut dans le même sens, en s'appuyant entre autres sur une étude néo-zélandaise exhaustive (BAPE, 2005). Une revue de littérature extensive récente de l'Institut National de Santé Publique du Québec (2009) confirme aussi ces conclusions.

Accidents et défaillances

Les accidents, défaillances des risques potentiels associés à la santé humaine et à la sécurité sont décrits en détail au Chapitre 6, de même que la description des plans d'urgence et des mesures de surveillance environnementale. Les impacts potentiels sont les risques de déversement d'hydrocarbures pouvant affecter les sources d'eau potable, les jets de glace, les bris d'équipement et les risques accrus d'accidents de la route lors de la construction et du démantèlement. Le processus d'optimisation du Projet a permis de réduire au minimum ou d'éliminer ces impacts potentiels en localisant les équipements de façon à ce que des distances sécuritaires des endroits fréquentés ou sensibles soient respectées. Des mesures de prévention, tels un plan de transport, l'identification des aires de travail et une signalisation claire et adéquate sur le chantier, sont également prévues pour limiter les risques d'accidents.

5.3.8.2 Valeur de la composante

En raison de la nature des activités en cours sur le domaine, la valeur de la composante est jugée **forte**.

5.3.8.3 Évaluation des impacts

► la réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière sur les routes non pavées

Cet impact a déjà été traité dans la composante *Conditions atmosphériques et météorologiques (qualité de l'air)*.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec.
- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact est **mineure** et l'impact résiduel sur la qualité de l'air a été jugé non important. Puisque la qualité de l'air ne sera pas affectée de façon significative, l'impact sur la santé est également considéré **non important**.

► **la réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques par la combustion de combustibles fossile**

Cet impact a déjà été traité dans la composante *Conditions atmosphériques et météorologiques (qualité de l'air)*. La qualité de l'air peut être affectée par l'utilisation de machinerie s'alimentant aux combustibles fossiles pendant les activités intenses de transport et circulation lors de la préparation, de la construction et du démantèlement du parc éolien.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006).
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact est **mineure** et l'impact résiduel sur la qualité de l'air a été jugé **non important**. Comme la qualité de l'air ne sera pas affectée de façon significative, l'impact sur la santé est également considéré **non important**.

5.3.8.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue. Les mesures courantes sont jugées suffisantes. L'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

Tableau 5.3-14 : Synthèse des impacts sur la composante *Santé humaine et sécurité*

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction; Démantèlement									
Construction de nouveaux chemins et amélioration des chemins existants	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	MC 1 MC 2	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
Installation des équipements, transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques	MC 3 MC 4	F <input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> fa <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/>	Maj. <input type="checkbox"/> Moy. <input type="checkbox"/> Min. <input checked="" type="checkbox"/>	-	Non Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation:</u>									
MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec.									
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.									
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006).									
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.									
<u>Sommaire des mesures d'atténuation particulières :</u>									
Aucune mesure d'atténuation particulière n'est identifiée.									

5.4 Sommaire des mesures d'atténuation des impacts résiduels

Les tableaux suivant présentent l'ensemble des mesures d'atténuation applicable au Projet.

Tableau 5.4-1 : Sommaire des mesures d'atténuation courantes

Mesure d'atténuation	Composante (Phase)
MC 1 Utiliser des l'abat-poussières sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec.	Conditions atmosphériques et météorologiques (C, D) Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Santé humaine et sécurité (C, D)
MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.	Conditions atmosphériques et météorologiques(C, D) Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Chiroptères (E) Climat sonore (C, D) Santé humaine et sécurité (C, D)
MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006).	Conditions atmosphériques et météorologiques(C, D) Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Climat sonore (C, D) Santé humaine et sécurité (C, D)
MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.	Conditions atmosphériques et météorologiques(C, D) Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Chiroptères (E) Infrastructures de transport et de services publics (C, D) Climat sonore (C, D) Santé humaine et sécurité (C, D)
MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d' <i>Aménagement des ponceaux</i> (MAPAQ, 2006).	Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Écosystèmes terrestres (C) Poissons et leurs habitats (C) Amphibiens et reptiles et leurs habitats (C)
MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.	Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C) Écosystèmes terrestres (C) Mammifères terrestres (C)
MC 7 Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins existants.	Sols et dépôts de surface (C) Eau de surface (C)

Mesure d'atténuation	Composante (Phase)
MC 8 Fournir aux ouvriers un plan d'urgence à suivre en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et disposer, à des endroits stratégiques sur le site des travaux et en tout temps, d'une trousse d'intervention d'urgence (absorbants et autres) pour récupérer les contaminants déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau.	Sols et dépôts de surface (A) Eau de surface (A) Poissons et leurs habitats (A)
MC 9 Inspecter régulièrement et maintenir en bon état les véhicules et la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris.	Sols et dépôts de surface (A) Eau de surface (A) Poissons et leurs habitats (A)
MC 10 Restaurer rapidement les sols contaminés, par excavation et disposition dans un site de traitement approprié. Tout déversement important sera rapporté aux organismes concernés; le cas échéant, les hydrocarbures et les sols contaminés seront récupérés et disposés par une firme spécialisée selon les lois et règlements en vigueur.	Sols et dépôts de surface (A) Eau de surface (A) Poissons et leurs habitats (A)
MC 11 Ne pas situer les éoliennes et le poste de raccordement à moins de 60 m d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception des quelques traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.	Eau de surface (C, A) Poissons et leurs habitats (A)
MC 12 Appliquer les critères de conception et les mesures d'atténuation pour les traversées de cours d'eau recommandés par Pêches et Océans Canada.	Eau de surface (C)
MC 13 Limiter au minimum le nombre de nouvelles traverses de cours d'eau.	Eau de surface (C)
MC 14 Mettre en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 m des rives d'un cours d'eau.	Eau de surface (C)
MC 15 À moins d'exception, limiter les travaux la journée seulement.	Chiroptères (E)
MC 16 Établir des mesures d'atténuation incluant, sans s'y limiter : le remplacement des antennes réceptrices ou le paiement de l'installation et des coûts mensuels reliés à la câblodistribution ou à la télévision par satellite, et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien.	Systèmes de communication (E)
MC 17 Informer la population locale des impacts potentiels du parc éolien sur la qualité de réception de la télédiffusion.	Systèmes de communication (E)
MC 18 Éviter la circulation de nuit.	Climat sonore (C, D)

C : Préparation et construction, E : Exploitation, D : Démantèlement, A : Accidents et défaillances

Tableau 5.4-2 : Sommaire des mesures d'atténuation particulières

Mesure d'atténuation		Composante (Phase)
MP 1	Restaurer les aires de travail avec des espèces végétales indigènes afin de permettre au couvert végétal de se refermer rapidement.	Écosystèmes terrestres (C)
MP 2	Limiter au maximum la coupe des arbres lors de la construction et l'amélioration des chemins.	Écosystèmes terrestres (C)
MP 3	Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.	Écosystèmes terrestres (C)
MP 4	Installer de ponts temporaires pour les traverses de cours d'eau pendant la période de construction afin de limiter l'empiètement dans l'habitat du poisson.	Poissons et leurs habitats (C)
MP 5	Installer des ponts ou des ponceaux adaptés aux déplacements de la faune pour les traverses de cours d'eau permanentes et intermittentes si nécessaire (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.).	Poissons et leurs habitats (C) Amphibiens et reptiles et leurs habitats (C)
MP 6	Installer des barrières à silt sur le périmètre de tout chantier pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux.	Poissons et leurs habitats (C) Amphibiens et reptiles et leurs habitats (C)
MP 7	Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.	Poissons et leurs habitats (C)
MP 8	Effectuer le décapage en dehors de la période de reproduction de l'herpétofaune, soit d'avril à août.	Poissons et leurs habitats (C) Amphibiens et reptiles et leurs habitats (C)
MP 9	Consultation avec les intervenants de façon à planifier et à coordonner les travaux.	Amphibiens et reptiles et leurs habitats (C) Utilisation du territoire (E)
MP 10	Consultation avec les clubs de motoneige pour dévier des portions de sentier afin de les localiser à des distances jugées sécuritaires (200 m).	Utilisation du territoire (E)

C : Préparation et construction, E : Exploitation, D : Démantèlement, A : Accidents et défaillances

Tableau 5.4-3 : Sommaire des mesures de compensation

Mesure d'atténuation		Composante (Phase)
MPc 1	Effectuer un aménagement créant un nouvel habitat ou qui rehausse la qualité d'un habitat existant pour une superficie équivalente.	Poissons et leurs habitats (C)
MPc 2	Aménager des bandes riveraines arbustives et/ou arborescentes de plus de 3 m de largeur le long des cours d'eau agricoles.	Poissons et leurs habitats (C)

C : Préparation et construction, E : Exploitation, D : Démantèlement, A : Accidents et défaillances

Tableau 5.4-4 : Sommaire des impacts résiduels

Composantes de l'environnement	Milieu biophysique											Milieu humain								
	Conditions atmosphériques et météorologiques	Relief et géologie	Soils et dépôts de surface	Eau de surface	Eau souterraine	Écosystèmes terrestres	Oiseaux migrateurs et leurs habitats	Oiseaux nicheurs et leurs habitats	Chiroptères et leurs habitats	Mammifères terrestres et leurs habitats	Poissons et leurs habitats	Amphibiens et reptiles et leurs habitats	Contexte socioéconomique	Utilisation du territoire	Infrastructure de transport et de services publics	Systèmes de communication	Patrimoine archéologique et culturel	Paysages	Climat sonore	Santé humaine et sécurité
PRÉPARATION ET CONSTRUCTION																				
Préparation du chantier													+							
Décapage													+							
Construction et amélioration des chemins													+							
Installation des infrastructures:																				
Nouveaux mâts de mesure													+							
Éoliennes													+							
Lignes électriques													+							
Poste de raccordement													+							
Bâtiment de service													+							
Transport et circulation													+							
Restauration des aires de travail temporaires						+	+	+	+	+		+	+							
EXPLOITATION																				
Présence des infrastructures du projet													+							
Opération des éoliennes													+							
Entretien du parc éolien													+							
Transport et circulation													+							
DÉMANTÈLEMENT																				
Mobilisation du chantier													+							
Transport et circulation													+							
Démantèlement des structures													+							
Restauration des sites						+	+	+	+	+		+	+	+						
ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES																				
Déversements, bris de pale, jets de glace,...																				

- Impact résiduel important
- Impact résiduel non important
- Interrelation non significative
- Aucune interrelation
- + Impact potentiel positif

5.5 Impacts cumulatifs

L'impact cumulatif peut se définir comme étant l'impact sur l'environnement résultant des effets d'un projet combinés à ceux d'autres projets et activités antérieurs, actuels et imminents. Ces effets peuvent se produire sur une certaine période et à une certaine distance. La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* requiert que l'on tienne compte de l'impact cumulatif dans l'étude d'impact sur l'environnement. La présente section évalue la contribution du Parc éolien de Saint-Valentin aux impacts cumulatifs sur une composante donnée.

Généralement, l'évaluation de l'impact cumulatif se fait de la façon suivante:

1. Déterminer si le projet aura un effet sur une composante valorisée de l'environnement (CVE).
2. Si oui, déterminer si l'effet s'accumule progressivement aux effets d'autres actions, passées, présentes ou à venir.
3. Déterminer si l'effet du Projet, combiné avec les autres effets, risque de causer un changement important, actuel ou futur, aux CVE après les mesures d'atténuation pour ce projet.

Tel que démontré aux sections précédentes, le projet à lui seul n'aura aucun impact négatif jugé important sur les CVE identifiées. Cependant d'autres activités dans la région du Projet sont susceptibles de produire un impact cumulatif. Sur le domaine du parc éolien, l'exploitation agricole est l'activité la plus susceptible de générer un impact cumulatif sur les composantes biophysiques de l'environnement. La ligne de transport d'énergie qui serait construite par Hydro-Québec pour le projet pourrait causer un impact cumulatif sur les paysages dans la zone d'étude locale. Il faut également considérer les lignes de transport et de distribution d'électricité déjà en place. Les parcs éoliens en exploitation ou en développement dans la région pourraient également avoir un impact cumulatif sur la disponibilité de la main d'œuvre spécialisée.

Dans la région immédiate du Projet, aucun autre parc éolien n'est prévu. Le parc éolien projeté le plus proche est celui de la Montérégie, dans la municipalité de Saint-Rémi (voir Carte 5.5-1). D'autres projets exploitant les ressources naturelles peuvent toutefois avoir certains impacts environnementaux similaires à ceux d'un projet éolien, plus particulièrement lorsqu'il s'agit de construction de chemins.

Le Tableau 5.5-1 liste les projets ou activités connus pouvant avoir un impact cumulatif sur une composante du milieu touchée par le Projet.

Tableau 5.5-1 : Projets ou activités en cours dans la région du Projet

Projet / activité	Description	Emplacement
Activités en cours		
Parcs éolien	Noble Altona Windpark – 97,5 MW Noble Environmental Power En opération	Altona, Clinton County, New York State
Activités agricoles (voir Section 3.3.2.1)	Agriculture et élevage	MRC du Haut-Richelieu MRC des Jardins-de-Napierville État de New York
Infrastructure commerciale ou touristique	Parc Safari, Napierville Dragway	MRC des Jardins-de-Napierville
	Fort Lennox, Fort Saint-Jean	MRC du Haut-Richelieu
Projets ou activités à venir		
Parcs éolien	Parc éolien de Montérégie – 100 MW Kruger Énergie Date prévue de mise en service : mai 2011	Saint-Rémi, MRC du Haut-Richelieu, Québec
Ligne de transport d'énergie - Hydro-Québec	Ligne de transport de 230 kV pour relier le Parc éolien de Saint-Valentin au réseau de transport	Saint-Valentin

5.5.1 Milieu biophysique

5.5.1.1 Végétation

Dans le domaine du parc éolien, les impacts cumulatifs potentiels sur le milieu biophysique sont principalement liés à l'exploitation agricole et à la ligne de transport d'énergie pour raccorder le parc éolien au réseau d'Hydro-Québec. Les écosystèmes terrestres pourraient être affectés par la construction des nouveaux chemins d'accès.

Des mesures d'atténuation courantes et particulières sont déjà prévues pour réduire l'impact du Projet éolien sur le milieu :

- MC 5 Mettre en œuvre de l'ensemble des normes de construction des ponceaux prescrites dans le guide d'Aménagement *des ponceaux* (MAPAQ, 2006).
- MC 6 Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et restaurer les aires temporaires immédiatement après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu.
- MP 1 Restaurer les aires de travail avec des espèces végétales indigènes afin de permettre au couvert végétal de se refermer rapidement.
- MP 2 Limiter au maximum la coupe des arbres lors de la construction et l'amélioration des chemins.
- MP 3 Ensemencer les aires décapées temporairement avec un mélange de graminées pour retenir les sols.

En considérant ces mesures d'atténuation, l'impact cumulatif est considéré non important.

5.5.1.2 Faune avienne et chiroptères

À l'échelle régionale, seul le parc de Carleton pourrait contribuer à augmenter l'impact sur ces composantes. Il demeure tout de même important de documenter l'impact des parcs éoliens sur les oiseaux et les chiroptères, ce qui a d'ailleurs fait l'objet de recommandations de la part du BAPE (BAPE, 2005b). Les suivis de la mortalité de chiroptères et d'oiseaux prévus pour tous les parcs éoliens permettront de mieux comprendre leurs effets sur ces populations animales, principalement lors de leur déplacement migratoire.

La présence d'une ligne de transport amènera une cause supplémentaire de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères en plus de la présence des éoliennes. Toutefois, l'impact appréhendé est minime en comparaison avec d'autres causes de mortalité (collisions avec les fenêtres, les véhicules, prédation par les chats domestiques).

Des mesures d'atténuation courantes sont déjà prévues pour réduire l'impact du Projet éolien sur le milieu :

- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.
- MC 15 À moins d'exception, limiter les travaux la journée seulement.

5.5.2 Milieu humain

5.5.2.1 Contexte économique régional

Selon les prévisions, le projet impliquera, lors de la phase de préparation et de construction, environ 200 travailleurs. Ces emplois viendront s'ajouter à ceux nécessaires pour l'installation de la ligne de transport entre le parc et le réseau existant. Environ six emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc. Les emplois créés par le Parc éolien de Saint-Valentin contribueront à maintenir la présence d'une main-d'œuvre qualifiée et diversifiée dans la région, notamment pour la plupart des professions reliées à ce secteur d'activité, comme des technologues et techniciens en génie mécanique, des machinistes et vérificateurs d'usinage et d'outillage, des électriciens, des monteurs de ligne électrique et de câble, etc.

En raison des exigences de l'appel d'offres lancé par Hydro-Québec Distribution, le projet génèrera des retombées économiques correspondant à au moins 30 % des coûts globaux du Projet en Montérégie et au moins 60 % au Québec. Il est prévu que le manufacturier Enercon, retenu par l'initiateur du Projet pour construire les éoliennes, construise une usine de composantes d'éoliennes en Gaspésie. Les tours seront construites à Matane. Les entrepreneurs locaux seront également mis à contribution lors de la phase de démantèlement. Tous les consultants impliqués dans la présente étude d'impact ont leur siège social au Québec, soit à Montréal, Québec et en Montérégie, contribuant ainsi au développement d'expertises spécialisées en région en plus de générer des retombées locales. Les services locaux d'arpentage seront également mis à contribution lors de la construction du parc.

5.5.2.2 Paysages

Il est possible que la combinaison de plusieurs structures en hauteur, telles des éoliennes, des tours de communication ou des lignes de transport d'électricité, perturbe les paysages, même si chaque structure prise individuellement ne comporte pas d'impact significatif.

Au niveau local, il est possible d'avancer que l'impact visuel cumulatif sur le domaine du Projet proviendra de la présence de structures en hauteur en milieu agricole, notamment les éoliennes et la ligne projetée de transport d'électricité entre le poste de raccordement et le réseau. Toutefois, tel que discuté dans l'analyse de l'impact sur les paysages, les capacités d'insertion et d'absorption du milieu agricole dans lequel s'insèrent ces activités sont généralement jugées bonnes, ce qui permet une bonne intégration et, par conséquent, une diminution des impacts. En considérant de plus que la sensibilité des unités de paysage est faible, il est estimé que l'impact visuel cumulatif est peu important sur le domaine du Projet.

L'impact cumulatif des différents projets éoliens sur les paysages peut être réfléchi par rapport à deux phénomènes : 1) la covisibilité des parcs éoliens à partir de points de vue spécifiques; 2) la visibilité successive de différents parcs au cours d'un trajet donné.

La covisibilité de parcs éoliens peut être comprise comme étant la visibilité simultanée de deux parcs éoliens à partir d'un même point de vue. Le parc éolien de Saint-Valentin ne participera probablement pas à un phénomène significatif de covisibilité à partir de points de vue terrestre en raison de l'absence de d'autres parcs éoliens dans l'environnement immédiat.

La visibilité successive de différents parcs au cours d'un trajet donné peut être mesurée par le temps d'exposition à des vues comportant des éoliennes par rapport à la durée totale du trajet. Pour évaluer un tel phénomène, il faudrait considérer des trajets types et procéder à des mesures rigoureuses. En considérant que le Parc éolien de Saint-Valentin est très peu visible à partir de la route 15, que les éoliennes qu'on y voit sont très lointaines ou tronquées, la contribution du Parc éolien de Saint-Valentin à un tel phénomène de visibilité successive serait très minime.

Il est important de rappeler que l'impact visuel prévu du parc éolien de Saint-Valentin est considéré faible, résultant précisément d'une planification conforme aux exigences du milieu et à sa localisation dans une zone jugée favorable au développement éolien dans le PRDTP Volet éolien (MRNFP, 2004). Cependant,

il est impossible d'éliminer toute présence d'éolienne dans le paysage : des éoliennes peuvent être visibles de certains points de vue plus sensibles.

5.5.2.3 Climat sonore

Il est possible que la combinaison de deux ou plusieurs sources de bruit, comme des usines, des éoliennes et des véhicules résulte en une augmentation des niveaux sonores ambiants. Selon les informations disponibles, il appert qu'un second usage du territoire sur le domaine peut avoir une incidence sur le climat sonore, soit les opérations agricoles. Ainsi, il est possible d'avancer que l'impact sonore cumulatif pendant la phase de construction proviendra des opérations agricoles actuelles et projetées ainsi que du parc éolien. Ces usages ont le potentiel de perturber le climat sonore par l'utilisation de véhicules et de machinerie lourds, d'autant plus que les activités de construction du parc éolien et les opérations agricoles pourront survenir aux mêmes moments.

En phase d'opération, il est projeté que le parc éolien sera conforme à la note d'instruction 98-01 du MDDEP (moins de 40 dB(A) pour les zones sensibles) et que l'impact sonore résiduel sera non important. Ces niveaux sonores de faible intensité seront combinés à certains moments aux bruits sporadiques des activités agricoles de plus forte intensité. L'impact sonore cumulatif, ainsi que la contribution des éoliennes à l'augmentation des niveaux de bruit ambiant, sont jugés non importants.

Afin de diminué au minimum l'influence du Projet sur le climat sonore, des mesures d'atténuation courantes sont déjà prévues :

- MC 2 Limiter la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.
- MC 3 Utiliser des véhicules et des équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006).
- MC 4 Élaborer et mettre en place un plan de transport et de circulation efficace qui visera à informer la population locale, et limiter les distances parcourues et le temps d'utilisation des véhicules et de la machinerie lourde.
- MC 18 Éviter la circulation de nuit.

6 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET MESURES D'URGENCE

6.1 Engagements de l'initiateur

Conformément à la directive du MDDEP, Venterre s'engage à mettre en place un programme de surveillance environnementale visant à vérifier le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations, et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par la réalisation, l'exploitation, la fermeture ou le démantèlement du Projet.

Venterre s'engage à mettre en place un plan des mesures d'urgence prévues qui présente les principales actions envisagées pour faire face à de telles situations. Dans le cadre de ce plan, Venterre s'engage particulièrement à :

- veiller à protéger le personnel, la population, la propriété et l'environnement des impacts pouvant résulter d'un accident ou d'une défaillance du parc éolien à travers l'établissement et l'application d'un plan des mesures d'urgence;
- identifier clairement les lieux réservés au parc éolien, notamment les emplacements des éoliennes et du poste de raccordement, par une signalisation destinée à limiter les risques d'accident;
- s'assurer de la conformité aux normes de santé et de sécurité au travail (par exemple, travaux d'entretien sur les turbines exécutés en équipe de deux ou plus, système de communication mobile, formation adéquate des travailleurs pour le travail sur structures en hauteur);
- s'assurer qu'au cours des trois phases du Projet, les sous-traitants et les opérateurs du parc éolien aient reçu une formation d'intervention afin d'être en mesure de réagir en cas d'accident ou de défaillance;
- assumer la responsabilité des relations avec le public et les médias en cas d'urgence afin de protéger le personnel, la population et l'environnement.

Le plan des mesures d'urgence entrera en vigueur au début de la phase de construction du Projet. Ce plan sera révisé annuellement et, le cas échéant, réévalué à la suite d'une intervention. Venterre s'assurera que les employés et les sous-traitants se conforment au plan.

Le programme de surveillance et le plan des mesures d'urgence sont décrits aux sections suivantes.

Conformément, d'une part, aux lois, règlements, mesures d'atténuation et de compensation décrites au Chapitre 5, et d'autre part aux conditions fixées dans le décret gouvernemental, les engagements de l'initiateur prévus aux dispositions ministérielles seront partie prenante de l'intégralité des devis d'exécution et des contrats octroyés.

6.2 Programme de surveillance environnementale

6.2.1 Phase de préparation et de construction

6.2.1.1 Généralités

Venterre désignera un responsable de la surveillance environnementale pour cette phase. Ce responsable sera sous la direction du gérant de projet et aura pour principales tâches de :

- Participer aux réunions de chantier et à la planification des travaux nécessitant une surveillance environnementale et informer les différents intervenants (contractants, gérant du Projet de construction, responsables de l'entretien et opérateurs du parc) des exigences environnementales;
- S'assurer du respect du programme de surveillance et de toutes les mesures d'atténuation courantes et particulières;
- Inspecter les travaux;
- Informer Venterre et le gérant de projet de toute activité nécessitant des modifications et proposer des alternatives, le cas échéant;
- Informer les autorités concernées lors de la découverte d'un site à potentiel ou caractère archéologique;
- Préparer tous les rapports requis, dont les rapports hebdomadaires, mensuels et annuels exigés par la direction de Venterre et les autorités gouvernementales, le cas échéant.

Au cours de cette phase, Venterre, avec l'aide du responsable de la surveillance environnementale, s'assurera des éléments suivants :

- Conformité de la conception et de la préparation du Projet aux exigences du MDDEP et en respectant les mesures d'atténuation indiquées dans l'étude d'impact, ainsi que tout autre loi et règlement applicables;
- Conformité des travaux, des matériaux utilisés et des opérations aux normes et règlements en vigueur, ainsi qu'aux autres exigences applicables;
- Attention particulière pour limiter les altérations des composantes biophysiques du milieu (sol, eau et végétation), notamment lors l'aménagement des aires de travail et de la construction (chemins, ponceaux, lignes électriques, fondation des éoliennes et poste de raccordement);
- Application des mesures de sécurité adéquates afin d'éviter les incendies lorsque des travaux se déroulent sur des sols organiques;
- Coordination précise pour limiter les périodes des travaux et ainsi limiter les impacts sur le milieu et la qualité de vie des résidents locaux;
- Conformité de tous les contractants et intervenants sur le terrain aux exigences environnementales;
- Transport des composantes éoliennes, sous la responsabilité du fabricant, effectué selon les normes de sécurité et de protection du milieu en vigueur;
- Gestion adéquate des déchets solides et dangereux.

6.2.1.2 Gestion des déchets solides

Les déchets solides de construction (gravats, métal, bois de construction) seront accumulés dans des conteneurs prévus à cette fin. Ils seront recyclés lorsqu'applicable ou évacués vers les sites d'enfouissement autorisés. La gestion des déchets solides sera effectuée conformément aux règlements en vigueur (p.ex. : le *Règlement sur les déchets solides (L.R.Q., c. Q-2, r.3.2)* et le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (L.R.Q., c. Q-2, r.6.0)* - voir Section 1.5).

6.2.1.3 Gestion des déchets dangereux

Les déchets dangereux comprennent principalement les huiles de lubrification à moteur et hydrauliques, l'essence, le carburant diesel, les peintures et solvants ainsi que certains produits de nettoyage.

Les huiles seront entreposées temporairement sur le chantier pour être évacuées vers des centres de traitement spécialisés. Les autres déchets dangereux seront entreposés temporairement dans des aires de stockage et dans des contenants adéquats munis de réservoirs de rétention pour prévenir d'éventuels déversements dans l'environnement. Ils seront transférés régulièrement vers des centres autorisés. La gestion de ces produits sera conforme aux règlements environnementaux en vigueur (p.ex. : le *Règlement sur les matières dangereuses c. Q-2, r.15.2* - voir Section 1.5).

Des trousse d'intervention d'urgence seront disponibles en nombre suffisant pour intervenir efficacement sur le chantier en cas de déversement. Le MDDEP sera avisé en cas de déversement tel que prescrit au règlement.

6.2.2 Phase d'exploitation

6.2.2.1 Généralités

En phase d'exploitation, le responsable des opérations sera chargé de la surveillance environnementale.

Au cours de cette phase, Venterre s'assurera des éléments suivants :

- Respect des activités de suivi environnemental pour les composantes du milieu potentiellement affectées par le Projet;
- Identification claire des lieux réservés au parc éolien, notamment les emplacements des éoliennes et du poste de raccordement, par une signalisation destinée à limiter les risques d'accidents. Dans l'éventualité d'un bris majeur présentant un risque pour la population, le plan d'urgence sera appliqué;
- Conformité aux normes de santé et de sécurité au travail, par exemple, travaux d'entretien sur les turbines exécutés en équipe de deux ou plus, système de communication mobile, formation adéquate des travailleurs pour le travail sur les structures en hauteur;
- Conformité des activités d'entretien du parc éolien avec les normes et règlements en vigueur.

6.2.2.2 Gestion des déchets solides

Les déchets solides proviennent de l'entretien des machines ou sont des matières résiduelles domestiques. Les résidus solides générés par l'entretien des éoliennes se composent en général de pièces métalliques ou plastiques. Ces pièces seront envoyées au recyclage, lorsqu'applicable; dans le

cas contraire, elles seront évacuées vers des sites d'enfouissement. La gestion des déchets solides sera effectuée conformément aux règlements en vigueur.

6.2.2.3 Gestion des déchets dangereux

Le protocole du manufacturier sera appliqué lors des opérations de vérification et de remplacement des graisses et des huiles contenues dans les différentes pièces des éoliennes. La gestion de ces produits sera conforme aux règlements environnementaux en vigueur. Lors des opérations d'entretien, une vérification et une analyse des huiles sont requises avant de procéder au remplacement de celles-ci. Les huiles de vidange sont entreposées dans des contenants sécurisés puis transférées vers des centres de traitement. Toutes les mesures nécessaires seront déployées afin de prévenir les déversements dans l'environnement. Dans le cas d'une fuite ou d'un déversement accidentel dans l'environnement, le plan d'urgence sera mis en application.

6.2.3 Phase de démantèlement

À la fin de la phase d'exploitation, l'initiateur procédera au démantèlement des installations conformément aux règlements en vigueur et tel qu'indiqué au Chapitre 2. Le programme de surveillance environnementale pour cette phase comprend les mêmes éléments que ceux énoncés pour la phase de préparation et de construction. Venterre désignera également un responsable de la surveillance environnementale pour cette phase.

Par ailleurs, les équipements du Projet qui seront démontés seront acheminés aux endroits de récupération ou d'enfouissement appropriés, selon les possibilités et les pratiques recommandées à ce moment.

6.2.3.1 Produits et matières dangereuses

Avant de procéder au démantèlement des équipements, les installations seront vidangées des produits comme l'eau au glycol de refroidissement, l'huile des transformateurs, l'huile du multiplicateur de vitesses et du système hydraulique, les batteries d'accumulateurs de l'alimentation électrique de secours (UPS) et les composantes électroniques. Ces produits seront acheminés vers des endroits spécialisés en recyclage, tout en évitant les déversements accidentels.

6.2.3.2 Nacelles et tours

Les composantes électriques récupérables (alternateurs, moteurs) et les structures métalliques (châssis de la nacelle, tour) seront dirigées vers le marché de la récupération.

6.2.3.3 Pales

Afin d'en faciliter la manutention, les pales peuvent être brisées en morceaux avant d'être transportées vers des centres de traitement autorisés.

Certaines matières composant les pales pourraient être recyclées, réutilisées ou valorisées (fibre de verre, bois et métal). Venterre évaluera les différentes options possibles en collaboration avec les autorités gouvernementales et selon les normes qui seront en vigueur au moment du démantèlement.

6.2.3.4 Équipements du poste de raccordement

Le transformateur du poste de raccordement, les disjoncteurs, les sectionneurs, les sections arasées des bases de béton de même que les structures seront démantelées et retirées du domaine. Le transformateur du poste de raccordement pourra être recyclé ou réutilisé.

6.2.3.5 Restauration des sites

La partie supérieure des bases de béton sera arasée sur un mètre ou en fonction de la réglementation en vigueur et enlevée afin de permettre une réutilisation du sol. Des mesures adéquates telles que l'apport de terre végétale, l'ensemencement ou la plantation de végétaux seront prises afin de stabiliser les superficies affectées et limiter les risques d'érosion aux endroits jugés sensibles.

6.3 Plan des mesures d'urgence en cas d'accidents et de défaillances

Le plan d'intervention comprend la planification et les procédures d'urgence à appliquer en cas d'accidents ou de défaillances. Pour la réalisation du Projet, Venterre devra fournir un plan d'intervention à ses employés ou contractants ou exiger que ces derniers en fournissent un. Le plan d'intervention inclura les éléments présentés ci-après. Ce plan d'intervention sera harmonisé avec les plans de mesure d'urgence des municipalités avoisinantes.

Afin d'assurer une réaction adéquate face à un accident ou à une défaillance, il est nécessaire d'assurer la formation des intervenants, d'identifier à priori les personnes responsables qui seront mises à contribution, les ressources disponibles à l'interne et à l'externe ainsi que les processus d'alerte et de communication.

Pour les phases de construction et de démantèlement, l'entrepreneur général retenu par Venterre aura l'obligation d'appliquer le plan des mesures d'urgence. Pour la phase d'exploitation, Venterre en assurera elle-même l'application.

6.3.1 Description des risques d'accident et de défaillances et mesures d'intervention

Tous les accidents et les défaillances liés au Projet sont énumérés et décrits dans le Tableau 6.3-1. Une évaluation de la probabilité d'occurrence y est également présentée. Enfin, les mécanismes d'intervention y sont résumés. Ces derniers seront coordonnés par le responsable de la sécurité sur le chantier.

Tableau 6.3-1 : Accidents et défaillances potentiels et mécanismes d'intervention prévus

Accident ou défaillance	Description et évaluation du risque	Mesures d'intervention prévues
Accident de travail	<p>Les opérations de construction ou de maintenance sont à l'origine de 95 % des accidents mortels recensés (Guillet et Leteurtois, 2004). Depuis le milieu des années 1970 jusqu'en 2003, 19 accidents mortels sont reliés aux travaux de construction et de maintenance.</p> <p>Les causes d'accident sont principalement liées au travail qui s'effectue en hauteur, à la manutention de la machinerie lourde et à l'installation et l'exploitation du réseau électrique (AusWEA, 2004).</p> <p>Afin de réduire au maximum les risques d'accidents, les mesures de sécurité en vigueur pour les chantiers de construction seront rigoureusement appliquées, en plus des mesures particulières associées aux travaux en hauteur (par ex., harnais pour les travailleurs montant dans la tour). Les équipes de travail recevront</p>	<ol style="list-style-type: none">1- Évaluer le risque immédiat pour les travailleurs à proximité. Établir un périmètre de sécurité et évacuer les lieux, si nécessaire.2- Aviser le responsable de la sécurité sur le chantier et les autorités (ambulance, police, pompiers, etc.).3- S'il y a lieu, appliquer les premiers soins afin de stabiliser l'état du ou des blessé(s) jusqu'à l'arrivée des secours.

Accident ou défaillance	Description et évaluation du risque	Mesures d'intervention prévues
	<p>une formation spécialisée pour réaliser les travaux associés aux parcs éoliens et à leur entretien.</p> <p>Plusieurs trousse de premiers soins seront disponibles pour réagir en cas de blessures mineures. Une trousse sera disponible dans chaque équipement motorisé et les employés et visiteurs seront informés de leurs emplacements.</p>	<p>Dans le cas d'un accident mortel, le responsable des urgences avisera immédiatement la direction de Venterre qui informera la Commission de santé et sécurité au travail (CSST). Les lieux seront gardés intacts pour l'enquête de la CSST.</p>
<p>Accident routier</p>	<p>Lors de la construction et du démantèlement, l'augmentation de la circulation sur le domaine du parc et sur les routes d'accès accentue les risques d'accidents routiers. De plus, certaines périodes de travaux coïncideront avec les activités agricoles. La poussière soulevée par la circulation sur les chemins d'accès aux éoliennes pendant les périodes sèches réduit la visibilité des conducteurs.</p> <p>Comme mesures préventives, Venterre veillera à épandre de l'abat-poussière au besoin et exigera de ses employés et contractants que les véhicules circulent à basse vitesse, afin de réduire les risques d'accident et de limiter le soulèvement de poussière. Une limite de vitesse sera imposée pour les véhicules qui circulent sur les chemins d'accès. De plus, une signalisation appropriée permettra de diriger la circulation et de faire appliquer les consignes.</p>	<p>Idem</p>
<p>Déversement de produits dangereux</p>	<p>Certains produits dangereux seront acheminés et utilisés dans le domaine du parc, dont les huiles de lubrification, l'essence, le carburant diesel et certains produits de nettoyage. Les éoliennes, les transformateurs ainsi que la machinerie lourde équipée d'un système hydraulique contiennent une certaine quantité d'huile qui peut être répandue lors de bris mécaniques. Les éoliennes, les transformateurs de celles-ci et du poste de raccordement sont équipés de bacs de rétention d'huile destinés à éviter les déversements sur le sol. Si des huiles s'accumulent à l'intérieur du bac, celles-ci seraient récupérées et acheminées, selon les normes en vigueur, vers un centre de traitement spécialisé.</p> <p>Plusieurs trousse d'intervention seront disponibles pour réagir en cas de déversement (matériaux absorbants). Ces trousse seront disponibles à l'intérieur des véhicules lourds.</p> <p>Les camions et la machinerie seront inspectés régulièrement et réparés lorsque nécessaire. Les produits dangereux seront entreposés dans le bâtiment de service et évacués selon les normes en vigueur. Ainsi, la probabilité que les huiles se déversent dans l'environnement est très faible.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Évaluer le risque immédiat pour les travailleurs à proximité. Établir un périmètre de sécurité et évacuer les lieux, si nécessaire. 2- Aviser le responsable de la sécurité sur le chantier et les autorités (ambulance, police, pompiers, Urgence-Environnement (MDDEP)). 3- Intervenir immédiatement en utilisant une trousse d'urgence de déversement accidentel (ces trousse seront disponibles à l'intérieur des véhicules lourds). 4- Restaurer rapidement les sols contaminés par excavation. 5- Entreposer la terre contaminée dans des bacs ou contenants étanches. 6- Contacter une firme spécialisée pour en disposer selon les lois et règlements en vigueur.
<p>Surchauffe dans une éolienne ou incendie (éolienne, bâtiment de services)</p>	<p>Les manufacturiers conçoivent les éoliennes selon des règles reconnues de qualité et de sécurité en plus de fournir des spécifications sur leur entretien. S'il y a surchauffe dans une éolienne, le système de contrôle automatique permet de la détecter et d'arrêter l'éolienne. Ainsi, la probabilité que celle-ci s'enflamme est très faible. Un problème de surchauffe ou un feu pourrait par contre être occasionné par un bris au niveau du système de contrôle automatique (Guillet et Leteurtois, 2004).</p> <p>Étant donné que les nacelles sont des structures fermées, le feu sera contenu et limité au câblage et aux huiles à l'intérieur de celles-ci. Les très rares cas de feu répertoriés sont associés aux défaillances de modèles d'éoliennes plus anciens (AusWEA, 2004).</p> <p>Le système de contrôle automatique SCADA contrôle l'arrêt automatique du rotor en cas de surchauffe. En cas de défaillance, l'arrêt de l'éolienne peut être commandé à distance.</p> <p>Les risques d'incendie dans le bâtiment de service sont principalement dus à la possibilité d'une défaillance dans les systèmes électriques de chauffage et d'éclairage. La probabilité qu'un tel incident se produise est minimisée par le respect des normes de construction du Code national du bâtiment.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Évaluer le risque immédiat pour les travailleurs à proximité. Établir un périmètre de sécurité et évacuer les lieux. 2- En cas d'incendie mineur, il est possible d'intervenir en utilisant un extincteur (un extincteur sera disponible à l'intérieur de tous les bâtiments du parc éolien). 3- Aviser le responsable de la sécurité sur le chantier et les autorités (pompiers, police).

Accident ou défaillance	Description et évaluation du risque	Mesures d'intervention prévues
Projection de glace	<p>De la glace peut s'accumuler sur les pales des éoliennes lors des épisodes de verglas. Lors du démarrage des éoliennes, cette glace peut être projetée à des distances variables selon la taille et la quantité de glace accumulée. Les possibilités d'accidents occasionnés par la projection de glace sont très faibles (Laakso <i>et al.</i>, 2005). Un système d'arrêt automatique provoque l'arrêt de l'éolienne si du verglas se dépose sur les pales puisque cela créera un déséquilibre du rotor. Si le rotor n'est pas déséquilibré par la glace, la vitesse de rotation des pales diminue, sans que ces dernières ne s'arrêtent complètement.</p> <p>Les risques associés à la projection de glace sont ainsi considérablement réduits. Étant donné les zones d'exclusion appliquées autour des habitations, les probabilités de blessures associées aux jets de glace sont pratiquement absentes.</p>	<p>Informers la population locale fréquentant le domaine du parc des précautions à prendre à la suite d'une période de verglas. Des panneaux d'avertissement seront installés à proximité des éoliennes.</p> <p>Les usagers du domaine seront avisés par une signalisation adéquate afin de demeurer à une distance minimale de 250 m des éoliennes.</p>
Bris de pale	<p>Les risques qu'une pale ou qu'une partie de celle-ci se détache d'une éolienne sont minimes. L'occurrence de ce type de bris peut être accentuée lors de fortes tempêtes ou autres événements climatiques extrêmes (tornade, tempête de verglas, etc.). Les données les plus récentes montrent qu'aucune blessure ou accident majeur relié au bris d'une pale n'a été répertorié dans le monde (Guillet et Leteurtois, 2004). Étant donné les zones d'exclusion appliquées autour des sentiers et des habitations, les probabilités de blessures advenant un tel accident sont considérées comme minimes.</p>	
Effondrement d'une tour	<p>La tour de chaque éolienne sera installée selon les spécifications du manufacturier. Par conséquent, les risques liés à l'effondrement d'une tour sont peu probables. Une distance supérieure à la hauteur de l'éolienne, incluant les pales, sera maintenue entre les éoliennes, les sentiers et les habitations. Une analyse géotechnique sera effectuée à chaque emplacement pour vérifier la capacité portante du sol et pour préparer un socle adéquat.</p>	<p>Le système de contrôle automatique SCADA contrôle l'arrêt automatique en cas de déséquilibre du rotor. Le système <i>fail-safe</i> procède à l'arrêt du rotor en cas de panne électrique. En cas de défaillance, l'arrêt de l'éolienne peut être commandé à distance.</p>
Effondrement ou bris d'un mât de mesure de vent	<p>Les mâts de mesure de vent seront installés selon les spécifications du manufacturier. De plus, ces structures hautes et effilées, conçues pour résister à de forts vents, seront solidement ancrées à une base de béton.</p> <p>Un dépôt important de verglas peut briser les mâts de mesure de vent. Sous le poids de la glace, le mât, constitué de plusieurs sections imbriquées les unes dans les autres, peut s'effondrer sur lui-même en pliant tel un accordéon ou encore casser. Lors d'une chute, la zone localisée à proximité de la structure est affectée. Peu de risques de blessures sont donc associés au bris d'un mât de mesure de vent.</p>	<p>Évaluer le risque immédiat pour les travailleurs à proximité. Établir un périmètre de sécurité et évacuer les lieux.</p>
Bris mécanique (nacelle) ou électrique	<p>Il est possible qu'au cours de la durée de vie du Projet, un bris mécanique électrique se produise.</p>	

6.3.1.1 Formation

Le responsable du chantier et le responsable des opérations recevront une formation adéquate afin d'être habilités à intervenir correctement et dans les délais prescrits, selon le plans d'urgence établi. Une formation sur les techniques d'intervention en cas d'urgence sera donnée au personnel lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Lorsque nécessaire, la formation sera également donnée en étroite collaboration avec les organisations locales pouvant être éventuellement appelées à intervenir (par exemple, pompiers et policiers) de façon à ce que tous les intervenants soient habilités à réagir adéquatement. De plus, des informations concernant la sécurité et les mesures d'urgence seront transmises aux nouveaux employés, aux employés auxquels on attribue de nouvelles tâches et à l'ensemble des travailleurs si de nouvelles mesures d'urgence sont établies.

6.3.1.2 Systèmes de communication

Alerte interne

Un système de communication adéquat permettra de communiquer avec les employés sur le domaine du parc, avec les autres utilisateurs du territoire et avec les agglomérations avoisinantes.

L'avertissement d'une situation d'urgence pourra se faire par téléphone, par radio ou par système d'alarme. L'ensemble des employés présents dans le domaine devront être rejoints.

Le responsable des urgences s'assurera que les employés et les visiteurs sauront où se situent le ou les systèmes de communication.

Le responsable des urgences identifiera les mesures de sécurité adéquates à mettre en place sur le domaine et désignera une personne pour les mettre en œuvre.

Chaque éolienne est contrôlée par un système informatique, lequel alerte les opérateurs du parc lorsqu'une anomalie est détectée dans le fonctionnement.

Alerte externe

Si une ressource externe est nécessaire, la personne responsable des urgences, ou toute autre personne apte à réagir rapidement, appellera le 911.

Communication externe (média)

Venterre nommera une personne responsable des communications avec les médias en cas d'urgence majeure. Seule cette personne s'adressera à la presse pour faire état de la situation si cela s'avère nécessaire.

6.3.1.3 Ressources externes disponibles

Service de police (Sûreté du Québec)

Poste de la MRC du Haut-Richelieu
88, rue de l'Église Nord
Lacolle JOJ 1J0
Téléphone : 310-4141 ou 911

Services d'incendie

Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix
959, rue Principale
Téléphone : 450-291-3166 ou 911

Lacolle

1, rue de l'Église Sud
Téléphone : 450-246-3201 ou 911

Services de santé
Hôpital du Haut-Richelieu
920, boulevard du Séminaire Nord
Saint-Jean-sur-Richelieu (QC) J3A 1B7
Téléphone : 450-359-5000

Services ambulanciers
Ambulances Demers
Téléphone : 450-467-4191

Info Santé : 811

Urgence Environnement (MDDEP)
Téléphone : 1-866-694-5454

6.3.1.4 Évaluation après accident

Tout accident ou défaillance qui nécessite l'intervention du responsable de l'environnement ou des autorités externes (police, pompiers, ambulance, etc.) fera l'objet d'une évaluation après accident. Ce type de rapport comprend une revue des procédures et de la façon de réagir du personnel, des équipements d'urgence disponibles (système de communications, trousse de premiers soins, trousse d'intervention en cas de déversement, etc.) et de la formation reçue par les intervenants, en plus de donner des pistes afin d'améliorer le plan d'intervention et d'instaurer de nouvelles mesures préventives afin d'éviter qu'un événement similaire ne se reproduise.

7 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

7.1 Objectif

Le suivi environnemental a pour but de vérifier par l'expérience sur le terrain la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'étude d'impact et pour lesquelles subsiste une incertitude.

Selon les exigences de la directive pour l'évaluation environnementale de ce projet, un programme préliminaire de suivi environnemental doit être proposé dans l'étude d'impact. Le programme de suivi sera complété pendant la phase d'exploitation du Projet, si celui-ci est autorisé à être construit, et mis en service par les autorités concernées.

Les objectifs du programme de suivi proposé sont donc de s'assurer de la bonne évaluation des impacts, de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation et de recueillir des informations pertinentes à la réalisation de futurs projets éoliens. Les protocoles de suivi seront basés sur ceux établis par les autorités gouvernementales, si disponibles.

7.2 Programme de suivi

Ce programme préliminaire de suivi environnemental s'applique pour les composantes suivantes : La faune avienne et les chiroptères, les systèmes de communication et radars (télédiffusion), les sols et les activités agricoles, et le climat sonore.

Tableau 7.2-1 : Composantes valorisées (CVE) de l'environnement et mesures de suivi

CVE	Mesure de suivi
Composantes du milieu biophysique	
Faune avienne	Programme de suivi d'une durée de trois ans suivant la mise en service du Projet et permettant d'évaluer le taux de mortalité des oiseaux pouvant être associé à la présence et au fonctionnement des éoliennes. De plus, le programme visera également à évaluer l'utilisation du secteur du Projet par les oiseaux en périodes de migration printanière et automnale.
Chiroptères	Programme de suivi d'une durée de trois ans suivant la mise en service du Projet et permettant d'évaluer le taux de mortalité des chauves-souris pouvant être associé à la présence et au fonctionnement des éoliennes.
Composantes du milieu humain	
Systèmes de communication et radars (télédiffusion)	Programme d'une durée de six mois visant à établir un registre des plaintes afin d'analyser, de suivre et d'apporter les correctifs dans le cas d'un brouillage de télédiffusion causé par la présence des éoliennes.
Climat sonore	Le suivi du climat sonore sera effectué pendant l'année suivant la mise en service du Projet et sera répété après 5, 10 et 15 ans d'exploitation. De plus, un programme de registre de plaintes sera établi.
Sols et activités agricoles	<p>Le suivi sur les sols et les activités agricoles s'effectuera au cours de la deuxième année suivant la remise en culture suite aux travaux de construction. Le protocole complet de suivi des activités agricoles sera transmis aux autorités gouvernementales concernées avant sa réalisation pour s'assurer de respecter les exigences ministérielles. Un rapport de suivi sera transmis au MDDEP.</p> <p>Le suivi permettra de s'assurer que les sols agricoles en bordure des chemins d'accès ont été remis dans un état équivalent à leur état initial (fertilité, contrôle des mauvaises herbes, compaction, drainage de surface et souterrain). Un suivi des conditions sur le terrain permettra d'identifier les travaux à réaliser pour réhabiliter le sol si nécessaire. Les travaux correctifs seront réalisés sous des conditions propices, et ce, dans les</p>

CVE	Mesure de suivi
	<p>meilleurs délais.</p> <p>Un programme de compensation est déjà prévu afin d'indemniser pour les pertes de rendement jusqu'à ce que le sol retrouve un état comparable à son état avant les travaux de construction.</p> <p>Au cours du suivi, si une fertilisation minérale ou organique ou un traitement herbicide était nécessaire pour réhabiliter le sol arable, les bandes riveraines seront respectées conformément à l'annexe 9 du second appel d'offres éolien d'Hydro-Québec Distribution (A/O 2005-03) (HQD, 2008)</p>

8 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET

Cette section vise à déterminer les conditions atmosphériques (vent, précipitations, température) et autres phénomènes naturels (feu, foudre, tremblement de terre, érosion) qui peuvent influencer le projet du parc éolien.

8.1 Conditions atmosphériques

8.1.1 Vents extrêmes

L'analyse des données obtenues des mâts de mesure de vent installés dans le parc éolien permet d'identifier les zones où les vents peuvent atteindre des vitesses extrêmes. Pour des questions d'ordre technique, ces zones, si présentes sur le site, sont évitées lors de l'élaboration de la configuration finale du parc éolien.

Lorsque la vitesse du vent dépasse 22 m/s (79 km/h), le système de contrôle des éoliennes réduit graduellement la vitesse de rotation en ajustant l'angle des pales. Si le vent atteint une vitesse supérieure à 25 m/s (90 km/h) pendant dix minutes consécutives, ou si la vitesse atteint 30 m/s (108 km/h), les éoliennes sont arrêtées automatiquement par l'entremise du dispositif de sécurité contrôlant l'angle des pales. Toutes les composantes, soit le rotor, la nacelle, la tour et la fondation, sont conçues pour supporter des vitesses de vent beaucoup plus élevées. Les éoliennes recommencent à tourner lorsque le vent diminue à 25 m/s pendant dix minutes consécutives.

En considérant ces mesures d'optimisation et de contrôle des équipements, aucun impact significatif des vents extrêmes sur le Projet n'est appréhendé.

8.1.2 Verglas

Lorsque surviennent des épisodes de verglas, la glace peut s'accumuler sur les pales et réduire la performance énergétique de l'éolienne causée par la modification de la forme des pales par la glace qui engendre une perte d'énergie par frottement. Dans de telles conditions, le système de contrôle à distance détecte un déséquilibre du rotor qui engendre un arrêt de l'éolienne. Les calculs énergétiques effectués pour le parc éolien prennent en considération les pertes d'énergie potentielles dues à ce phénomène naturel. Aucun impact significatif du verglas sur le Projet n'est appréhendé.

8.1.3 Températures extrêmes

Le modèle d'éolienne proposé pour ce parc éolien, est spécialement conçu pour fonctionner par temps très froid (jusqu'à -30°C).

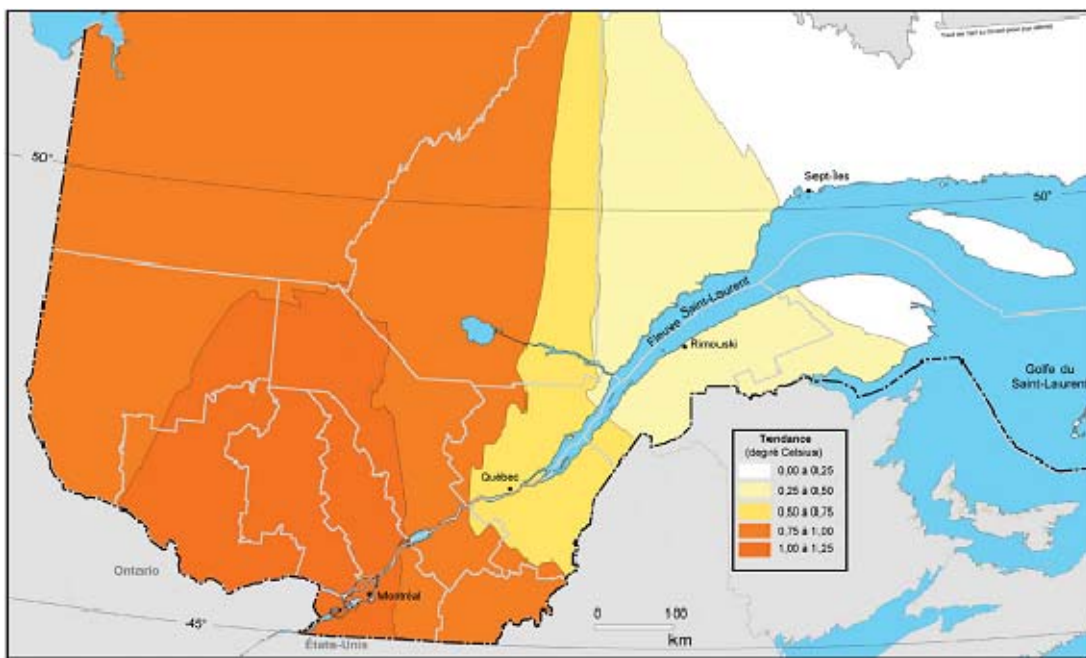
S'il advenait que les températures dépassent les seuils tolérés par les éoliennes, celles-ci s'arrêteraient automatiquement et ne reprendraient la production énergétique que lorsque les températures reviendraient aux limites établies.

Advenant qu'un autre modèle d'éolienne soit sélectionné, il répondra aux mêmes critères d'opération concernant les températures extrêmes, d'autant plus que l'appel d'offres d'Hydro-Québec l'exige spécifiquement : « Les éoliennes composant le parc éolien doivent être conçues pour être installées et exploitées dans un climat froid. Les éoliennes et autres équipements du parc éolien devront demeurer en opération à basse température jusqu'à concurrence d'une température de -30°C et la température de redémarrage des éoliennes doit être inférieure ou égale à -25°C. » (HQD, 2005).

8.1.4 Changements climatiques

Selon le quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007), le réchauffement du système climatique de la planète est sans équivoque. Depuis la publication du rapport précédent (GIEC, 2001), des progrès ont été réalisés dans la compréhension des changements climatiques à l'échelle spatiale et temporelle, grâce aux améliorations et à l'extension de nombreuses séries de données et des analyses de données, à une couverture géographique plus vaste, à une meilleure compréhension des incertitudes et à une plus grande variété de mesures.

Au Québec, les résultats obtenus d'une analyse des séries des températures maximales et minimales homogénéisées pour 52 stations situées au Québec méridional, entre 1960 et 2003, confirment que le réchauffement du climat est bien réel (MDDEP, 2003). Ainsi, pendant cette période, la zone d'étude a connu une augmentation de température moyenne de 1,00 à 1,25°C (Figure 8.1-1).



Source : MDDEP, 2003

Figure 8.1-1 : Évolution de la température annuelle moyenne au Québec méridional entre 1960 et 2003

Sans pouvoir déterminer avec exactitude tous les impacts de tels changements pendant la durée de vie du Projet, l'un des impacts majeurs au cours des prochaines décennies serait l'augmentation de l'érosion côtière en raison du rehaussement du niveau de la mer et de l'amplification des vagues et des tempêtes. Le réchauffement pourrait également amener une diminution de la période d'englacement assurant une protection des côtes durant l'hiver et ainsi accroître l'effet des tempêtes hivernales sur le littoral (Bourque et Simonet, 2007; Ouranos 2004). Ces phénomènes contribuent déjà à augmenter l'érosion des berges, principalement sur la Côte-Nord et en Gaspésie. De par sa situation géographique, le Projet ne sera pas affecté par ces phénomènes.

Si une augmentation annuelle des précipitations sous forme de verglas se produisait en raison d'hivers plus tempérés, le Projet pourrait alors subir une légère diminution de sa production énergétique. La production énergétique pourrait également être affectée s'il y avait une augmentation du nombre de tempêtes, puisque les éoliennes s'arrêtent automatiquement lors de vents violents.

De façon générale, aucun impact significatif des changements climatiques n'est appréhendé sur le Projet, pendant toute sa durée de vie.

8.2 Autres phénomènes naturels

8.2.1 Foudre

Afin de prévenir les dommages pouvant être causés par la foudre, les éoliennes sont munies d'un paratonnerre. Un fil de cuivre part de l'extrémité de chacune des trois pales et descend le long de la tour pour assurer la mise à la terre. Un paratonnerre est également installé sur le capot de la nacelle et relié à un câblage mis à la terre.

8.2.2 Érosion

Les zones présentant un risque d'érosion ont été évitées dans la configuration du parc éolien.

8.2.3 Activités sismiques

La Section 3.2.2.2 présente les détails liés aux activités sismiques. Selon les cartes de zonage sismique, la région du Projet est située dans une zone où les risques de mouvements de sol susceptibles de se produire durant un tremblement de terre sont de moyens à élevés.

9 SYNTHÈSE DU PROJET ET DE SES ENJEUX

Venterre propose développer le parc éolien de Saint-Valentin, sélectionné par HQD en mai 2008 dans le cadre du second appel d'offres éolien (A/O 2005-03) (HQD, 2008). Le Projet prévoit l'installation et l'exploitation d'un parc de 50 MW, comprenant 25 éoliennes d'une puissance de 2 MW chacune. L'électricité qui y sera produite correspond aux besoins annuels d'environ 8 500 foyers québécois. Le domaine du Projet situé près de Saint-Valentin, dans les MRC du haut-Richelieu et des Jardins-de-Napierville, est distribué sur une superficie de 29,6 km². Les installations occuperont une superficie totale approximative de 31 ha, entièrement en terres privées. Venterre estime que le projet coûtera environ 150 millions de dollars canadiens. Il impliquera, dans toutes les phases du développement à la construction, environ 200 travailleurs. Environ six emplois sont prévus lors de l'exploitation du parc.

Le Projet se déroulera en trois phases. La construction comprend la préparation de chemins d'accès, l'érection des éoliennes, l'installation de lignes électriques, d'un poste de raccordement et d'un bâtiment de service. La phase d'exploitation durera 20 ans et comprends seulement des activités d'entretien. La phase de démantèlement comprend le retrait des installations et la restauration des lieux. Le parc éolien ainsi que les activités reliées, ont été configuré de manière à réduire les impacts sur l'environnement naturel et humain. Notamment, en considérant les préoccupations du milieu, l'ensemble des contraintes d'implantation et les directives applicables.

Cette étude d'impact sur l'environnement satisfait aux exigences de la *Directive pour le projet de parc éolien de Saint-Valentin* du MDDEP et des *Lignes directives relatives aux examens préalables des parcs éoliens terrestres* aux termes de la *Loi sur l'évaluation environnementale* du Gouvernement du Canada.

La méthode d'analyse proposée a permis d'identifier et d'évaluer les impacts potentiels du Projet sur les différentes composantes environnementales du milieu récepteur. La configuration du parc a été guidée par les zones de restriction usuelles et réglementaires établies autour des éléments sensibles de milieu. Cette configuration a ensuite servi à identifier les impacts possibles et à prévoir des mesures d'atténuation et de compensations courantes (respect des règlements et normes applicable) et particulières (spécifiques au projet et aux composantes du milieu récepteur) afin de réduire l'importance de ces impacts.

Suite à l'analyse des impacts, le Projet aura des impacts résiduels jugés peu importants sur les milieux physique (sols, eaux de surface, eaux souterraine) biologique (écosystème terrestre, faune) et humain. Le fait que le projet se situe sur un territoire ayant déjà subi une forte anthropisation ajoute à la pertinence du Projet permettant d'éviter la perturbation de milieux naturels intouchés. Aussi, le choix d'un projet éolien entraîne des effets bénéfiques globaux en produisant une énergie renouvelable sans produit de gaz à effet de serre (GES).

Le Projet est situé en terre agricole et des mesures d'atténuation et de compensation sont proposés afin de réduire au minimum la perturbation des activités dans ce secteur, notamment une compensation annuelle aux propriétaires des terres qui accueillent les composantes physique du projet et la restauration des aires de travail qui permettent de récupérer la majeure partie de la superficie nécessaire à la construction d'un parc éolien. Pendant la phase d'exploitation, 31 hectares de terres agricoles seront occupés par les infrastructures du parc. Les propriétaires seront compensés pour les pertes de rendement en raison de cette occupation du sol agricole.

Les composantes humaines (utilisation de territoire, infrastructure d'utilité publique, patrimoine et archéologie, climat sonore) subiront des impacts résiduels peu importants puisque des mesures d'harmonisation et d'atténuation ont été intégrées au développement du Projet. Les systèmes de radiocommunication subiront également un impact résiduel peu important puisque les mesures adéquates de suivi et correctrices, le cas échéant, seront appliqués. L'impact sur le paysage est grandement atténué par la forte anthropisation du territoire qui présente déjà de nombreuses infrastructures. De plus, des

efforts ont été déployés pour harmoniser le parc avec les lignes de force du paysage. De ce fait, l'impact visuel est très faible à faible.

Au cours des trois phases du projet, une surveillance environnementale sera effectuée afin d'assurer la conformité des activités aux normes en vigueur et aux engagements du développeur. Un protocole de suivi environnemental sera élaboré et mis en œuvre pour les sols et les activités agricole, la faune avienne, les chiroptères, les systèmes de communication et le climat sonore. Les suivis seront effectués pendant la phase d'exploitation du parc éolien afin de valider la justesse de l'évaluation des impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuations ou de compensations prévues. Les suivis permettront également de documenter le tout dans le but d'améliorer la réalisation de projets similaires dans le futur.

10 REFERENCES

- AARQ (ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC). 2008. Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2008. Inventaires de chiroptères 2008. Parc éolien des Moulins Pour SNC-Lavalin inc 63 p.
- AFSSET, 2008. Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes - État des lieux de la filière éolienne: Propositions pour la mise en œuvre de la procédure d'implantation. Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail avec la collaboration de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) Mars 2008. 124 p.
- AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. 2001 Étude pédologique du comté de St-Jean (Québec).
http://www.irda.qc.ca/ftbFiles/Etude_pedo/Etude_pedo_52.pdf
- AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA MONTÉRÉGIE. 2008. Le réseau de la Montérégie. Consulté en septembre 2009.
<http://www.santemonteregie.qc.ca/agence/index.fr.html>
- ARNETT, E.B, BROWN W.K, ERICKSON W.P, FIEDLER J.K, HAMILTON B.L, et al. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72 (1): 61–78.
- ASSSM (AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA MONTÉRÉGIE). 2008. Répertoire des services. Consulté en octobre 2009.
<http://www.santemonteregie.qc.ca/agence/index.fr.html>
- ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE (ACÉÉ). 2009. Carte des installations au Canada. Consulté en novembre 2008.
http://www.canwea.ca/pdf/Canada%20Current%20Installed%20Capacity_f.pdf
- ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE (ACÉÉ), 2009b. Canadian Wind Energy Projects With a Signed Power Purchase Agreement and/or Already Under Construction - December 2009
<http://www.canwea.ca/pdf/Proposed%20projects.pdf>
- AUSWEA (AUSTRALIAN WIND ENERGY ASSOCIATION). 2004. Wind Farm Safety in Australia.
http://www.auswea.com.au/WIDP/assets/BP11_Safety.pdf
- AVRAMTCHEV, L. 1992. Carte minérale des Basses-Terres du Saint-Laurent et de l'Estrie-Beauce. Ministère des Ressources naturelles, Secteur des mines, rapports géologiques no PRO-94-09, carte à l'échelle 1/500 000.
- BARCLAY R.M.R., KURTA A. 2007 Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark In M.J. Lacki et al., eds Bats in forests - Conservation and management. The Johns Hopkins University press, Baltimore, p 17-60.
- BAERWALD, E.F., et al., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18:695-696.

- BAPE (BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT), 2005. Projet de parcs éoliens à Baie-des-Sables et à l'Anse-à-Valleau. Consulté en octobre 2009.
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eolevalleau-sables/documents/liste_documents_valleau.htm
- BAPE (BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT), 2005b. Projet de parc éolien à Carleton-sur-mer. Consulté en octobre 2009.
- BARCLAY R.M.R, ET KURTA A. 2007 Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark *In* M.J. Lacki *et al.*, eds Bats in forests- Conservation and management. The Johns Hopkins University press, Baltimore, p 17-60.
- BARNHURST, R.J., MCINTOSH M.W. 2007 Hawk migration data, Eagle Crossing in St-Stanislas-de-Kosta, West Island Hawkwatch and Bird Protection Quebec.
- BROUILLETTE, B. et al., 2003. Profil bioalimentaire MRC Haut-Richelieu. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale de la Montérégie-Ouest, 52 pages.
- BROUILLETTE, B. et al., 2003. Profil bioalimentaire MRC Jardins-de-Napierville. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale de la Montérégie-Ouest, 56 pages.
- BRUNET, R., MCDUFF J., DUHAMEL R. 2007. Inventaire des chiroptères-Domaine du parc éolien des terres du séminaire Rapport pour SNC-Lavalin, Envirotel 3000 Inc. 22 p.
- CARIGNAN R. AND STEEDMAN R.J. 2000. Impacts of major watershed perturbations on aquatic ecosystems, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57 (suppl. 2) : 1-4.
- CARTIER ÉNERGIE ÉOLIENNE INC. 2008. Parc Éolien de Baie-des-Sables Résumé des rapports de suivi d'exploitation, 8p.
- CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION (CSA), 2001. Canadian Standard CSA-S37 Antennas, Towers and antenna-Supporting Structures. Ice and Wind Loads contributed by R. Morris, T. Yip and H. Auld. Canadian Standards Association, Rexdale, Ontario. Consulté en octobre 2009.
<http://www.can-imap.ca/mapping/metasearch?user=l&submit=Search&class=131>
- CDPNQ (CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC). 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- CDPNQ (CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC). 2008a. Extraction de données pour le territoire de Saint-Valentin (3032). Rapport interne du Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), Québec, 5 p.
- CHOUARD C-H. 2006. Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Académie nationale de Médecine de France. 17 p.
- CLD (CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT) DES JARDINS-DE-NAPIERVILLE. 2008. Tourisme. Consulté en septembre 2009.
http://www.cld-jardinsdenapierville.com/cld_tourisme.htm
- CLD (CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT) DES JARDINS-DE-NAPIERVILLE. 2008b. Les municipalités. Consulté en septembre 2009.
http://www.cld-jardinsdenapierville.com/cld_municipalites.htm

- CLD (CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT) DU HAUT-RICHELIEU. 2004. Qualité de vie. Consulté en octobre 2009.
http://www.haut-richeleu.qc.ca/cgi-bin/index.cgi?page=c1_32
- CLD (CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT) DU HAUT-RICHELIEU. 2004b. Terrains industriels. Consulté en octobre 2009.
http://www.haut-richeleu.qc.ca/cgi-bin/index.cgi?page=c3_34
- CCPP (COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU PLATEAU PICARD), 2005. Parcs éoliens : schéma d'intégration territoriale. 15 p.
- COLBY, W.D., Dobie, R., Leventhall, G., Lipscomb, D.M., McCunney, J., Seilo, M.T. and Søndergaard, B. 2009. Wind Turbine Sound and Health Effects An Expert Panel Review. American Wind Energy Association and Canadian Wind Energy Association.
http://www.canwea.ca/wind-energy/talkingaboutwind_f.php
- COSEPAC (COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA). 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Buse à épaulettes (*Buteo lineatus*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, 29 p. Consulté le 8 septembre 2008.
http://www.registrelp.qc.ca/Status/Status_f.cfm
- COSEPAC (COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA). 2008. Espèces canadiennes en péril. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Consulté en septembre 2008.
http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm
- CPTAQ (COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC). 2007. Rapport annuel de gestion 2006-2007. Consulté en août 2008.
http://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/fr/publications/publications/rannuel/rap_annuel2006-2007/contenu/pdf/rapport1.pdf
- CREL, 2007. Agriculture et agroalimentaire au Québec : le défi du développement durable. Mémoire présenté à la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois par le Conseil régional de l'environnement de Lanaudière, 13 p.
- COVABAR. 2002. Profil du bassin versant de la rivière Richelieu. CRE Montérégie, non paginé.
- DESJARDINS, J.G. 2004. Traité de l'évaluation foncière. Wilson et Lafleur. Montréal. 547 p.
- DESROCHES, J.-F. ET RODRIGUE, D. 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 399 p.
- DESROSIERS, N., MORIN, R., JUTRAS J. 2002. Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- DOOLING, R. 2002. *Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines*. Étude préparée pour le National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy, 84 p.
- EMPLOI-QUÉBEC. 2004. Portrait du marché du travail - MRC Jardins-de-Napierville. Consulté en septembre 2009.
<http://emploi-quebec.net/regions/monteregie/publications.asp?categorie=1022202>

- ENVIRONNEMENT CANADA, 2001. Nombre moyen de jours par année avec brouillard réduisant la visibilité à moins d'un km (1971-1999). Tiré de Muraca, G., D.C. MacIver, H. Auld, N. Urquizo, 2001. The Climatology of Fog in Canada. In Proceedings of the 2nd International Conference on Fog and Fog Collection, St. John's, Terre-Neuve, 15-20 juillet 2001. Consulté en octobre 2009. <http://ontario.hazards.ca/search/show-record-e.html?id=1.30>
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Doit-on s'inquiéter de la mauvaise qualité de l'air au Canada atlantique. Consulté en octobre 2009. http://www.atl.ec.gc.ca/airquality/concern_f.html
- ENVIRONMENT CANADA. 2006a, Wind turbines and birds; a guidance document for environmental assessment, Final July 2006, Canadian Wildlife Service, 50 pp.
- ENVIRONMENT CANADA. 2006b, Recommended protocols for monitoring impacts of wind turbines on birds, Final July 2006, Canadian Wildlife service, 33pp.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2008. Archives nationales d'information et de données climatologiques. Normales climatiques au Canada 1971-2000. Iberville. Consulté en octobre 2009. http://climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/results_f.html?Province=ALL&StationName=iberville&SearchType=BeginsWith&LocateBy=Province&Proximity=25&ProximityFrom=City&StationNumber=&IDType=MSC&CityName=&ParkName=&LatitudeDegrees=&LatitudeMinutes=&
- ERNST, C.H., BARBOUR, R.W., LOVICH, J.E. 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington. 578p.
- COTTON FAY, biologiste, Coordonnatrice régionale de l'application du Règlement sur les habitats fauniques, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- FFDP (FAUNE ET FLORE DU PAYS). 2008. Fiches d'informations sur les mammifères : les chauves-souris. Consulté en octobre 2009. http://www.hww.ca/hww2_f.ap?id=63
- FURNISS M.J., ROELOFS T.D. AND YEE C.S. 1991. Road construction and maintenance, in Influences of forest and rangeland management on salmonid fishes and their habitats. *American Fisheries Society Special Publication* 19 : 297-323
- GOA (GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE – UNITED STATES). 2005. Wind power: impacts on wildlife and government responsibilities for regulating development and protecting wildlife. Report to congressional requesters, 60 p.
- GENDARMERIE ROYALE DE CANADA. 2009. Division C. Consulté en septembre 2009. <http://www.rcmp-grc.gc.ca/qc/detach/detach-fra.htm>
- GIEC (GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT). 2001. : Changements climatiques 2001 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Albritton D.L. et T. Barker. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, ..., 205 pages. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/

- GIEC (GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT). 2007. : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, ..., 103 pages.
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2009. Portail des Autochtone au Canada. Revendications et traités. Consulté en septembre 2009.
<http://www.autochtonesaucanada.gc.ca/acp/site.nsf/fr/ao20009.html>
- GRANDQUÉBEC.COM. La Montérégies. Consulté en octobre 2009.
<http://grandquebec.com/monteregie>
- GRINDALL, S.D., MORISSETTE, J. L., ET BRIGHAM, R. M. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevation gradient. *Canadian Journal of Zoology* 77: 972-977
- GUILLET R. ET LETEURTOIS J.-P., 2004. Rapport sur la sécurité des installations éoliennes, ministère de l'économie des finances et de l'industrie, France, 36p. Consulté en octobre 2009.
<http://www.industrie.gouv.fr/energie/renou/cgm-rapport-eolien.pdf>
- GUNN J.M. AND ROD S. 2000. Effects of forestry roads on reproductive habitat and exploitation of lake trout (*Salvelinus namaycush*) in three experimental lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57(Suppl. 2) : 97-104.
- HADE, A. 2003. Nos lacs, les connaître pour mieux les protéger. Fides, Québec, 359 p.
- HGC ENGINEERING, 2006. Évaluation environnementale du bruit provenant du parc d'éoliennes de la pointe Pubnico (Nouvelle-Écosse). Ressources naturelles Canada. 62 p.
- HOLLOWAY, G.L. ET BARCLAY, R. M. R. 2000. Importance of prairie riparian zones to bats in southeastern Alberta. *Ecoscience* 7: 115-122.
- HORN, J.W., E.B. ARNETT et T.H. KUNZ. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J Wild Man* 72(1): 123-132.
- HUOT, M., LAMONTAGNE G., GOUDREULT F. 2002. Plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Québec, 50 p
- HUOT, M. 2006. Plan de gestion du cerf de Virginie, 2002-2008. Bilan de la mi-plan. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune, Québec, 360 p.
- HQD (HYDRO -QUÉBEC DISTRIBUTION), 2005. Approvisionnement en électricité - Besoins québécois : Document d'appel d'offres A/O 2005-03, 89p.
- HQD (HYDRO -QUÉBEC DISTRIBUTION), 2008. Parcs éoliens sous contrat avec Hydro-Québec Distribution. Consulté en octobre 2009.
http://www.hydroquebec.com/distribution/fr/marchequebecois/parc_eoliens.html
- HYDRO-QUÉBEC, 1992. Méthode d'évaluation environnementale lignes et poste : le paysage. 155 p.
- HYDRO-QUEBEC TRANS-ÉNERGIE. 1998. Carte des installations de transport d'énergie au Québec. Juillet 1998.

- INSTITUT DES LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2009. Profils des régions et des MRC. Montérégie - 16. Consulté le 15 septembre 2009. Consulté en octobre 2009.
http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil16/societe/demographie/demo_gen/pop_age16_mrc.htm
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. 2009. Éoliennes et santé publique – Synthèse des connaissances. 84 p.
- ISAQ (INVENTAIRE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES DU QUÉBEC). 2007 Carte 31G/01, 31 H/01, 31 H/02, 31 H/03, 31 H/04, 31 H/05, 31 H/06, 31H/07, 31H/08, 31H/09, 31H/10, 31H/12. Ministère de la culture et des Communications du Québec, Québec.
- ITC, 1969. Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole – Lacolle – 31H3 (échelle 1 :50 000). Gouvernement du Québec, Ministère de l'Agriculture, Direction générale de la recherche, Service de recherche en sols.
- JACQUES WHITFORD, 2007. Preliminary Geotechnical Investigation. Saint-Blaise / Saint-Valentin. Avril 2007. Projet No.1023239. 34 p.
- JAIN, A. A. 2005. Bird and bat behavior and mortality at a northern Iowa wind farm. Thesis. Iowa State University, Ames, USA.
- JAMES, R.D. et G. COADY, 2003. *Exhibition Place wind turbine: Report on bird monitoring in 2003*. Toronto Hydro Energy Services inc., 12 p.
- JOLICOEUR, H., PAQUET, A ET LAPOINTE, J. 2006. Sur la piste du cougar (Puma concolor) au Québec, 1955-2005 : analyse des rapports d'observation. *Le Naturaliste Canadien* 130(2) : 49-58.
- JONHSON, G. 2004. A Review of Bat Impacts at Wind Farms in the US in Proceedings of the wind energy and birds/bats workshop: understanding and resolving bird and bat impacts. Washington, DC. May 18-19, 2004. Par RESOLVE, Inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, ed. Pp 46-50.
- JOHNSON, G., PERLIK, M.K., ERICKSON W.P. ET M.D. STRICKLAND. 2004a. Bat activity, composition and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* 32 (4): 1278-1288.
- KERNS, J., W.P. ERICKSON ET E.B. ARNETT 2005. Bat and bird fatality at wind energy facilities in Pennsylvania and West Virginia in Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia : an assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines, Pour Bat and Wind Energy Cooperative. E.B Arnett, ed. Pp 24-95.
- KERNS, J, ET P. Kerlinger. 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia. Rapport annuel 2003. Curry et Kerlinger, LLC, McLean, Virginia, USA.
- KINGSLEY, A., WHITTAM B. 2005 Les éoliennes et les oiseaux; revue de la littérature pour les évaluations environnementales, Environnement Canada, Service Canadien de la Faune, Gatineau, 94 p.
- KUNZ, T. H. 1982 a. Roosting ecology of bats In: Ecology of bats. Plenum Press, NewYork. pp 1-55.
- LAAKSO T., TALHAUG L., VINDTEKNIK K., RONSTEN G., HORBATY G., BARING I., LACROIX A., PELTOLA E. 2005. Wind energy projects in cold climates. Technical Research Centre of Finland. 36 p.

- LAMONTAGNE, L., MARTIN, A., GRENON, L. ET COSSETTE, J.-M., 2001. Étude pédologique du comté de Saint-Jean (Québec). Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec). Bulletin d'extension n° 12. 356 pp. + 1 carte à l'échelle 1 : 40 000.
- LAMONTAGNE, G. ET LEFORT, S.. 2004. Plan de gestion de l'orignal 2004-2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune, Québec, 265 p.
- LAMONTAGNE, G., JOLICOEUR, J. ET LEFORT, S. 2006. Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune, Québec, 487 p.
- LAROSE, F., 1994. Le potentiel archéologique du Haut-Richelieu. Musée régional du Haut-Richelieu.
- LEMMEN, D.S., WARREN, F.J., LACROIX, J., AND BUSH, E., ED. 2008. From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing Climate 2007; Government of Canada, Ottawa, ON, 448 p.
- LEPAGE SUZANNE. 2009 Spécialiste de l'habitat du poisson, Service de la faune aquatique, direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Communication personnelle.
- LÉVEILLÉ M. 2008. Biologiste. Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. Communication personnelle en Juillet 2008.
- LEWIS, T.S. 1970. Patterns of distribution of insects near a windbreak of tall trees. *Annals of Applied Ecology* 65: 213-220.
- MÉTÉOMÉDIA, 2009. Question de Savoir. Veglas et grésil. Consulté en octobre 2009.
<http://www.meteomedia.com/index.php?product=glossary&pagecontent=glossaryindex&pagecontent=verglas>
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS DU QUÉBEC (MAMR), 2007. Guide d'intégration des éoliennes au territoire – Vers de nouveaux paysages. Direction des politiques municipales et de la recherche, 40 p.
http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/guide_integratoin_eoliennes_territoire.pdf
- MAMR (MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET RÉGIONS). 2008. Répertoire des municipalités. Consulté août 2008.
http://www.mamr.gouv.qc.ca/repertoire_mun/repertoire/repertoi.asp
- MAPAQ (MINISTÈRE DE LA L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION). 2005. Aménagement des ponceaux. 5 p.
- MAPAQ (MINISTÈRE DE LA L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION). 2006. Profil bioalimentaire de la Montérégie. Consulté le 15 septembre 2009.
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/00D5EC48-83C2-44CA-8977-2B356E090B8F/0/Monteregie_Profil_bioalimentaire_2006.pdf
- MAPAQ (MINISTÈRE DE LA L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION). 2007. Fiches d'enregistrement des exploitations agricoles 2007 (Montérégie Secteur Ouest)

- MAPAQ (MINISTÈRE DE LA L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION). 2008. Rapport annuel 2007-2008. Consulté en septembre 2009.
http://www.cptaq.gouv.qc.ca/fileadmin/fr/publications/publications/rannuel/rap_annuel2007-2008/contenu/pdf/6-annexestat.pdf
- MARCHINTON, R. L., HIRTH D.H.. 1984 pp. 129-168 dans Halls, K. L. Ed. 1984. White-tailed deer. Ecology and management. A wildlife management institute book. Washington. 870 p.
- MCCCF (MINISTÈRE DE LA CULTURE, DE LA COMMUNICATION ET DE LA CONDITION FIMININE). 2009. Patrimoine protégé par la Loi sur les biens culturels Consulté en octobre 2009.
<http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/RPCQ/resultatRechercheProtege.do?methode=afficherResultat>
- MC DUFF, J., BRUNET, R., DELORME M., JUTRAS J. 2006. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris – Guide du participant. Envirotel inc., Biodôme de Montréal et Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 46 p.
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2000. Fiche technique sur le portrait général de l'eau potable de la Montérégie. Consulté en septembre 2009.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/fiches/region16.htm>
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2002. Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable. Consulté en septembre 2009.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2002. Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable. Consulté en septembre 2009.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2002a. Indice de la qualité de l'air (IQA). Vaudreuil-Huntingdon. Consulté en octobre 2009.
<http://www.iqa.mddep.gouv.qc.ca/contenu/indice.asp?site=4700>
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2003. Évolution des températures au Québec méridional entre 1960 et 2003. Consulté en octobre 2009.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/chang-clim/meridional/resume.htm#annuel>
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2006. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MDDEP), 2006. Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds .
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2008. Directive pour le projet de parc éolien de Saint-Valentin par Air Énergie TCI Inc. 36 p.
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2008a. Qualité de l'air, programme de surveillance. Consulté en octobre 2009.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/programme_surveillance/index.htm#reseau
- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2008. Direction des évaluations environnementales. Directive pour le projet de parc éolien de Saint-Valentin par Venterre. Dossier 311-12-157.

- MDDEP (MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS). 2009. Répertoire des terrains contaminés. Consulté en octobre 2009.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>
- MRC (MUNICIPALITÉ RÉGIONAL DE COMPTÉ) DU HAUT-RICHELIEU, 2004. Consulté en octobre 2009
<http://www.mrchr.qc.ca/cgi-bin/index.cgi>
- MRC (MUNICIPALITÉ RÉGIONAL DE COMPTÉ) DU HAUT-RICHELIEU, 2004a. Nos écoles. Consulté en octobre 2009
http://www.mrchr.qc.ca/cgi-bin/index.cgi?page=c3_5
- MRC (MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ) DU HAUT-RICHELIEU, 2007. Règlement 446 modifiant le règlement 371 visant le schéma d'aménagement et de développement de la municipalité régionale de comté du Haut-Richelieu. Règlement visant à régir l'implantation d'éoliennes commerciales. Adopté le 12 septembre 2007. 9 p.
- MRN (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES), 2001. Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux. Gouvernement du Québec, Ministère des ressources naturelles, Direction régionale de la Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine, 27 p.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2005. Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères - Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/territoire/programme/projet-eolien.pdf>
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2006. Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec. Maisonneuve, C., Bastien, H., Fournier, N., Guérin, G., Guérin, S., Léveillé, M. et Pelletier.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2007. Protection de la faune ichtyenne des petits cours d'eau. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, 2 p.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2007b. Gros plan sur la faune. Lapin à queue blanche. Consulté en décembre 2009.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/lapin-queue-blanche.jsp>
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2008. Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. MRNF, Secteur Faune Québec. 11 p.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2008a. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 9 p.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2008b. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 9 p.
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE). 2008c. Communication personnelle, Martin Léveillé, biologiste Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Juillet 2008.

- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE), 2008d. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.. Consulté le 2008-10-27.
<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- MRNF (MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE), 2008e. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Consulté le 2009-12-18.
<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=2>
- OMS (ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ). 1999. Guidelines for community noise. Edited by B. Berglund, T. Lindvall and D.H. Schwela. 161 p.
- OURANOS, 2004. S'adapter aux changements climatiques. 91 p.
http://www.ouranos.ca/fr/pdf/ouranos_sadapterauxcc_fr.pdf
- PARCS CANADA. 2009. Fort Lennox National Historic Site of Canada
<http://www.pc.gc.ca/eng/lhn-nhs/qc/lennox/index.aspx>
- PESCA ENVIRONNEMENT. 2007. Inventaire de chiroptères sur le site d'implantation du parc éolien de Gros-Morne, Rapport pour Cartier Énergie. 27 p.
- PESCA ENVIRONNEMENT, 2008. Centre d'énergie éolienne le plateau. SRI Parc éolien le plateau. Rapport d'inventaire de chiroptères. 24p.
- PRESCOTT, J., RICHARD, P. 1996. Mammifères du Québec et de l'Est du Canada. Guide nature Quintin, Waterloo. 399 p.
- PRESCOTT, J., RICHARD, P. 2004. Mammifères du Québec et de l'Est du Canada. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 399 p.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2006. Energy Use Data Handbook – 1990 and 1998 to 2004.
<http://oee.nrcan.gc.ca/Publications/statistics/handbook06/pdf/handbook06.pdf>
- RNC (RESSOURCES NATURELLES CANADA). 2004. Lignes directrices relatives aux examens préalables des parcs éoliens terrestres aux termes de la Loi sur l'évaluation environnementale.
- RNC (RESSOURCES NATURELLES CANADA). 2008a. Évaluation de l'aléa sismique au Canada. Consulté en octobre 2009.
http://seismescanada.nrcan.gc.ca/hazard/simphaz_f.php
- RNC (RESSOURCES NATURELLES CANADA). 2008b. L'activité sismique de l'Abitibi et du Temiscamingue, Quebec. Consulté en octobre 2009.
<http://seismescanada.nrcan.gc.ca/histor/20th-eme/abitibi-fra.php>
- ROULEAU, S. 2008. Inventaire des amphibiens et des reptiles dans le domaine du parc éolien de Saint-Valentin. Rapport présenté au Groupe Hémisphère par la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Sainte-Anne-de-Bellevue. 10 pages + 2 annexes.
- SANTÉ CANADA, 2006. Wind Farm Fact Sheet – Draft Document – Working Copy. Health Canada, Consumer and Clinical Radiation Protection Bureau, 25 avril 2006, 3 p.
- SÉCURITÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. 2009. Bottin des services de sécurité incendie. Consulté en octobre 2009.
<http://www.msp.gouv.qc.ca/incendie/sidq/index.asp>

- SIROIS, CLAUDE. 2009. Technicien de la faune. Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie. Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs. Communication personnelle.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC ET PÊCHES ET OCÉANS CANADA. Sans date. Le poisson dans tous ses habitats. L'habitat du poisson : mieux le connaître pour mieux le préserver, dépliants à 6 volets.
- STATISTIQUE CANADA, 2007. Recensement de l'agriculture de 2006. Données sur les exploitations et les exploitants agricoles, no 95-629-XWF au catalogue. Consulté en juin 2008.
<http://www.statcan.ca/francais/freepub/95-629-XIF/95-629-XIF2007000.htm>.
- STATISTIQUE CANADA. 2009. Profil des communautés de 2006. Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC et territoire équivalent de la Montérégie, 1996, 2001 et 2004-2008. Consulté en septembre 2009.
http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil16/societe/demographie/demo_gen/pop_age16_mrc.htm
- STERZINGER, G., BECK, F. ET KOSTIUK, D. 2003. The Effect of wind development on local property value: Renewable Energy policy Project. Washington D.C. 78 p.
- SÛRETÉ DU QUÉBEC. 2008 District de la Montérégie. Consulté en octobre 2009.
<http://www.sq.gouv.qc.ca/monteregie/effectifs-ressources.jsp>
- THÉRIAULT, J.E., L. LAPLANTE, A. ALARIE, 1943. Carte des sols du comté de Napierville. Laboratoire des sols, Service de la grande culture, Ministère de l'Agriculture.
- TOURISME QUÉBEC. 2009. Le tourisme dans les régions touristiques du Québec en 2007 et 2008. Consulté en septembre 2009.
<http://www.bonjourquebec.com/mto/publications/media/document/etudes-statistiques/tour-reg-que-2007-2008.pdf>
- TOURISME DU HAUT-RICHELIEU, 2006. Bienvenue. Consulté en février 2009
http://www.tourismehautrichelieu.org/cgi-bin/index.cgi?page=c1_1_2&langue=fra
- TRANSPORT CANADA, 2006. Amendement 621.19.12 à la norme 621.19 du Règlement de l'aviation canadienne. 8 p.
- TRANSPORT QUÉBEC. 2007. Montérégie (Ouest-de-la). Consulté en septembre, 2009.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/regions/monteregie_ouest
- WETMILLER, B. et al., 1982. Les séismologues d'EMR localisent l'épicentre d'un tremblement de terre double dans la région de Miramichi au Nouveau-Brunswick, et l'entourent de séismographes portatifs pour enregistrer les répliques sismiques. GEOS; 11/2.
- WORLD WIND ENERGY ASSOCIATION. 2009. Statistics. Wind turbines generate more than 1 % of the global electricity.
http://www.wwindea.org/home/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=43