

PARC ÉOLIEN DE SAINT-ROBERT-BELLARMIN
Étude d'impact sur l'environnement
Volume 1 • Rapport principal



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

Janvier 2010

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 (2010). Étude d'impact sur l'environnement pour le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin. Étude réalisée pour Saint-Laurent Énergies. Dossier MDDEP 3211-12-163. Rapport principal (Volume 1), Cartes et montages photographiques (Volume 2) et Annexes (Volume 3).

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Saint-Laurent Énergies		
Stéphane Boyer	Directeur général	Gestion de Projet
Alex Couture	Directeur de projets	Gestion de Projet
Étienne Bibor, ing.	Responsable – Ingénierie et planification	Révision
Hélimax Énergie		
Patrick Henn, M.Sc.	Chef de module, Environnement et Permis	Aviseur sénior
Frédéric Gagnon, B.Sc.	Spécialiste en environnement	Rédaction et révision
François Tremblay, M.Urb. PhD.	Aménagiste en chef	Révision, analyse des impacts sur les paysages
Jean-Daniel Langlois, ing. M.Sc.	Spécialiste en parc éolien	Analyse des impacts sur les systèmes de communication
Sami Chebil, M.Sc., Ph.D.	Spécialiste en parc éolien	Analyse des impacts sur le climat sonore
Aren Nercessian, ing. jr.	Analyste en parc éolien	Photomontages
Ciprian Curtean	Spécialiste en SIG	Cartographie
Groupe Hémisphères		
Kim Martineau, M.Sc.	Superviseur	Inventaires et études biologiques : écosystèmes terrestres, oiseaux, chiroptères, mammifères, amphibiens, reptiles, poissons
Mireille Poulin, M. Sc.	Analyste	
Daniel Néron, M. Sc.	Analyste	
Marie-Ève Dion M.Sc.	Analyste	
François Morneau M. Sc.	Analyste	
Activa Environnement		
Julie Dugas, biol.	Chef du département Environnement - études biologiques	Inventaires hélicoptérés : Collecte des données, rédaction, analyse des impacts.
Christine Lamoureux, biol. M.Sc.	Chargée de projet - études biologiques	
Jean-Sébastien Hébert, biol.	Technicien de la faune	
Envirotel 3000		
Richard Brunet, Ph.D.	Biologiste	Inventaire archéologique
Julie McDuff, M.Sc.	Viologiste	Inventaire archéologique
Rémi Duhamel, M.Sc.	Biologiste	Inventaire des chiroptères
Décibel Consultants		
Patrice Choquette, M.Sc. A..	Ingénieur	Climat sonore
Archéologie		
Jean-Yves Pintal, M.Sc.	Archéologue	Inventaire archéologique

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
1.1	PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR	1
1.1.1	EDF Énergies-Nouvelles (EDF-EN)	2
1.1.2	RES Canada Inc. (RES)	3
1.1.3	HYDROMEGA Services Inc.	3
1.2	PRÉSENTATION DU CONSULTANT	4
1.3	CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET	4
1.3.1	La filière éolienne : contextes mondial et canadien	4
1.3.2	Contexte québécois	6
1.3.3	Raison d'être du projet	7
1.3.4	Description sommaire du projet	7
1.4	SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET	8
1.5	AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES	8
2	DESCRIPTION DU PROJET	9
2.1	DESCRIPTION GÉNÉRALE D'UN PROJET ÉOLIEN	9
2.1.1	Les composantes d'un projet éolien	9
2.1.2	La construction d'un parc éolien	14
2.1.3	L'exploitation d'un parc éolien	17
2.1.4	Le démantèlement d'un parc éolien	17
2.2	DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET	17
2.2.1	Sélection de la variante du projet	17
2.2.2	Description détaillée du projet, des équipements et des infrastructures	19
2.2.3	Activités du projet	30
2.2.4	Main-d'œuvre	37
2.2.5	Échéancier	37
2.2.6	Durée du projet	37
2.2.7	Coûts du projet	37
3	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	38
3.1	DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE	38
3.2	DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU BIOPHYSIQUE	38
3.2.1	Conditions météorologiques et atmosphériques	38
3.2.2	Relief et géologie	42
3.2.3	Hydrographie et eau souterraine	43
3.2.4	Écosystèmes terrestres	45
3.2.5	Aires protégées ou autres espaces reconnus	53
3.2.6	Oiseaux migrants	53
3.2.7	Oiseaux nicheurs	67
3.2.8	Chiroptères	71
3.2.9	Mammifères terrestres chassés ou piégés	74
3.2.10	Mammifères terrestres non prélevés	78
3.2.11	Poissons et leurs habitats	81
3.2.12	Amphibiens et reptiles	83
3.2.13	Espèces fauniques à statut précaire	89
3.3	DESCRIPTION DES COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN	92

3.3.1	Contexte socioéconomique	92
3.3.2	Utilisation du territoire	100
3.3.3	Communautés autochtones	104
3.3.4	Infrastructures de transport et de services publics	104
3.3.5	Systèmes de communication	105
3.3.6	Patrimoine archéologique et culturel	107
3.3.7	Paysages	109
3.3.8	Climat sonore	114
3.3.9	Réglementation	116
4	PROCESSUS DE CONSULTATION	119
4.1	SAINT-LAURENT ÉNERGIES (SLÉ) ET LA CONSULTATION AVEC LES COMMUNAUTÉS	119
4.2	CONSULTATION POUR LE PROJET ÉOLIEN DE SAINT-ROBERT-BELLARMIN	119
4.2.1	Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin, Municipalité de Saint-Ludger et MRC du Granit	119
4.2.2	Visite d'un parc éolien	120
4.2.3	Rencontre publique	120
4.2.4	Acériculteurs	121
4.2.5	Alliance du Loup Noir (Association des chasseurs)	122
4.2.6	Consultation des agences gouvernementales	122
4.2.7	Comité de bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC)	122
4.2.8	Conseil régional de l'environnement de l'Estrie	122
4.2.9	Réserve internationale de ciel étoilé (RICE)	122
4.3	CONCLUSION	123
5	ANALYSE DES IMPACTS	124
5.1	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	124
5.1.1	Détermination de la valeur de la composante	124
5.1.2	Caractérisation de l'impact	125
5.1.3	Évaluation de l'importance de l'impact	126
5.1.4	Mesures particulières d'atténuation ou de compensation	127
5.1.5	Impact résiduel	127
5.1.6	Programme de suivi	127
5.2	DESCRIPTION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET	127
5.2.1	Sources d'impacts	127
5.2.2	Composantes du milieu	129
5.2.3	Interrelations potentielles	131
5.2.4	Mesures courantes d'atténuation	132
5.3	ANALYSE DES IMPACTS	135
5.3.1	Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)	135
5.3.2	Relief et géologie	140
5.3.3	Eau de surface	140
5.3.4	Eau souterraine	146
5.3.5	Écosystèmes terrestres	146
5.3.6	Aires protégées ou autres espaces reconnus	154
5.3.7	Espèces végétales à statut précaire	154
5.3.8	Oiseaux migrateurs et leurs habitats	154
5.3.9	Oiseaux nicheurs et leurs habitats	160
5.3.10	Chiroptères et leurs habitats	165
5.3.11	Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats	170
5.3.12	Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats	174
5.3.13	Poissons et leurs habitats	178
5.3.14	Amphibiens et reptiles et leurs habitats	184

5.3.15	<i>Espèces fauniques à statut précaire ou d'intérêt</i>	190
5.3.16	<i>Contexte socioéconomique</i>	197
5.3.17	<i>Utilisation du territoire en terres publiques</i>	200
5.3.18	<i>Utilisation du territoire en terres privées</i>	204
5.3.19	<i>Infrastructures de transport et de services publics</i>	207
5.3.20	<i>Systèmes de communication</i>	210
5.3.21	<i>Patrimoine archéologique et culturel</i>	212
5.3.22	<i>Paysages</i>	212
5.3.23	<i>Climat sonore</i>	221
5.3.24	<i>Santé humaine et sécurité</i>	226
5.3.25	<i>Sommaire des mesures d'atténuation particulières et des impacts</i>	231
5.4	IMPACTS CUMULATIFS	233
5.4.1	<i>Milieu biophysique</i>	234
5.4.2	<i>Milieu humain</i>	235
6	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	237
6.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	237
6.2	DÉSIGNATION D'UN RESPONSABLE DE L'ENVIRONNEMENT	237
6.3	ACTIVITÉS NÉCESSITANT UNE SURVEILLANCE	238
6.3.1	<i>Phase de préparation et de construction</i>	238
6.3.2	<i>Phase d'exploitation</i>	239
6.3.3	<i>Phase de démantèlement</i>	240
6.4	PLAN D'URGENCE EN CAS D'ACCIDENTS ET DE DÉFAILLANCES	241
6.4.1	<i>Engagements du promoteur</i>	241
6.4.2	<i>Objectif du plan d'urgence</i>	241
6.4.3	<i>Identification des accidents, des défaillances et des risques associés</i>	242
6.4.4	<i>Plan d'intervention en cas d'urgence</i>	244
7	SUIVI ENVIRONNEMENTAL	249
7.1	OBJECTIF	249
7.2	PROGRAMME DE SUIVI	249
8	EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET	251
8.1	CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES	251
8.1.1	<i>Vents extrêmes</i>	251
8.1.2	<i>Verglas</i>	251
8.1.3	<i>Températures extrêmes</i>	251
8.1.4	<i>Changements climatiques</i>	252
8.2	AUTRES PHÉNOMÈNES NATURELS	253
8.2.1	<i>Feux de forêt</i>	253
8.2.2	<i>Foudre</i>	253
8.2.3	<i>Érosion</i>	253
8.2.4	<i>Activités sismiques</i>	253
9	SYNTHÈSE DU PROJET ET DE SES ENJEUX	254
10	RÉFÉRENCES	255

LISTE DES FIGURES

Figure 1.3-1 : Croissance de la puissance éolienne mondiale installée et planifiée entre 1997 et 2010 (en MW)	5
Figure 2.1-1 : Schéma d'un parc éolien	9
Figure 2.1-2 : Éolienne de 2 MW.....	11
Figure 2.1-3 : Transformateur au pied d'une éolienne	12
Figure 2.1-4 : Chemin d'accès	12
Figure 2.1-5 : Poste de raccordement.....	13
Figure 2.1-6 : Mât de mesure	13
Figure 2.1-7 : Instrumentation d'un mât de mesure	14
Figure 2.1-8 : Préparation de la fondation.....	15
Figure 2.1-9 : Levée du rotor	15
Figure 2.1-10 : Parc éolien achevé	16
Figure 2.2-1 : Éolienne-type (exemple du modèle REpower MM92)	24
Figure 2.2-2 : Composantes techniques de la nacelle	26
Figure 2.2-3 : Disposition typique des balises lumineuses pour un parc éolien	27
Figure 3.2-1 : Quantité annuelle moyenne de glace	39
Figure 3.2-2 : Nombre moyen de jours de brouillard par année	41
Figure 3.2-3 : Vue panoramique du massif montagneux à partir de l'étang du Loup (vers le sud-ouest)	42
Figure 3.2-4 : Carte de l'aléa sismique du Canada.....	43
Figure 3.2-5 : Nombre d'oiseaux de proie par heure aux belvédères du domaine du parc éolien et au belvédère de Saint-Stanislas-de-Kostka (Eagle Crossing) pendant la période de migration printanière (BPQI, 2006)	60
Figure 3.2-6 : Nombre d'observations d'oiseaux de proie par heure dans le domaine du parc éolien et à Little Round Top, au New Hampshire, (Hawkcount, 2006) pendant la période de migration automnale (BPQI, 2006)	61
Figure 3.2-7 : Nombre d'observations d'oiseaux de proie par heure par observateur aux belvédères dans le domaine du parc éolien et au belvédère de Bradbury Mountain State Park (Pownal, Maine, États-Unis) pendant la période de migration printanière 2007 (Hawkcount, 2007).....	62
Figure 3.3-1 : Évolution de la population de la MRC du Granit de 1996 à 2008.....	92
Figure 3.3-2 : Répartition de la population du Québec et de la MRC du Granit par groupe d'âge	93
Figure 3.3-3 : Massif des montagnes frontalières	111
Figure 3.3-4 : Vue des montagnes frontalières à partir du mont Bélanger	111
Figure 3.3-5 : Pentcs des montagnes frontalières	112
Figure 3.3-6 : Traces évidentes des activités humaines : carrières à flanc de montagne	112
Figure 3.3-7 : Vallons agricoles à l'ouest du domaine	113
Figure 3.3-8 : Amplitude des vallons agricoles.....	113
Figure 5.3-1 : Zone susceptible de subir l'effet de battement d'ombre	228
Figure 8.1-1 : Évolution de la température annuelle moyenne au Québec méridional entre 1960 et 2003	252

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1-1 : Projets en développement	2
Tableau 1.3-1 : Puissance installée et projetée à court terme par province	6
Tableau 2.2-1 : Coordonnées des éoliennes (UTM 19, NAD 83)	18
Tableau 2.2-2 : Caractéristiques du projet	19
Tableau 2.2-3 : Zones d'exclusion considérées pour l'implantation des éoliennes	22
Tableau 2.2-4 : Fiche technique des éoliennes REpower MM92.....	25
Tableau 2.2-5 : Spécifications techniques des chemins d'accès	29
Tableau 2.2-6 : Description des activités reliées à la préparation et la construction	31
Tableau 2.2-7 : Superficies maximales déboisées et décapées pour la construction et restaurées après la construction.....	33
Tableau 2.2-8 : Détails du transport des éoliennes et autres chargements.....	34
Tableau 2.2-9 : Description des activités reliées à l'exploitation.....	35
Tableau 3.2-1 : Conditions météorologiques mesurées à Saint-Ludger (1971-2000)	39
Tableau 3.2-2 : Superficies des écosystèmes terrestres du domaine du parc éolien	47
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	51
Tableau 3.2-4 : Liste des espèces d'oiseaux à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien	57
Tableau 3.2-5 : Conditions météorologiques lors des inventaires de l'avifaune	58
Tableau 3.2-6 : Liste des espèces d'oiseaux à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien	68
Tableau 3.2-7 : Nombre de couples nicheurs aux stations d'écoute (50 m de rayon) dans les biotopes du domaine du parc éolien.....	69
Tableau 3.2-8 : Oiseaux de proie repérés lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs	70
Tableau 3.2-9 : Animaux à fourrure potentiellement présents dans la zone d'étude, description sommaire de leur habitat et niveau de prélèvement par le piégeage.....	77
Tableau 3.2-10 : Micromammifères potentiellement présents dans le domaine du parc éolien et description sommaire de leur habitat.....	79
Tableau 3.2-11 : Autres mammifères potentiellement présents dans la zone d'étude	80
Tableau 3.2-12 : Espèces de poissons potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien	82
Tableau 3.2-13 : Espèces de l'herpétofaune inventoriées en juin 2006 et leur localisation dans le domaine du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin.....	85
Tableau 3.2-14 : Liste des espèces d'amphibiens potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, leurs habitats et leurs statuts aux niveaux fédéral et provincial	88
Tableau 3.2-15 : Liste des espèces de reptiles potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, leurs habitats et leurs statuts aux niveaux fédéral et provincial.....	89
Tableau 3.2-16 : Espèces fauniques à statut précaire présentes ou potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien.....	90
Tableau 3.3-1 : Statistiques démographiques de la province de Québec et de la région à l'étude (2001).....	93
Tableau 3.3-2 : Répartition du territoire selon la gestion privée ou publique.....	95
Tableau 3.3-3 : Répartition des revenus engendrés par les activités agricoles dans la MRC du Granit	96
Tableau 3.3-4 : Attraits et activités de la MRC du Granit	97
Tableau 3.3-5 : Indicateurs du marché du travail pour le Québec et les municipalités de Saint- Robert-Bellarmin et de Saint-Ludger	98
Tableau 3.3-6 : Liste des organismes socioéconomiques de la MRC du Granit	99
Tableau 3.3-7 : Répartition des volumes par bénéficiaires - Unité d'aménagement 034-52	101
Tableau 3.3-8 : Proportion des types de produits forestiers selon l'essence déclarée en 2005.....	103
Tableau 3.3-9 : Postes de télévision diffusant sur la zone d'étude	106
Tableau 3.3-10 : Postes de radio diffusant sur la zone d'étude	106
Tableau 3.3-11 : Biens culturels.....	109

Tableau 3.3-12 : Points de vue valorisés retenus dans le cadre de l'étude d'impact	114
Tableau 3.3-13 : Résultats des mesures ⁴ de bruit ambiant en période diurne	115
Tableau 3.3-14 : Résultats des mesures ⁴ de bruit ambiant en période nocturne	116
Tableau 3.3-15 : Législations, réglementations, permis et autorisations	116
Tableau 5.1-1 : Grille de caractérisation de l'importance de l'impact.....	127
Tableau 5.2-1 : Activités du projet et sources d'impact.....	128
Tableau 5.2-2 : Composantes du milieu biophysique	129
Tableau 5.2-3 Composantes du milieu humain.....	131
Tableau 5.2-4 : Matrice des interrelations	132
Tableau 5.2-5 : Mesures courantes d'atténuation.....	134
Tableau 5.3-1 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)</i>	139
Tableau 5.3-2 : Tableau-synthèse des impacts sur l' <i>Eau de surface</i>	145
Tableau 5.3-3 Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Écosystèmes terrestres</i>	153
Tableau 5.3-4 Nombre d'anatidés et autres oiseaux aquatiques observés dans la zone d'étude lors des migrations printanières et automnales 2006, ainsi que printanières 2007.	156
Tableau 5.3-5 : Nombre d'oiseaux de proie observés dans la zone d'étude lors des migrations printanières et automnales 2006, ainsi que printanières 2007	157
Tableau 5.3-6 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Oiseaux migrants et leurs habitats</i>	159
Tableau 5.3-7 Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Oiseaux nicheurs et leurs habitats</i>	164
Tableau 5.3-8 : Tableau-synthèse des impacts des <i>Chiroptères et leurs habitats</i>	169
Tableau 5.3-9 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats</i>	173
Tableau 5.3-10 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats</i>	177
Tableau 5.3-11 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Poissons et leurs habitats</i>	183
Tableau 5.3-12 : Tableau-synthèse des impacts sur les Amphibiens et reptiles et leurs habitats	189
Tableau 5.3-13 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats</i>	196
Tableau 5.3-14 : Tableau-synthèse des impacts sur le <i>Contexte socioéconomique local</i>	199
Tableau 5.3-15 : Tableau-synthèse des impacts sur l' <i>Utilisation du territoire en terres publiques</i>	203
Tableau 5.3-16 : Tableau-synthèse des impacts sur l' <i>Utilisation du territoire en terres privées</i>	206
Tableau 5.3-17 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Infrastructures de transport et de services publics</i>	209
Tableau 5.3-18 : Tableau-synthèse des impacts sur les <i>Systèmes de communication</i>	211
Tableau 5.3-19 : Évaluation de l'impact appréhendé.....	215
Tableau 5.3-20 : Évaluation de la sensibilité.....	215
Tableau 5.3-21 : Importance de l'impact visuel.....	217
Tableau 5.3-22 : Résultats de l'analyse de sensibilité	219
Tableau 5.3-23 : Synthèse des impacts visuels par unité de paysage et points de vue spécifiques	220
Tableau 5.3-24 Niveaux sonores maximaux permis en fonction de la catégorie de zonage.....	223
Tableau 5.3-25 : Tableau-synthèse des impacts sur le <i>Climat sonore</i>	225
Tableau 5.3-26 : Tableau-synthèse des impacts sur la <i>Santé humaine et la sécurité</i>	230
Tableau 5.3-27 Sommaire des mesures d'atténuation particulières	231
Tableau 5.3-28 Sommaire des impacts résiduels	232
Tableau 5.4-1 : Projets ou activités en cours dans la région immédiate du projet.....	233
Tableau 7.2-1 : Programme de suivis environnementaux.....	250

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)
AFOGÎM	Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de la Gaspésie-les-Îles
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BLM	Bureau of Land Management
BNDT	Banque nationale de données topographiques
BWEA	British Wind Energy Association
CAAF	Contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier
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
CHIOPS	Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris
CLD	Centre local de développement
COSEPAQ	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (<i>en anglais: COSEWIC</i>)
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole du Québec
CvAF	Convention d'aménagement forestier
CVE	Composante valorisée de l'environnement
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)
EFE	Écosystème forestier exceptionnel
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)
GFBC	Groupement forestier Baie des Chaleurs
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
PGAF	Plan général d'aménagement forestier
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
RNI	Règlement sur les normes d'intervention
SAA	Secrétariat aux Affaires autochtones du Québec
SCADA	System Control and Data Acquisition
SCF	Service Canadien de la Faune
SLÉ	Saint-Laurent Énergies
SO ₂	Dioxyde de soufre
SOPFEU	Service de protection des forêts contre les incendies
SOS-POP	Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec
TNO	Territoire non-organisé
TPI	Terre publique intramunicipale
UAF	Unité d'aménagement forestier
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

Le présent document constitue l'étude d'impact sur l'environnement du projet du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin, élaboré par Saint-Laurent Énergies. Le projet d'aménagement du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin comprend l'installation et l'exploitation d'un parc éolien d'une puissance installée de 80 MW. Le parc éolien comprendrait 40 éoliennes d'une puissance nominale de 2 MW chacune, provenant du manufacturier allemand REpower. Ce projet a été sélectionné par Hydro-Québec Distribution (HQD) dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2005-03. HQD a initialement retenu ce projet éolien afin qu'il soit implanté à Aguanish sur la Côte-Nord et ce, pour une mise en service au plus tard le 1^{er} décembre 2011. Toutefois, des incompatibilités avec la réglementation municipale ont rendu le projet d'Aguanish non-viable. Saint-Laurent Énergies propose maintenant d'implanter ce projet à Saint-Robert-Bellarmin. Ce changement au contrat entre Hydro-Québec Distribution et Saint-Laurent Énergies a été approuvé par la Régie de l'énergie le 22 janvier 2010. Compte tenu des délais engendrés par la relocalisation du projet d'Aguanish à Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Laurent Énergies prévoit mettre en service le projet en juillet 2012. La présente étude d'impact porte également sur 12 autres éoliennes qui feraient partie d'un projet de parc éolien communautaire développé dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2009-02. Ce projet pourrait être déposé à Hydro-Québec en mai 2010.

Ce projet est assujéti à l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), qui stipule que tout projet prévu par le règlement doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. Tel que mentionné à l'article 31.2 de cette même loi, l'étude d'impact sur l'environnement est effectuée conformément à la directive émise par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), en l'occurrence la directive émise pour le dossier 3211-12-163 en réponse à l'avis de projet déposé par Saint-Laurent Énergies en décembre 2009. Ce projet est visé par l'article 2, alinéa I du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.Q., c. Q-2, r.9), qui stipule que la construction, la reconstruction et l'exploitation subséquente d'une centrale d'une puissance supérieure à 10 mégawatts destinée à produire de l'énergie électrique par l'exploitation de l'énergie éolienne est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la Loi et doit faire l'objet d'un certificat d'autorisation délivré par le gouvernement en vertu de l'article 31.5 de la Loi.

1.1 Présentation de l'initiateur

Saint-Laurent Énergies, le promoteur du présent projet, est détenue par trois entreprises reconnues comme des chefs de file dans le domaine des énergies renouvelables : EDF-Énergies Nouvelles (EDF-EN), RES Canada inc. (RES) et Hydroméga Services inc. (Hydroméga).

Dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2005-03, Saint-Laurent Énergies a été retenue par HQD pour développer, construire et exploiter pendant 20 ans après la mise en service commerciale, cinq parcs éoliens, pour une puissance totale de 954 MW. Saint-Laurent Énergies est dédiée au développement, à la construction et à l'exploitation de ces cinq projets. L'entreprise agit à titre de mandataire et de gestionnaire pour le compte des copropriétaires.

Les projets actuellement en développement, qui devront être mis en service d'ici 2015, sont présentés au tableau ci-dessous.

Tableau 1.1-1 : Projets en développement

Projet éolien	Localisation	Puissance	Date de mise en service
Saint-Robert-Bellarmin	MRC Du Granit	80 MW	2012
Lac-Alfred	MRC de La Matapédia et MRC de La Mitis	300 MW	Phase 1 : 2012, Phase 2 : 2013
Massif-du-Sud	MRC Les Etchemins et MRC de Bellechasse	150 MW	2012
Rivière-du-Moulin	MRC de Charlevoix et MRC Le Fjord-du-Saguenay	350 MW	Phase 1 : 2014, Phase 2 : 2015
Clermont	MRC Charlevoix-Est	74 MW	2015

Les coordonnées du promoteur sont les suivantes :

Saint-Laurent Énergies

1134, rue Sainte-Catherine Ouest
Bureau 910
Montréal (Québec) H3B 1H4
Tél. : 514-397-9997, Téléc. : 514-789-2807

Personnes responsables :

- M. Stéphane Boyer, Directeur général de Saint-Laurent Énergies
- M. Alex Couture, Directeur développement de projets

1.1.1 EDF Énergies-Nouvelles (EDF-EN)

Spécialiste des énergies renouvelables, EDF-EN est un leader de la production d'électricité verte. Implantée dans 10 pays européens et en Amérique du nord, l'entreprise s'appuie sur un marché porteur et sur sa présence internationale et multifilière. L'éolien, avec près de 90% de sa capacité installée, est son principal moteur de développement. Le solaire photovoltaïque constitue un second axe de développement pour l'avenir.

EDF-EN s'implique également dans d'autres filières : biomasse, biocarburants, biogaz, petite hydraulique et énergies marines. Opérateur intégré, l'entreprise dispose d'une compétence globale sur toutes les phases d'un projet : développement, construction, production et exploitation-maintenance de centrales d'électricité verte, menée pour compte propre et pour compte de tiers.

EDF-EN possède une capacité installée ou en construction de plus de 3000 MW, dont 2150 MW en propre. EnXco, filiale à 100% d'EDF-EN, est l'un des leaders sur le marché éolien aux États-Unis avec plus de 20 ans d'expérience.

Filiale à 50 % d'Électricité de France (EDF), EDF-EN est un acteur majeur qui s'est rapidement positionné sur le marché mondial de l'éolien et des énergies renouvelables.

1.1.2 RES Canada Inc. (RES)

Systèmes d'énergie renouvelable Canada inc. ou Renewable Energy Systems Canada inc est une filiale de Renewable Energy Systems Ltd. RES est un chef de file dans l'élaboration et la construction de parcs éoliens de portée commerciale. Depuis 1980, RES joue un rôle important dans le développement de l'énergie éolienne en Europe, où l'entreprise a réalisé plus de 30 projets. Le carnet de commandes de RES présente actuellement une capacité de plus de 12 500 MW à différents stades d'exécution, soit l'un des plus importants portefeuilles de développement éolien.

RES compte sur une expertise en réalisation de projets qui inclut la recherche de sites d'implantation et l'évaluation des ressources, la conception de parcs éoliens et de systèmes électriques, la planification et l'évaluation environnementale ainsi que le financement de projets. RES s'occupe également de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens qu'elle conçoit. À ce jour, RES a construit des parcs produisant plus de 4000 MW d'énergie éolienne.

Le siège social de RES en Amérique du Nord est situé à Broomfield au Colorado, carrefour des ressources de construction et de développement en Amérique. Les activités régionales sont prises en charge par des bureaux satellites situés à Austin, Texas, à Portland, Oregon, et à Minneapolis, Minnesota. La filiale canadienne se situe à Montréal et dirige tous les activités au Canada. RES possède aussi des bureaux en Angleterre, en France, en Espagne, en Scandinavie et en Australie.

RES est actif au Canada depuis 2004. En Ontario, deux projets de RES ont été sélectionnés en 2008 dans le cadre d'un appel d'offres par l'Ontario Power Authority. Totalisant 198 MW, ces projets seront construits avant la fin de 2011.

1.1.3 HYDROMEGA Services Inc.

Hydroméga Services inc., compagnie québécoise établie à Montréal depuis 1987, œuvre dans le domaine de la conception, de la construction, du financement et de l'exploitation d'installations indépendantes de production d'électricité au Québec. Hydroméga a été le premier producteur indépendant au Québec dans le cadre de la politique des petites centrales hydroélectriques établie en 1987 par le gouvernement du Québec et Hydro-Québec.

Au cours des vingt dernières années, Hydroméga a acquis une expérience et un savoir-faire qui la positionnent comme un chef de file sur le marché de la production indépendante, plus particulièrement dans le secteur de la petite et moyenne hydraulique (puissance installée de 50 MW et moins). La mission d'Hydroméga s'est également ouverte à d'autres formes d'énergie renouvelable telle que l'énergie éolienne. La capacité de production qu'elle développe depuis le début de ses opérations totalise près de 100 MW. Hydroméga travaille au développement de parcs éoliens depuis plusieurs années.

Depuis sa création, Hydroméga a fait preuve d'innovation pour réaliser avec ses partenaires des projets de grande qualité :

- 1er producteur privé indépendant à signer un contrat d'achat d'électricité au Québec (centrale Mont-Laurier);
- Installation du 1er système de production hydroélectrique par siphon au Canada (centrale Côte-Sainte-Catherine I, II et III);
- 1er partenariat public-privé au Québec dans la production indépendante d'électricité (Aménagement Magpie).

1.2 Présentation du consultant

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 récemment devenue la première entreprise du domaine de l'énergie éolienne en Amérique du Nord à être certifiée par une double accréditation ISO 14001:2004 et OHSAS 18001:1999 afin d'assurer un niveau de conformité rigoureux en matière d'environnement, de santé et de sécurité des travailleurs.

En janvier 2009, Hélimax est devenue membre du groupe 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. Le groupe GL a également acquis au courant de 2009 Garrad Hassan et Noble-Denton, augmentant ainsi le nombre total de professionnels en énergies renouvelables à environ 650, répartis dans 20 pays à travers le monde. Le groupe GL forme ainsi le plus important prestataire, à l'échelle mondiale, de services consacrés aux énergies renouvelables.

Les coordonnées d'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 sur l'environnement : Patrick Henn
Chef de section – Environnement et permis
hennp@helimax.com

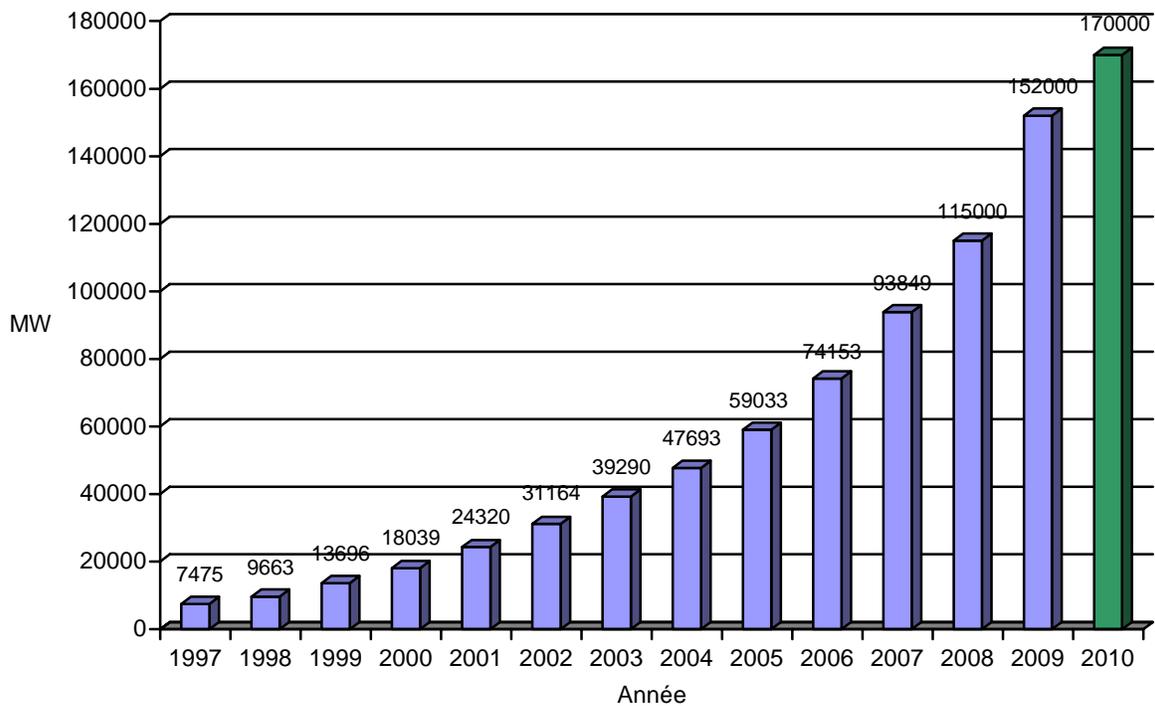
1.3 Contexte et raison d'être du projet

1.3.1 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, avec un certain ralentissement en 2008 et 2009 dû à la crise financière mondiale, 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 38 millions de foyers. La Figure 1.2-1 présente la croissance mondiale de production éolienne historique et projetée.

L'essor 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. De plus, l'importance des enjeux liés aux changements climatiques et à l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto amène les gouvernements à soutenir et à promouvoir des formes d'énergies renouvelables et propres, dont l'éolien, pour contrer les changements climatiques.

Selon les analystes, non moins de 235 000 MW de puissance éolienne devraient être installés en 2014 à travers le monde (BTM Consult ApS, 2005), soit assez d'énergie pour subvenir aux besoins annuels équivalant à environ 40 millions de foyers québécois.



Source : WWEA, 2009

Figure 1.3-1 : Croissance de la puissance éolienne mondiale installée et planifiée entre 1997 et 2010 (en MW)

Au Canada, l'essor de l'énergie éolienne ne fait pas exception. La puissance installée a récemment atteint 2249 MW (ACÉÉ, 2009a) (Tableau 1.3-1). Presque toutes les provinces canadiennes travaillent au développement de projets éoliens d'envergure. En effet, d'ici 2015, 7260 MW de projets devraient être en opération à travers le pays (ACÉÉ, 2009b).

Tableau 1.3-1 : Puissance installée et projetée¹ à court terme par province

Province	Installée (MW)	Projetée (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	1161,5	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 : données non disponibles

Source : ACÉE, 2009; ACÉE, 2009b

1.3.2 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, depuis le début des années 2000, reconnu l'importance du gisement éolien de la province de même que le potentiel des retombées économiques régionales qui y est associé, notamment par le biais d'appels d'offres en 2002, en 2005 et en 2009.

En 2002, un décret exigeant à 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-Îles-de-la-Madeleine et dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Matane.

Plus récemment, en 2005, un second décret exigeait qu'HQD acquière 2000 MW supplémentaires entre 2011 et 2015 (HQD, 2005). Soixante-six 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'offres. Cinq projets présentés par SLÉ ont alors été sélectionnés, soit les projets de Aguanish (80MW – remplacé par Saint-Robert-Bellarmin), Clermont (74MW), Lac-Alfred (300 MW), Massif-du-Sud (150 MW) et Rivière-du-Moulin (350 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.

La puissance demandée sous ces trois décrets et les quelques projets négociés de gré à gré par Hydro-Québec Production confirme la stratégie énergétique du gouvernement du Québec (MRNF, 2006) qui prévoit qu'il y aura près de 4000 MW de puissance éolienne installée pour 2015.

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

Tel que le mentionne le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, 2006a) :

- *L'énergie éolienne va permettre au Québec de disposer de quantités appréciables d'électricité, dans un délai relativement court et à des coûts compétitifs. À elle seule, cette première raison milite en faveur d'une mise en valeur rapide du potentiel existant.*
- *La filière éolienne offre plus que cela. Il s'agit d'une forme d'énergie renouvelable dont le niveau d'émission de gaz à effet de serre est très limité. L'aménagement d'éoliennes permet donc de contribuer au développement durable.*
- *Les technologies liées à la production d'énergie à partir du vent ont rapidement progressé. La puissance installée qu'il est possible d'obtenir à partir d'une seule éolienne a été multipliée par quatre en quelques années. Cela signifie que le coût de production de l'énergie éolienne a diminué de façon significative et qu'il est maintenant possible d'obtenir une quantité donnée d'électricité en occupant un territoire beaucoup plus réduit.*
- *L'énergie éolienne constitue un complément naturel à l'hydroélectricité. Les centrales hydroélectriques peuvent à certaines conditions compenser le caractère intermittent de l'énergie éolienne. En contrepartie, les éoliennes permettent de moins solliciter la réserve hydraulique des barrages.*
- *Il faut ajouter que la croissance rapide de la filière éolienne à travers le monde a donné naissance à un secteur d'activité dynamique, où le Québec peut se positionner rapidement.*

La mise en valeur de la filière éolienne est donc une bonne décision à la fois sur les plans énergétique, économique et environnemental. L'objectif de 4000 MW est ambitieux mais réalisable, compte tenu du potentiel du Québec et des progrès réalisés dans les technologies de production. Les investissements qui y sont liés vont directement profiter aux régions ressources. La priorité accordée par le gouvernement à l'énergie éolienne est une illustration directe de son engagement en faveur du développement durable (MRNF, 2006a).

1.3.3 Raison d'être du projet

Saint-Laurent Énergies a fait l'acquisition des actifs d'un projet auparavant développé par TransCanada afin d'y déplacer le projet de parc éolien d'Aguanish, projet gagnant de l'A/O 2005-03 mais dont le développement a été arrêté suite à un changement à la réglementation municipale.

Le but premier du projet éolien de Saint-Robert-Bellarmin 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 ainsi que la rentabilité des installations. Dans cette perspective, le projet s'insère directement dans la stratégie du gouvernement du Québec, telle que décrite ci-dessus.

1.3.4 Description sommaire du projet

L'ensemble du domaine du projet se trouve dans la municipalité régionale de comté (MRC) du Granit, à mi-chemin entre les villes de Lac-Mégantic et de Saint-Georges-de-Beauce, à l'intérieur des limites municipales de Saint-Robert-Bellarmin et de Saint-Ludger. Le domaine longe la frontière étatsunienne et a une superficie de 53,7 km² (5374 ha), bien que les surfaces occupées par les composantes du projet ne représentent qu'une fraction de ce territoire. La carte 1.2-1 présente la localisation du projet (Volume 2 – Cartes et Photomontages).

Le projet prévoit l'installation et l'exploitation d'un maximum de 52 éoliennes d'une puissance de 2 MW chacune, en deux phases. Une première phase de 40 éoliennes (80 MW) réalisée en vertu d'un contrat d'achat d'électricité déjà signé avec HQD suite à l'appel d'offres pour 2000 MW de projets éoliens (A/O 2005-03) et une seconde phase de 12 éoliennes (24 MW) qui pourrait être implantée si HQD et l'initiateur concluait un contrat d'achat d'électricité pour cet autre projet, développé dans le cadre de l'A/O 2009-02. Les spécifications relatives au modèle de la turbine sont détaillées à la section 2.2.2.4. Le début des activités de préparation est prévu pour 2010, le début de la construction en 2011 et la mise en service en juillet 2012.

Des 40 éoliennes prévues dans le cadre du contrat d'achat d'électricité découlant de l'A/O 2005-03, 29 se situent sur des terres publiques qui appartiennent au gouvernement du Québec et 11 se situent sur des terres privées appartenant à Domtar. La totalité des 12 éoliennes prévues au projet communautaire en développement dans le cadre de l'A/O 2009-02 seraient implantées sur des terres privées appartenant à Domtar. Une réserve de superficie a été octroyée par le MRNF le 28 janvier 2010 dans le but éventuel d'attribuer les droits fonciers requis pour l'implantation d'installations éoliennes sur les terres du domaine de l'État.

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. 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 ravages d'originaux ou les habitats d'espèces sensibles (ou à statut précaire), ont été évitées.

Saint-Laurent Énergies estime que le projet coûtera environ 200 millions de dollars canadiens. Il créera, lors de la phase de préparation et de construction environ 100 emplois. Environ cinq emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc.

1.4 Solutions de rechange au projet

Tel que mentionné, le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin s'insère dans 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 totalisant 2004,5 MW en fonction de plusieurs critères, dont le coût, le choix du manufacturier et la faisabilité du projet sur les plans technique, environnemental et social. Étant donné que le projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin a été défini et optimisé dans ce contexte, il n'existe ainsi aucune solution de rechange à ce projet dans la région visée.

La méthodologie concernant l'évaluation des variantes du Projet est détaillée à la Section 2.2.1.

1.5 Aménagements et projets connexes

Hydro-Québec sera responsable de la construction de la ligne de transport qui raccordera le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin au réseau de transport d'Hydro-Québec, ainsi que des études environnementales nécessaires à sa construction. Toutefois, les impacts cumulatifs sur le paysage, sont discutés à la section 5.4.2.2 de l'étude d'impact (Volume 1 – Rapport principal).

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 est présentée dans cette sous-section. Une description détaillée du projet sera présentée par la suite. À moins d'indications contraires, l'information présentée dans la description générale s'applique également au projet présenté.

2.1.1 Les composantes d'un projet éolien

Un parc éolien est constitué :

- d'éoliennes;
- de chemins d'accès;
- de lignes de transmission électrique entre les éoliennes et le poste de raccordement;
- d'un poste de raccordement (au réseau d'Hydro-Québec);
- d'un bâtiment de service, possiblement à l'extérieur du domaine du parc éolien;
- de mâts de mesure de vent.

Le « domaine » du parc éolien constitue le territoire délimité pour inclure ces infrastructures.

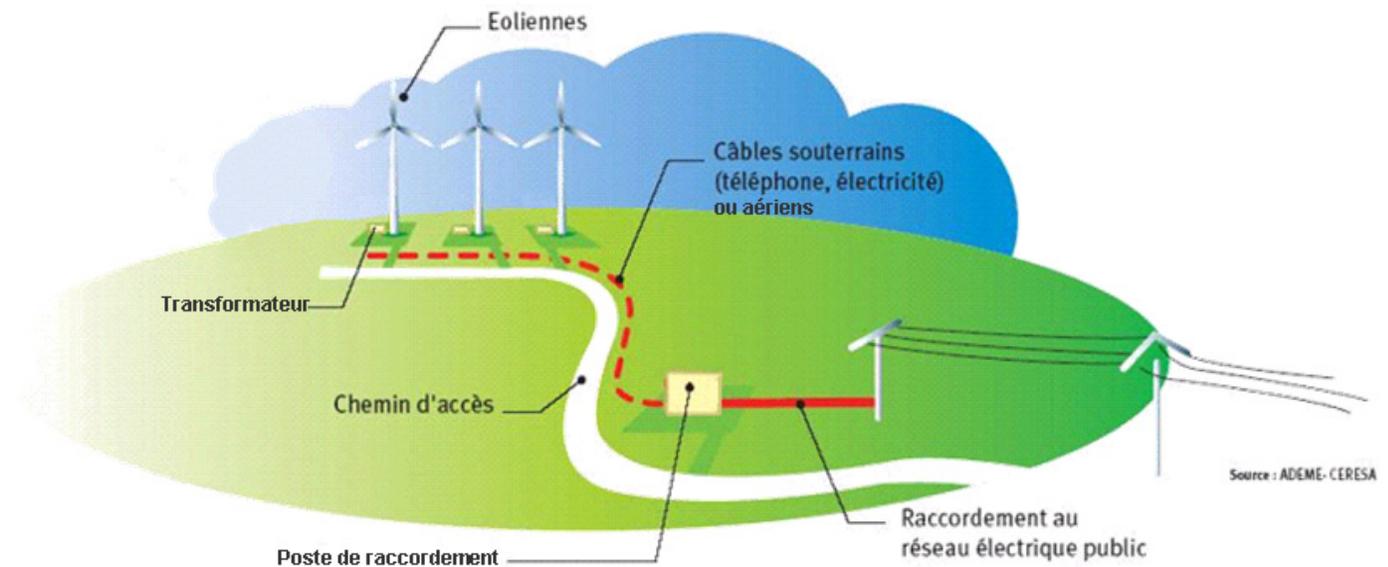


Figure 2.1-1 : Schéma d'un parc éolien

Les éoliennes

Une éolienne est composée de cinq éléments principaux :

- une **fondation** en béton armé, enfouie dans le sol;
- une **tour** qui supporte la nacelle et abrite l'échelle d'accès et le câblage électrique; elle est fabriquée 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**, attenant à la fondation, qui élève la tension de l'électricité produite dans la nacelle à la tension du réseau du parc éolien.

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 nouvelles routes doivent aussi être construites.

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 de raccordement. Le réseau est généralement constitué de lignes souterraines 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.

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.

Le bâtiment de service

Le parc doit disposer d'un bâtiment de service dans lequel est entreposé 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 un poste de contrôle du parc.

Les mâts de mesure de vent

Les mâts de mesure de vent sont généralement installés au cours de l'étape de prospection pour 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 : REpower Systems

Figure 2.1-2 : Éolienne de 2 MW



Source : Hélimax

Figure 2.1-3 : Transformateur au pied d'une éolienne



Source : Hélimax

Figure 2.1-4 : Chemin d'accès



Source : SLÉ

Figure 2.1-5 : Poste de raccordement



Source : Hélimax

Figure 2.1-6 : Mât de mesure



Source : Hélimax

Figure 2.1-7 : Instrumentation d'un mât 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;
- les travaux de déboisement et de nivellement pour la construction des chemins d'accès, l'amélioration des chemins existants et la préparation des aires de travail;
- l'excavation pour les fondations et leur installation;
- 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 : SLÉ

Figure 2.1-8 : Préparation de la fondation



Source : REpower Sytems AG, Jan Oelker

Figure 2.1-9 : Levée du rotor



Source : HéliMAX

Figure 2.1-10 : Parc éolien achevé

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 dans un programme préventif qui vise à anticiper et à minimiser les problèmes mécaniques ou techniques potentiels.

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, puis des activités de déboisement afin de permettre la circulation de la machinerie lourde, le démontage des éoliennes et le transport des équipements hors du site.

Le démantèlement exige également le transport de l'ensemble des équipements hors du domaine.

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 souterraines et aériennes.

2.2 Description technique du projet

2.2.1 Sélection de la variante du projet

La démarche pour circonscrire les limites du projet est en premier lieu reliée à la présence d'un gisement éolien suffisant dans la région, tel que le confirment les cartes du gisement éolien exploitable réalisées pour le MRNF par Hélimax Énergie (Hélimax, 2005).

Les éoliennes ont été positionnées de façon optimale, en fonction du gisement éolien, des contraintes techniques (par exemple, l'effet de sillage) et des contraintes et des zones d'exclusion identifiées, tel que décrit à la section 2.2.2. Dans la conception d'un projet éolien, le nombre de configurations économiquement et techniquement viables diminue au fur et à mesure que les zones d'exclusion et les critères d'intégration paysagère sont établis. Le résultat de ce processus est un scénario optimisé pour lequel une étude d'impact sur l'environnement a été réalisée. Le Tableau 2.2-1 présente les coordonnées optimales des éoliennes.

Tableau 2.2-1 : Coordonnées des éoliennes (UTM 19, NAD 83)

Éolienne	E	N	Éolienne	E	N
40 éoliennes du projet de l'A/O 2005-03					
1	378447	5060854	22	376112	5059132
2	382223	5059483	23	383261	5061591
3	382481	5059823	24	381753	5059037
4	378675	5058337	25	383419	5061831
5	378441	5060555	27	378627	5058686
6	383466	5060977	28	382284	5063130
7	378649	5059947	29	383549	5062146
8	382391	5062324	30	382949	5060271
9	381878	5062542	31	382039	5063421
10	383216	5060764	32	377260	5057633
11	382813	5061648	33	375944	5059401
12	382730	5060041	34	377836	5059914
13	376860	5057528	35	378074	5058229
14	382030	5062150	36	377775	5059593
15	382467	5062854	38	378572	5059343
16	381961	5059270	39	377618	5057782
17	378577	5059018	40	376379	5058865
18	383648	5062418	42	377860	5058506
19	378525	5060250	43	376893	5057900
21	377916	5060223	50	377601	5058791
12 éoliennes du projet en développement dans le cadre de l'A/O 2009-02					
20	377142	5062028	46	375620	5061484
26	377916	5060223	47	376099	5062028
37	376112	5059132	48	375870	5061745
41	383261	5061591	49	377267	5061266
44	381753	5059037	51	377601	5058791
45	383419	5061831	52	377479	5061543

2.2.2 Description détaillée 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-Robert-Bellarmin couvre 53,7 km². Le projet est situé en partie sur des terres publiques, pour lesquelles le ministère des Ressources naturelles et de la Faune consentira des droits fonciers, et sur des terres privées appartenant à Domtar. Sur la partie publique, des droits ont été alloués à plusieurs bénéficiaires de contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF), dont Domtar. Une grande partie du domaine a d'ailleurs été considérablement perturbée par les coupes forestières. Le relief du terrain est relativement accidenté et comprend quelques zones de pentes abruptes. Le parc comprendra 40 éoliennes de 2 MW chacune et pourrait inclure 12 éoliennes supplémentaires planifiées dans le cadre de l'A/O 2009-02. L'électricité produite correspondra aux besoins annuels d'environ 15 000 foyers québécois. Les éoliennes seront distribuées sur l'ensemble du domaine, mais n'occuperont en fait qu'une faible superficie de celui-ci.

Le projet nécessitera la construction de nouveaux chemins et en utilisera également certains déjà existants qui devront être améliorés. Le réseau électrique sera en partie souterrain et en partie aérien, et convergera vers le poste de raccordement situé dans le secteur sud du domaine. Jusqu'à quatre mâts de mesure de vent pourraient être installés sur le domaine de manière permanente. Présentement, quatre mâts temporaires sont installés.

Le Tableau 2.2-2 résume les principales caractéristiques du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin.

Tableau 2.2-2 : Caractéristiques du projet

Projet	Caractéristiques	
Superficie du domaine	En terres privées ou mixtes : 29,4 km ² En terres publiques : 24,3 km ² Total : 53,7 km ²	
Puissance des éoliennes prévues	2 MW	
Hauteur de la tour	80 m	
Diamètre du rotor	92,5 m	
	Parc éolien octroyé dans le cadre de l'A/O 2005-03	Parc éolien développé dans le cadre de l'A/O 2009-02
Nombre d'éoliennes	40	12
Puissance nominale du parc	80	24
Nouveaux chemins d'accès	17,42 km	2,46 km
Utilisation ou amélioration de chemins existants	26,74 km	1,03 km
Lignes électriques souterraines ¹	41,29 km	3,49 km
Mâts de mesure de vent temporaires	6	
Mâts de mesure de vent permanents projetés	Jusqu'à 4	
Municipalités régionales de comté (MRC) concernées	MRC du Granit	
Municipalités concernées	Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Ludger	
Utilisation du territoire	Exploitation forestière, acériculture et chasse	

Note 1 : L'utilisation de lignes électriques souterraines est l'option privilégiée, toutefois, pour des raisons de faisabilité, il se pourrait que certaines portions soient aériennes.

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 quatre mâts de mesure de vent installés sur le domaine. Les vitesses de vent sont recueillies depuis octobre 2005. 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 (entre 40 et 60 mètres de hauteur), les météorologues simulent des vents à 80 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 les modèles spécialisés, permettant de cartographier la ressource éolienne et de réaliser une configuration de parc qui générera une énergie optimale.

L'analyse des données météorologiques indique que le vent à 80 mètres est de bonne qualité sur le domaine à l'étude (Carte 2.2-1, volume 2).

Selon la caractérisation des vents, l'énergie productible nette du parc éolien est évaluée. Cette valeur correspond à l'énergie du vent après l'élimination des pertes potentielles, dont les temps d'arrêt anticipés et les pertes par sillage. Le sillage représente une zone derrière les éolienne où le vent est perturbé. Afin d'éviter que des éoliennes soient positionnées dans ces zones de vent perturbé par le sillage, il faut suffisamment éloigner les éoliennes les unes des autres. Une fois le parc en fonction, l'énergie productible peut notamment être influencée par une variation dans les temps d'arrêt des éoliennes (pour ajustements, bris, entretien) et une variation dans les régimes de vent. Par contre, soulignons que les estimations tiennent déjà compte de ces éléments.

2.2.2.3 Optimisation du parc éolien

La configuration actuelle 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 impacts potentiels sur le milieu. Ce processus a été enclenché dès le début du Projet, lorsque la région a été identifiée comme ayant un potentiel éolien intéressant, et peut être résumé par les étapes suivantes :

- la délimitation préliminaire du domaine en fonction des données sur le gisement éolien;
- l'étude des données cartographiques numériques disponibles;
- l'interprétation des orthophotographies de la région;
- l'identification des éléments du territoire faisant partie des contraintes préliminaires de conception, tels que :
 - les pentes de plus de 15 %;
 - les routes, les bâtiments, les chemins de fer et autres infrastructures;
 - les lignes de transport d'électricité;
 - les périmètres d'urbanisation;
 - les plans d'eau, les cours d'eau et les milieux humides;
 - les aires protégées (parcs nationaux, écosystèmes forestiers exceptionnels, etc.);
 - les sentiers de VTT et de motoneige;
 - les sites récréotouristiques;
 - les systèmes de communication (TV, radio, radar, liens hertziens);
- la détermination de l'utilisation du territoire et de la tenure des terres dans le secteur;

- la détermination de zones d'exclusion entourant les contraintes préliminaires de conception, basée sur :
 - les pratiques courantes de conception des parcs éoliens en vigueur dans l'industrie;
 - les normes et bonnes pratiques d'intervention en forêt;
 - la réglementation existante (RCI de la MRC du Granit pour les projets éoliens);
 - les caractéristiques biologiques et physiques du territoire;
- le positionnement des éoliennes à l'intérieur du domaine, mais hors des zones d'exclusion définies, pour obtenir une configuration préliminaire du parc éolien;
- 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 :
 - l'inventaire des oiseaux migrateurs et nicheurs, des chauves-souris, des écosystèmes terrestres, de l'herpétofaune et des cours d'eau;
 - la modification ou la validation successive de la configuration et des éléments du territoire en fonction des contraintes techniques et environnementales;
 - le positionnement des autres infrastructures du projet pour l'évaluation des impacts sur le milieu.

Règlement de contrôle intérimaire visant à encadrer l'implantation d'éoliennes

La MRC a été consultée en juin 2009 dans le cadre du processus de conception du parc éolien. La description du projet et des cartes de localisation ont été présentées. L'emplacement des éoliennes respecte le règlement de contrôle intérimaire (RCI) de la MRC du Granit qui a pour but de définir le cadre normatif régissant l'implantation d'éoliennes et de mâts de mesure sur l'ensemble du territoire de la MRC afin d'assurer la protection des zones les plus sensibles et une cohabitation acceptable avec certains usages. Ce dernier stipule notamment les énoncés suivants, s'appliquant particulièrement au projet du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin:

- l'implantation d'éoliennes est autorisée uniquement à l'intérieur des aires comprises dans les affectations agroforestières, agricoles, rurales, récréatives.
- l'implantation d'éoliennes est interdite à l'intérieur d'une bande de 2000 mètres de largeur autour des limites de tout périmètre d'urbanisation, d'urbanisation secondaire et d'affectation de villégiature. Cet énoncé pourrait ne pas s'appliquer s'il est démontré, par un spécialiste membre d'un ordre professionnel, que l'éolienne projetée ne sera pas visible de tout endroit situé à l'intérieur des territoires précédemment mentionnés et que les normes minimales de bruits seront respectées.
- une distance minimale de 300 mètres doit être respectée entre les éoliennes et les routes locales et celles du réseau supérieur et une distance de 50 mètres doit être respectée dans le cas d'un chemin privé ou d'un sentier récréatif.
- les éoliennes doivent être situées à une distance minimale de 550 mètres d'une habitation, d'un cimetière ou d'un site récréatif et à au moins 100 mètres d'un bâtiment d'élevage ou d'un enclos.
- la distance minimale entre un lac, un cours d'eau ou un marécage et les éoliennes, doit être de 60 mètres.
- l'implantation des fils électriques reliant les éoliennes entre elles ainsi qu'au poste de raccordement doit généralement être souterraine. Cet énoncé pourrait ne pas s'appliquer dans certaines situations telles que s'il est démontré que le réseau de fils doit traverser une contrainte physique, lorsqu'une ligne aérienne de transport d'énergie électrique existante peut être utilisée

ou lorsque, en terre publique, les infrastructures servant de réseau de transport de l'énergie ne dépassent pas la cime du couvert forestier mature.

De plus, rappelons que la configuration doit viser à maximiser la production énergétique selon les régimes de vent existants. Les cartes 2-2.2 et 2-2.3 (Volume 2) présentent la configuration du parc avec les zones d'exclusion identifiées et le positionnement optimal des éoliennes. L'ensemble des zones d'exclusion couvre 3099 ha, soit 57,7 % du domaine. Il reste ainsi 42,3 % du territoire pour installer les éoliennes, incluant cependant des zones non exploitables.

Le Tableau 2.2-3 présente l'ensemble des zones d'exclusion respectées lors de la configuration du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin, regroupées selon les milieux biophysique et humain.

Tableau 2.2-3 : Zones d'exclusion considérées pour l'implantation des éoliennes

Éléments du milieu	Distance (m)	Source
Biophysique		
Cours d'eau ² (permanents et intermittents)	60	RNI*, RCI de la MRC du Granit et SLÉ**
Plans d'eau	60	RNI et RCI de la MRC du Granit
Milieux humides	60	RNI et RCI de la MRC du Granit
Pentes supérieures à 15 %	Évitées	SLÉ
Érablières sous permis ou à potentiel acéricole ³	Généralement évitées	SLÉ
Habitats des espèces fauniques ou floristiques à statut précaire ⁴ et autres habitats sensibles	Évités	SLÉ
Peuplements forestiers particuliers	Absents	SLÉ
Écosystèmes forestiers exceptionnels	Absents	SLÉ
Humain		
Périmètres urbains	2000	RCI de la MRC du Granit
Habitations (incluant les chalets et les érablières, excluant les camps de chasse) ⁵	550	RCI de la MRC du Granit
Route locale et du réseau supérieur	300	RCI de la MRC du Granit
Bail de villégiature utilisé pour un camp de chasse	250	SLÉ
Autres chemins déneigés	250	SLÉ
Sentiers (pédestres, motoneige, vélos, VTT)	Absents	SLÉ
Lignes électriques	150	SLÉ
Liens hertziens	150	SLÉ
Zones de potentiel archéologique	Évitées	SLÉ

* Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État - RNI (L.R.Q., c. F-41, a. 171).

** Selon les pratiques courantes de conception des parcs éoliens en vigueur chez SLÉ, sur une base technique, de sécurité ou de préoccupation publique.

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

3 Le positionnement des éoliennes prend également en considération les niveaux sonores maxima prescrits par la note d'instruction 98-01 du MDDEP par rapport aux bâtiments principaux des érablières afin de tenir compte des travailleurs qui y résident temporairement.

4 Notamment, de la salamandre sombre du Nord et de la Grive de Bicknell

5 Le positionnement des éoliennes prend également en considération les niveaux sonores maxima prescrits par la note d'instruction 98-01 du MDDEP.

Le projet respecte également la zone-tampon associée à la frontière canado-étasunienne. Au niveau provincial, le projet respecte la Loi sur les terres du domaine de l'État stipulant, à l'article 46:

« Toute vente ou concession d'une terre adjacente à la ligne frontalière entre le Canada et les États-Unis d'Amérique, ou entre le Québec et une province, faite ou consentie après le 15 février 1924, comporte de plein droit en faveur du Québec, une réserve en pleine propriété de la partie de ce terrain située à moins de 18 mètres et 288 millièmes de la ligne et de plus, l'interdiction d'ériger des bâtiments ou de faire des travaux sur cette partie de terre. »

Au niveau fédéral, le projet respecte la Loi sur la Commission frontalière, qui confère à la Commission le pouvoir de réglementer tout « ouvrage » à moins de 3 mètres (10 pieds) de la ligne de démarcation. Cet ouvrage peut être un panneau routier, un ajout à un bâtiment, une piste d'atterrissage, une gare de chemin de fer, une ligne de transport d'électricité ou un pipeline. Il est interdit de construire un ajout à un bâtiment qui se trouve encore dans la percée frontalière.

Toute construction d'ouvrage dans la percée de 6 mètres (20 pieds) le long de la frontière requiert une lettre d'autorisation signée par les commissaires. L'article 2 de la Loi sur la Commission frontalière, L.R.C. 1985, ch. I-16, définit le mot ouvrage comme suit : « Fossé, terrassement, bâtiment ou structure, quel qu'il soit; lignes téléphoniques, télégraphiques ou de transport de l'électricité, y compris les poteaux.

Selon ces dispositions, aucune demande d'avis de conformité n'a été jugée nécessaire.

2.2.2.4 Description des équipements et des infrastructures du projet

Les éoliennes

La première phase du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin comprend l'installation de 40 éoliennes MM92 du manufacturier allemand REpower, d'une puissance nominale de 2 MW chacune (Figure 2.2-1). La seconde phase comprendrait l'installation de 12 éoliennes du même modèle.

Tel que mentionné dans la section précédente, l'éolienne est composée de cinq éléments essentiels : 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 des éoliennes prévues.



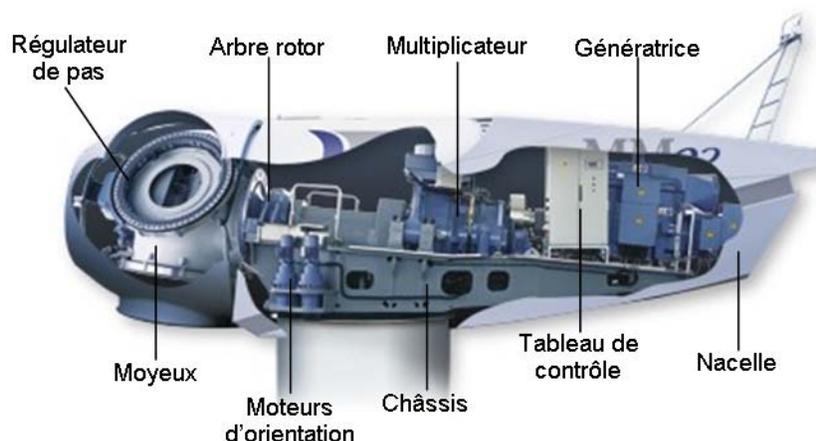
Figure 2.2-1 : Éolienne-type (exemple du modèle REpower MM92)

Tableau 2.2-4 : Fiche technique des éoliennes REpower MM92

Rotor	
Nombre de pales	3
Longueur des pales (m)	45,2
Diamètre du rotor (m)	92,5
Surface balayée (m ²)	6720
Vitesse de rotation (rpm)	7,8–15,0
Données d'opération	
Puissance nominale (MW)	2
Tension (V)	575
Fréquence (Hz)	60
Vitesse de vent de démarrage (m/s)	3
Vitesse de vent d'arrêt (m/s)	25
Autres caractéristiques	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 mécanique permet en plus l'immobilisation totale du rotor.
Tour	
Hauteur totale (au moyeu) (m)	80
Nombre de sections	3
Diamètre approximatif à la base (m)	4,3
Fondation (cylindrique, de dimensions variables selon les emplacements)	
Diamètre approximatif (m)	Type « fondation—poids » (« T » inversé) : 14 à 19 Type « fondation à encastrement vertical » : 5 à 7
Épaisseur approximative (m)	Type « fondation—poids » (« T » inversé) : 2 à 4 Type « fondation à encastrement vertical » : 6 à 9

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, un multiplicateur de vitesses (l'arbre rapide) qui tourne à une vitesse 105 fois supérieure à celle de l'arbre lent, 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.



Source : modifié de REpower

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.

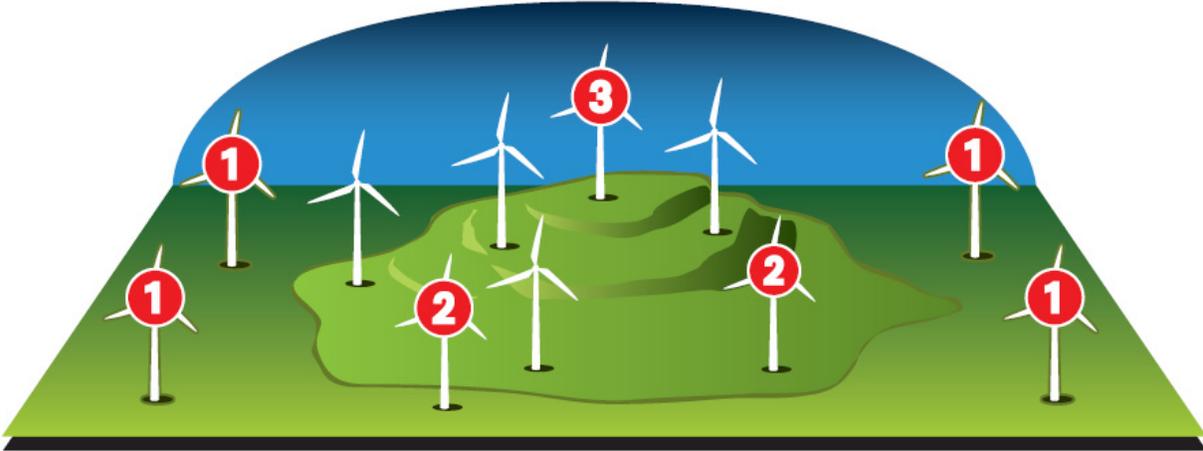
Le tableau de contrôle a aussi pour fonction d'arrêter l'éolienne si un problème technique survient (par exemple si les pales tournent trop rapidement, s'il y a déséquilibre du rotor ou si le multiplicateur ou la génératrice surchauffe).

L'énergie produite par la génératrice est conduite au transformateur qui est adossé à la fondation. Ce dernier augmente la basse tension électrique émise par la génératrice (575 V) en moyenne tension électrique (34,5 kV) afin de pouvoir acheminer l'électricité au réseau.

Les transformateurs utilisés au pied des éoliennes seront munis d'un dispositif de rétention pouvant contenir un volume plus grand que le contenu en huile du transformateur, empêchant ainsi le déversement d'huile dans l'environnement.

Signalisation lumineuse

Certaines éoliennes seront munies de feux de signalisation 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, environ 15 balises devraient être prévues pour l'ensemble du parc. L'éolienne située à l'altitude la plus élevée devrait également être 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 des accidents du terrain, de l'emplacement, de l'implantation générale des structures et des angles d'approche normaux, et d'autre part, que l'éclairage dont seront munies les parcs d'éoliennes doit être agencé 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 balises clignotantes rouges d'intensité moyenne (CL-864), installées sur les éoliennes marquant le périmètre du parc.
- ② **Distance** - les balises clignotantes rouges doivent être installées 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'une balise clignotante 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 aérodrômes 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'environ 800 m² est requise pour chaque éolienne : cette aire comprend l'espace suffisant pour la base de l'éolienne et le transformateur, 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 forestiers existants seront requis pour transporter les équipements et pour accéder aux sites des éoliennes. Afin que les grues puissent se déplacer d'une aire de travail à une autre sans être démontées, une surface de roulement de 10 m est nécessaire. La capacité portante des chemins sera déterminée par l'initiateur lors du choix des équipements. L'aménagement des chemins comprendra :

- le transport des matériaux;
- la mise en forme du chemin;
- la compaction de la surface de roulement;
- le profilage des fossés;
- l'installation des ponceaux;
- la stabilisation, si nécessaire, des talus.

Les travaux d'amélioration d'un chemin existant s'apparentent à ceux requis pour la construction d'un nouveau, hormis le fait que l'utilisation d'une emprise existante limite la superficie à déboiser.

Les données d'hydrographies linéaires de la base de données topographiques du Québec ont permis d'identifier 24 traverses de cours d'eau associées à la construction et à l'amélioration des chemins. Des ponceaux seront mis en place. Leur dimensionnement tiendra compte des caractéristiques du bassin versant, du débit et de la ligne naturelle des hautes eaux et il sera déterminé lors de la préparation des plans et devis de construction.

La construction de 5 nouvelles traverses de cours d'eau est à prévoir, de même que l'amélioration de 19 traverses de cours d'eau existantes.

Pour la construction, à chaque emplacement d'éolienne, le chemin d'accès se terminera par une aire temporaire de travail d'environ un hectare. Cette aire comprendra les plateformes permettant aux grues d'effectuer les travaux. Il est prévu que la réception, la manipulation et l'entreposage des matériaux seront effectués sur ces aires.

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

Spécifications techniques	
Chemins d'accès	
Sections droites	- Largeur de roulement de 5 m - Accotements de 1 m de chaque côté - Largeur totale de 7 m
Courbes	- 8 m de largeur; - Distance minimale entre les courbes : 45 m - Rayon de courbure interne minimum : 45 m
Fossés	- 1 m de profondeur - 0,5 m de largeur au fond - Pente des parois 2 :1 - Largeur totale de 2,5 m
Entre les éoliennes	- Largeur de roulement de 5 m de largeur, lorsque la grue est démontée (pente latérale maximale de 0,5 %) - Surface de roulement de 10 m de largeur lorsque la grue se déplace d'elle-même
Aires temporaires de travail	
Aire temporaire pour la construction (à déboiser, niveler et compacter au besoin)	Approximativement 1 hectare (incluant la surface permanente de 800 m ²)
Capacité portante	Suffisante pour supporter le poids de la grue, 400 tonnes, et celui de la nacelle, 68 tonnes

Lignes électriques et poste de raccordement

Les éoliennes seront reliées entre elles par un réseau de lignes électriques souterraines et/ou aériennes 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 à une profondeur maximale d'environ 1,5 m. 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.

Bâtiment de service

Un bâtiment de service, incluant une aire d'entreposage, sera construit en conformité avec le zonage municipal à proximité du parc éolien 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.

Mâts de mesure de vent

Les mâts de mesure de vent sont des éléments essentiels au projet éolien puisqu'ils servent, comme leur nom l'indique, à caractériser les vents sur le domaine. Six mâts de mesure temporaires ont été installés sur le domaine du parc éolien; leur emplacement est présenté sur la carte 2.2-1 (Volume 2). Toutefois, jusqu'à quatre mâts de mesure, d'une hauteur de 80 m, pourront 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.

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, déboisement, décapage, construction et amélioration des chemins, installation des équipements du projet (éoliennes, lignes électriques, mât 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

Activités	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. S'il s'avérait nécessaire, cette activité pourrait impliquer un certain déboisement; celui-ci est jugé non significatif en comparaison avec le déboisement prévu dans l'ensemble du projet.
Mise en place de la signalisation et Identification des aires d'entreposage et de travail	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluation par différents experts des besoins techniques pour les activités de préparation du chantier (déboisement, 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. Déboisement (voir Tableau 2.2-7 pour les superficies à déboiser)	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte des arbres et défrichage des superficies qui seront utilisées pour le projet. - Il est à noter que le site du projet est déjà exploité par des compagnies forestières. Par conséquent, une superficie importante du domaine a déjà été coupée et d'autres coupes de bois sont prévues dans le plan quinquennal. - Sur les terres publiques, SLÉ devra obtenir des baux de location pour les sites d'implantation des éoliennes et des permis d'intervention auprès du MRNF afin de procéder au déboisement. Il versera les droits de coupe à ce dernier. La destination du bois sera attribuée par le MRNF aux usines de la région en fonction des essences récoltées.
3. 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.
4. Construction et amélioration des chemins	<ul style="list-style-type: none"> - Puisque le site du projet est déjà exploité par des compagnies forestières, plusieurs chemins forestiers sont déjà aménagés. SLÉ empruntera donc, lorsque possible, les chemins forestiers existants afin de diminuer le déboisement. - Les activités liées à la construction et à l'amélioration des chemins seront conformes au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État - RNI (L.R.Q., c. F-41, a. 171).
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 existants	<ul style="list-style-type: none"> - Construction avec des matériaux présents sur le site, si possible (déblais d'excavation). Au besoin, du gravier d'une source hors site pourrait être utilisé. - Aucun segment des nouveaux chemins d'accès ne sera construit dans la bande riveraine des cours d'eau.
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 (par exemple en milieu privé), les ponceaux installés seront du même type que ceux utilisés par l'industrie forestière et conformes au <i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État - RNI</i> (L.R.Q., c. F-41, a. 171). <i>L'aménagement des ponts et ponceaux dans les milieux forestiers</i> (MRNF, 1997) ainsi que dans le document <i>Saines pratiques. Voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRNF 2001). - Conformément au RNI, le choix final des infrastructures dépendra des caractéristiques

Activités	Description
	du bassin versant, du débit et de la largeur du cours d'eau.
5. Installation des nouveaux mâts de mesure de vent	Les mâts seront fixés au sol à l'aide d'ancrages situés à environ 60 mètres du mât. Des fils métalliques feront le relais entre les ancrages et le mât afin d'en assurer la stabilité. Chaque mât de mesure de vent reposera sur une base de béton d'environ 1,5 mètre par 1,5 mètre et d'une profondeur approximative de 1 mètre. L'érection du mât s'effectuera avec un treuil.
6. Installation des éoliennes	
Mise en forme de l'aire de travail	<ul style="list-style-type: none"> - Compaction du sol par des rouleaux compresseurs et nivellement sur une superficie maximale d'un hectare, soit la superficie nécessaire à l'assemblage du rotor au sol avant d'être fixé à la nacelle. - L'aire de travail comprendra une plateforme d'environ 500 m², permettant à la grue principale d'effectuer les travaux, et une plateforme d'environ 150 m² pour la grue secondaire.
Excavation (ou dynamitage)	<ul style="list-style-type: none"> - Excavation à la pelle mécanique selon les conditions de sol à chaque emplacement d'éolienne. - Seulement si les conditions l'exigent, du dynamitage pourrait être nécessaire à certains endroits.
Mise en place de la fondation de béton	<ul style="list-style-type: none"> - Jusqu'à 400 mètres cubes de béton pourrait être requis, selon les conditions de sol. - SLÉ 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 (90 tonnes) et d'une grande grue (400 tonnes) pour assembler les trois sections de la tour, la nacelle et le rotor (les trois pales et le moyeu). Le rotor est préalablement assemblé au sol.
7. Installation des lignes électriques	<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. <p>Lignes électriques aériennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lignes électriques fixées sur des poteaux en bois. - Installation habituellement le long des chemins d'accès, à l'intérieur de l'emprise prévue.
8. 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. -- Les composantes du poste de raccordement occuperont un espace d'environ 6000 m². Cependant, puisque celui-ci doit être entouré d'une zone de sécurité, une superficie de 8100 m² ou 0,8 ha devra être dégagée. - En cas de déversement accidentel des huiles des transformateurs, des bacs de rétention permettent d'éviter leur déversement dans l'environnement.
9. Installation du bâtiment de service	Excavation et coulage d'une fondation de béton, puis construction du bâtiment de 50 m par 50 m. Un terrain d'environ 2,25 ha sera requis. Ce bâtiment sera situé dans le parc ou à proximité.
10. Transport et circulation	
Équipement et matériaux (voir Tableau 2.2-8 pour les détails)	<ul style="list-style-type: none"> - Transport des grues et des équipements de construction. - Transport des composantes des éoliennes par convoi routier hors normes. - Considérant leurs dimensions, les convois routiers seront escortés tant à l'avant qu'à l'arrière. - Des scénarios logistiques d'approvisionnement seront évalués avant le début des travaux en consultation avec le MTQ. - Des bétonnières.
Ouvriers	Entre 50 et 75 ouvriers circuleront quotidiennement avec des véhicules légers

Activités	Description
	(camionnettes, etc.).
11. Restauration des aires de travail	<ul style="list-style-type: none"> - 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 fondations des éoliennes, les transformateurs et la plateforme de grue seront permanentes, soit environ 800 m² par emplacement d'éolienne. - La nature des travaux de réhabilitation sera déterminée selon les caractéristiques de chaque emplacement (par exemple, revégétalisation, reboisement).

Tableau 2.2-7 : Superficies maximales déboisées et décapées pour la construction et restaurées après la construction

		Déboisement pour la construction (en ha)	Déboisement pour la durée du projet (en ha)
Amélioration des chemins d'accès existants :	40 éoliennes	29	29
	12 éoliennes	1,23	1,23
Construction de nouveaux chemins :	40 éoliennes	34,84	34,84
	12 éoliennes	4,92	4,92
Mise en place de l'aire de travail des éoliennes ⁶	40 éoliennes	40	3,2
	12 éoliennes	12	0,96
Installation des mâts de mesure de vent		1,2	1,2
Construction du poste de raccordement		0,8	0,8
Total de l'ensemble des activités (ha)		123,99	76,15
% de la superficie totale du domaine		2,31 %	1,42%

⁶ Source : Domtar, 2006. Vexco Inc., 2006. Photocartothèque, 2000.

Tableau 2.2-8 : Détails du transport des éoliennes et autres chargements

Chargement			Nombre total de camions
Éoliennes			
3 pales d'environ 45 m de long chacune	1 pale par camion	40 éoliennes	120
		12 éoliennes	36
		Total	156
Tour (3 morceaux de 20 à 30 m maximum)	1 morceau de tour par camion	40 éoliennes	120
		12 éoliennes	36
		Total	156
Nacelle (10,3 m de long)	1 nacelle par camion	40 éoliennes	40
		12 éoliennes	12
		Total	52
Moyeu et cône	1 moyeu et cône par camion	40 éoliennes	40
		12 éoliennes	12
		Total	52
		40 éoliennes	320
		12 éoliennes	96
		TOTAL	416
Béton			
Origine : Municipalités avoisinantes au projet	Jusqu'à 50 bétonnières par fondation	40 éoliennes	2000
		12 éoliennes	600
		TOTAL	2600
Remblais et Déblais			
Origine : Municipalités avoisinantes au projet	10 mètres cube par camion		À déterminer
Bois			
Vers les municipalités avoisinantes au projet	30 mètres cubes par camion		À déterminer

2.2.3.2 Exploitation

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

Tableau 2.2-9 : Description des activités liées à l'exploitation

Activité	Description
<p>1. Opération des éoliennes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les éoliennes fonctionnent en permanence lorsque la vitesse des vents est comprise entre 3 et 25 m/s (11 et 90 km/h); la vitesse de rotation du rotor varie de 7,8 à 15 tours par minute. - Le parc, une fois en fonction, sera contrôlé et surveillé à distance de manière semi-automatique par l'entremise du programme SCADA (« System Control and Data Acquisition »), un programme de dispositif de 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). 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 800 m² par emplacement d'éolienne. Cette superficie équivaut à l'aire utilisée par l'éolienne et par la plateforme de grue.
<p>2. Entretien des éoliennes et du parc</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'entretien et l'opération des éoliennes nécessiteront environ cinq 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 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 450 litres d'huile, laquelle devra être changée tous les trois ans. 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 Chapitre 6 – Surveillance environnementale). - Hormis les entretiens périodiques (p.ex. : le débroussaillage et déboisement sous les lignes électriques aériennes), aucun travail majeur n'est prévu sur le domaine du projet lors de l'exploitation.
<p>3. Transport et circulation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les chemins d'accès du parc demeureront fonctionnels pendant toute la vie utile du parc. - Peu de circulation est à prévoir durant la phase d'exploitation. De manière générale, seuls les techniciens et les opérateurs du parc emprunteront les chemins d'accès. Les employés circuleront en véhicule utilitaires ou en motoneige l'hiver puisque les chemins pourraient ne pas être déneigés. Le cas échéant, les chemins seront déneigés seulement si une intervention majeure nécessite le transport de grues ou d'équipements lourds.

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 HQD.

Toutes les infrastructures devront être démantelées, soit l'enlèvement ou la disposition des éoliennes et de toutes les autres composantes du projet. Pour ce faire, il faudra remobiliser un chantier, déboiser, transporter les équipements hors du domaine, en disposer et finalement effectuer une restauration des aires libérées.

En prévision de ce démantèlement et pour en garantir l'exécution, le promoteur déposera les garanties financières prévues au contrat avec Hydro-Québec.

Le Tableau 2.2- présente les différentes activités reliées au démantèlement.

Tableau 2.2-10 : Description des activités reliées au démantèlement

Activité	Description
1. Mobilisation du chantier	- Le démantèlement d'un parc nécessite une main d'œuvre de 50 à 75 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 : roulottes, installations sanitaires, etc.
2. Démantèlement des éoliennes et autres structures	- Les éoliennes, les transformateurs, les lignes électriques 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. Déboisement	- Après 20 ans, les arbres auront repoussé dans l'emprise des chemins d'accès et dans les aires de travail autour des éoliennes. Un déboisement sera requis pour permettre la circulation de la machinerie lourde, le démontage des éoliennes et le transport des équipements hors du site.
5. 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.
6. Restauration	- Toutes les aires perturbées seront restaurées : aires de travail autour des éoliennes, bases des éoliennes, chemins d'accès, corridors des lignes souterraines. - En zone agricole, le sol sera décompacté et recouvert de terre arable. - En zone forestière, le terrain sera ramené à une forme naturelle, de la terre végétale sera ajoutée lorsque nécessaire et un reboisement sera effectué. - Des mesures de stabilisation des sols seront appliquées dans toutes les zones sensibles à l'érosion.

2.2.4 Main-d'œuvre

Selon les prévisions, le projet créera, lors de la phase de préparation et de construction, une centaine d'emplois. Cinq emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc. Les emplois créés feront appel à différents corps de métier tels que travailleurs forestiers, travailleurs de la construction, conducteurs de camions, opérateurs de machinerie, ingénieurs civils et techniciens de différentes disciplines.

2.2.5 Échéancier

L'aménagement du site et la construction du parc se feront sur 16 mois. Ainsi les travaux commenceront à l'hiver 2011 pour se terminer à l'été 2012. L'échéancier présenté à l'Annexe 1 (Volume 3) rapporte les activités principales menant à la mise en service du parc éolien, prévue pour le 1^{er} juillet 2012.

L'échéancier tient compte des périodes de réduction de travaux nécessaire pour diminuer les impacts sur les composantes du milieu biologique (nidification des oiseaux, reproduction des chiroptères, etc.) et du milieu humain (chasse, acériculture, etc.) pendant la réalisation du Projet.

2.2.6 Durée du projet

Saint-Laurent Énergies a signé un contrat d'achat d'électricité pour 20 ans avec Hydro-Québec Distribution. La durée de vie du projet est donc 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 200 millions de dollars. Tel que requis par l'appel d'offres d'HQD, au moins 30 % du coût des éoliennes sera dépensé dans la région admissible, soit la région administrative de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et la MRC de Matane. Dans l'ensemble, au moins 60 % des coûts globaux du projet doivent être dépensés au Québec.

Un comité de liaison sera mis en place par SLÉ dès l'étape de la planification des travaux de construction. Ce comité sera représentatif des différents responsables et utilisateurs du territoire et veillera au suivi de l'ensemble des éléments associés à la construction et à l'exploitation du parc éolien.

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 Délimitation des zones d'étude

Le projet se situe sur le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) du Granit, entre les municipalités de Lac-Mégantic et Saint-Georges-de-Beauce, dans les limites municipales de Saint-Robert-Bellarmin. Le domaine longe la frontière canado-étasunienne et a une superficie d'environ 53,7 km².

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 la région administrative de l'Estrie. Cette zone peut varier selon les composantes à l'étude;
- la zone locale comprend une partie de la région de Lac Mégantic, dans la MRC du Granit, et peut inclure une partie de la région de la Beauce, dans la MRC Beauce-Sartigan, selon les composantes;
- la zone périphérique englobe un secteur d'environ 10 km autour du domaine du parc éolien, dans les municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et Saint-Ludger;
- le domaine du parc éolien : le domaine a une superficie de 53,7 km² entourant les installations du projet, et est situé entièrement dans la MRC du Granit, dont 24,3 km² sont en terres publiques et 29,4 km² sont situés en terres privées ou mixtes. Selon le Registre du domaine de l'État du MRNF, la terre mixte signifie qu'un lot du cadastre du Québec est à la fois sous l'autorité d'un ministère ou d'un organisme (tenure publique) et privée (tenure privée) (MRNF, 2004).

3.2 Description des composantes du milieu biophysique

3.2.1 Conditions météorologiques et atmosphériques

Les conditions météorologiques et atmosphériques sont décrites pour la zone d'étude régionale et pour le domaine du parc éolien.

La station météorologique de Saint-Ludger est la station la plus près du domaine du parc éolien. Environnement Canada présente les données climatiques de cette station de 1971 à 2000, incluant la température, l'humidité et les précipitations. 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 Saint-Ludger (1971-2000)

Condition	Données
Température moyenne annuelle (°C)	4,0
Température moyenne juillet (°C)	18,2
Température moyenne janvier (°C)	-11,7
Température moyenne calculée pour le domaine* (°C)	2,0
Précipitations annuelles (mm)	1061
Chutes de neige annuelles (cm)	265,5
Chutes de pluie annuelles (mm)	795,9

*Moyenne calculée à partir des données météorologiques corrigées en fonction de l'altitude

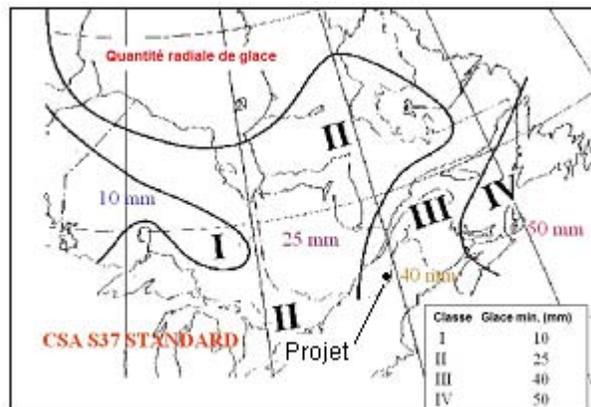
Source : Environnement Canada, 2006

3.2.1.1 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.

Conditions régionales

C'est au cours du printemps et de l'automne, lorsque l'humidité de l'air est élevée et que les vents sont faibles, que les précipitations verglaçantes en Estrie sont les plus probables. Ces conditions d'humidité sont amenées par les fronts chauds ou encore les vents du large le long de la côte. Il est estimé que les conditions climatiques dans la région à l'étude engendrent une accumulation moyenne annuelle de 40 mm de glace radiale (rayon de glace mesuré sur une ligne de transport de 2,54 cm) (Figure 3.2-1). On peut constater en observant cette figure que la quantité de glace est liée, entre autres, à la présence de plans d'eau : les régions continentales sont moins propices à ce phénomène que les régions situées près des côtes.



Source : Environnement Canada

Figure 3.2-1 : Quantité annuelle moyenne de glace

Conditions dans le domaine

Les conditions climatiques dans le domaine du parc éolien peuvent favoriser la formation de verglas. En effet, celui-ci est situé à une altitude variant de 470 à 795 m et à proximité de plusieurs plans d'eau (lac Mégantic et lac Saint-François), qui chargent l'air d'humidité. L'automne, le début de l'hiver et le printemps sont des moments de l'année où le type des précipitations change rapidement, de neige à pluie verglaçante et à pluie, ou vice versa, sur de courtes distances ou lors de petits changements d'altitude.

3.2.1.2 Caractéristiques des vents

Conditions régionales

La vitesse du vent enregistrée à la station météorologique de Lennoxville, à une hauteur de dix mètres et pour la période de 1995-2005, est de 3 m/s. La station de Lennoxville est la plus près du domaine d'étude pour laquelle les données sur les vents ont été compilées (Environnement Canada, 2006).

Conditions dans le domaine

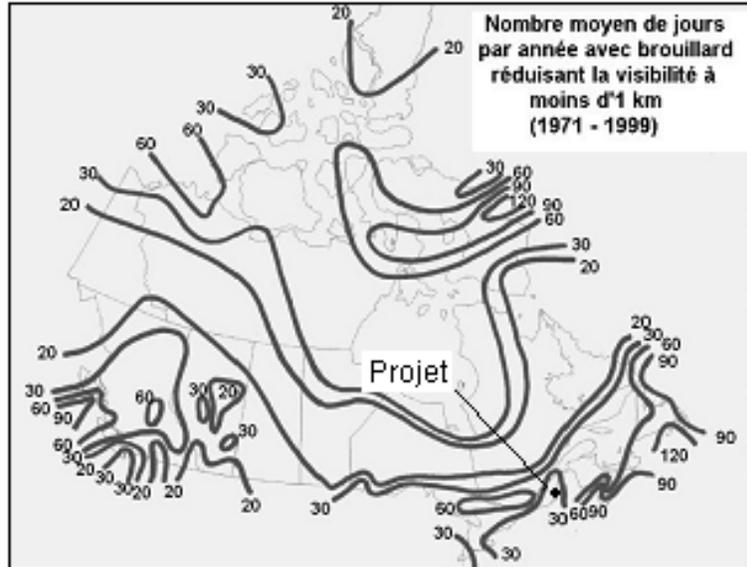
Une analyse du vent à 80 m a été effectuée dans le domaine afin de réaliser la configuration préliminaire du parc éolien. Les trois mâts de mesure de vent d'une hauteur de 50 m situés sur le domaine enregistrent les vitesses du vent et sa direction à des hauteurs de 30 m, 40 m et 50 m. Une extrapolation à l'aide d'un coefficient de cisaillement permet ensuite d'estimer les vitesses de vent à 80 m.

3.2.1.3 Brouillard

Le brouillard est une masse d'air chargé d'eau dont le refroidissement crée une condensation, donc un nuage, mais à la hauteur du sol, ce qui diminue considérablement la visibilité en surface. Lorsque cette visibilité est réduite à moins de 1 km, on parle alors de brouillard (Météofrance, 2005).

Conditions régionales

Les montagnes dans la région des Cantons de l'Est exercent une grande influence sur les conditions météorologiques locales. Il faut s'attendre à des nuages bas et des visibilités réduites, de même qu'à des sommets de montagnes masqués, tout au long de l'année. En général, pour la région de l'Estrie, on compte environ 30 jours de brouillard par année (Figure 3.2-2). Les terrains montagneux font en sorte que l'air froid s'accumule dans les vallées fluviales et au-dessus des lacs durant la nuit, lorsque s'établit une circulation catabatique nocturne. Le brouillard se forme souvent à ces endroits durant la soirée ou la nuit. Ce brouillard peut lentement se transformer en une mince couche de stratus libérant tout juste les sommets de la vallée (NAV CANADA, 2005).



Source : Environnement Canada

Figure 3.2-2 : Nombre moyen de jours de brouillard par année

Conditions dans le domaine

Il est probable qu'un brouillard de pente se forme sur le domaine du parc éolien. En effet, le brouillard de pente est formé lorsque l'air humide, transporté par le vent, est contraint de monter le long d'un relief, ce qui provoque un refroidissement, et donc, un phénomène de condensation. Le domaine du parc éolien étant situé entre 470 et 795 m au-dessus du niveau de la mer, l'air humide provenant des différents plans d'eau environnants se déplace fréquemment vers les montagnes par l'action du vent; ce qui crée un refroidissement de l'air et par conséquent, des conditions favorables à la formation de brouillard.

3.2.1.4 Qualité de l'air

Conditions régionales

Le MDDEP évalue la qualité de l'air à l'aide de l'indice de la qualité de l'air (IQA). Les paramètres mesurés pour le calcul de l'IQA sont l'ozone, les particules fines, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone. En date du 25 janvier 2010, l'IQA en Estrie était classifié comme « bon » (MDDEP, 2010a).

La région est éloignée des grands centres urbains. Toutefois, cette région peut être affectée par la pollution atmosphérique provenant des zones fortement industrialisées de l'est de l'Amérique du Nord (Environnement Canada, 2003). En effet, les polluants atmosphériques peuvent être portés par les vents dominants sur des distances pouvant atteindre 800 km par jour (Environnement Canada, 2003).

Il est également possible que les feux de forêt et le chauffage au bois dans la région contribuent à la concentration de particules fines, cependant ces sources de polluants atmosphériques ne sont pas considérées significatives pour influencer la qualité générale de l'air de la région.

Conditions dans le domaine

Il est estimé que, surtout dans les environs du domaine du parc éolien, la circulation des véhicules et camions reliée à l'exploitation forestière peut contribuer à augmenter la pollution dans l'air.

3.2.2 Relief et géologie

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

3.2.2.1 Relief

La région de l'Estrie est généralement caractérisée par des surfaces ondulées. Les collines en chaînes parallèles orientées nord-est et sud-ouest traversant la région sont séparées par de vastes cuvettes. Le secteur à l'étude est situé dans l'unité de paysage mont Mégantic, selon Robitaille et Saucier (1998). Le relief de cette unité de paysage est généralement constitué de coteaux et de collines aux versants de pente faible à modérée pouvant atteindre 700 mètres d'altitude, comme c'est le cas dans le domaine du parc éolien (Carte 2.2-2, Volume 2). Ces proéminences font partie du haut plateau appalachien, formé lors de l'orogénèse tectonique, plus précisément lors de la collision de deux massifs continentaux, il y a plus de 300 millions d'années.



Figure 3.2-3 : Vue panoramique du massif montagneux à partir de l'étang du Loup (vers le sud-ouest)

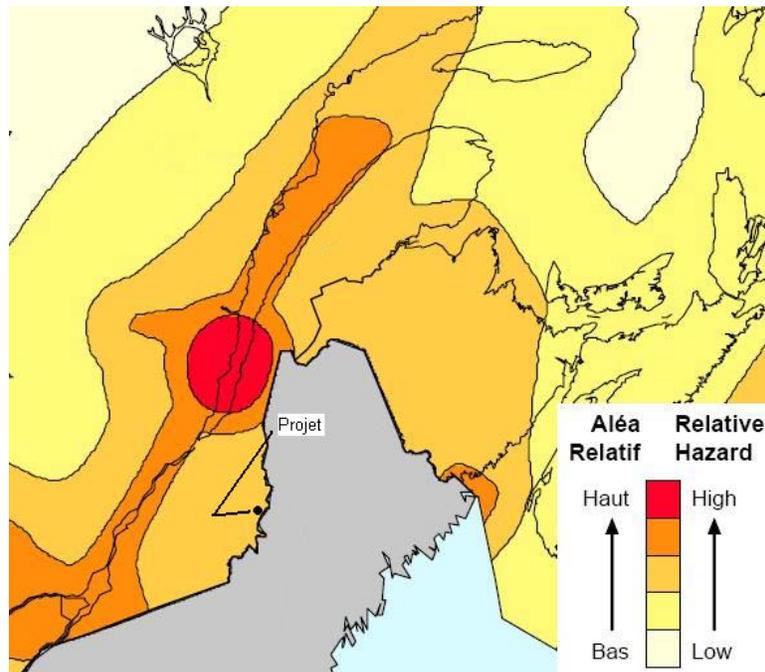
3.2.2.2 Géologie

La zone d'étude régionale se situe sur le haut plateau appalachien dont l'assise date du siluro-dévonien, soit de 438 à 360 millions d'années et se compose principalement de grès et d'ardoise (Tremblay et Bourque 1991). Les dépôts meubles sont majoritairement des dépôts issus de la dernière glaciation. Le till épais dans une matrice silteuse domine dans les dépressions et les versants de pente faible à modérée, il a souvent été raviné par les eaux d'écoulement. En altitude, il est mince et la roche-mère affleure par endroits.

3.2.2.3 Activités sismiques

Les données permettant de mesurer le danger sismique sont représentées comme le mouvement du sol (vitesse et accélération) le plus violent susceptible de se produire dans une région selon une probabilité donnée. 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).

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 de l'Estrie est située dans une zone où les risques de mouvements de sol susceptibles de se produire durant un tremblement de terre sont moyens (Figure 3.2-4). 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.



Source : Ressources naturelles du Canada

Figure 3.2-4 : Carte de l'aléa sismique du Canada

3.2.3 Hydrographie et eau souterraine

3.2.3.1 Eau de surface et drainage

Le réseau hydrographique est décrit pour la zone d'étude régionale et pour les sous-bassins versants du domaine du parc éolien.

L'Estrie et la Beauce présentent un réseau hydrographique très ramifié composé de plus de 130 lacs dont la majorité est drainée par les rivières Saint-François, Magog et Chaudière. Dans la MRC du Granit, il est de type dendritique, ce qui veut dire que le cours d'eau reçoit plusieurs affluents, eux-mêmes alimentés par leurs propres tributaires.

Juxtaposé à la frontière entre le Canada et les États-Unis, l'ensemble du domaine du parc éolien est drainé vers le nord en direction de la rivière Chaudière. À cet endroit, la frontière correspond à la ligne de partage des eaux entre le fleuve Saint-Laurent et la rivière Kennebec, qui traverse le Maine et se jette dans l'océan Atlantique.

Du point de vue local, les eaux de surface du domaine se dirigent vers trois sous-bassins. Ils s'écoulent notamment par de petits cours d'eau dont près de 70 % sont considérés comme intermittents. La carte 3.2-1 (Volume 2) illustre l'emplacement des cours d'eau et la limite des sous-bassins.

Le premier sous-bassin concerne la rivière du Loup qui draine la majeure partie du domaine (64 %). Le principal tributaire, nommé le ruisseau du Loup, débute plus ou moins à l'étang du Loup, un plan d'eau d'environ 20 ha qui repose en amont d'une large et profonde vallée. La pente de l'écoulement varie de faible à l'aval à forte autour de l'étang. L'extrémité est du domaine s'écoule également vers la rivière du Loup, mais en transitant par plusieurs petits ruisseaux de forte pente, car le modelé y est assez accidenté. Un petit étang de 0,5 ha est situé entre les sommets de la frontière.

Le deuxième sous-bassin en importance englobe la partie ouest (29 %) dont les eaux se dirigent vers la rivière du Barrage qui termine sa course non loin dans la rivière Samson. Possédant une pente d'écoulement plus douce et régulière, ce sous-bassin abrite aussi un petit étang de 1,3 ha près des sommets en direction de l'étang du Loup.

Troisième sous-bassin en importance (7 %), le coin nord-ouest du domaine est drainé par deux ruisseaux qui contournent la montagne Noire avant de se jeter directement dans la rivière Samson. Situé à la limite du domaine, un petit étang de 0,8 ha se trouve en amont d'un ruisseau. Ses caractéristiques sont similaires au sous-bassin décrit ci-devant, quoique la densité du réseau semble plus faible.

Un peu à l'image des plans d'eau peu abondants, le domaine abrite peu de milieux humides principalement à cause de son modelé accidenté. Les milieux humides occupent une superficie totale de 7,5 ha, soit moins de 0,14 % du domaine.

3.2.3.2 Eau souterraine

Aucun puits d'alimentation en eau potable n'est répertorié sur le territoire couvert par le domaine du parc éolien selon la banque du Système d'information hydrogéologique du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2006a). Les puits répertoriés dans la MRC du Granit à proximité du parc éolien sont situés à plus d'un kilomètre au nord de celui-ci. Selon les informations disponibles, la nappe d'eau se trouvait à des profondeurs variant de 1 à 4 mètres lors de la réalisation de ces puits.

Aucune source directe de pollution anthropique de l'eau souterraine n'est présente dans le domaine du parc éolien. Cependant, la présence régulière d'équipements de foresterie, de camions et de VTT 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.

3.2.4 Écosystèmes terrestres

Les écosystèmes terrestres sont décrits pour la zone périphérique et le domaine du parc éolien.

La notion d'écosystème terrestre est une notion « englobante » qui comprend la géologie de surface, les dépôts meubles, les sols et la végétation en place dans les friches, les sites de coupe forestière, les peuplements forestiers naturels ou plantés, la faune et les milieux sensibles comme les milieux humides. La géologie a déjà été décrite précédemment et la faune sera traitée dans des sections à part. La méthodologie utilisée pour l'étude sur les écosystèmes terrestres est décrite en détail dans le rapport d'inventaire présenté à l'Annexe 2 (Volume 3). Les résultats de l'inventaire et les tableaux associés y sont également présentés. Les cartes 3.2-2 et 3.2-3 (Volume 2) présentent respectivement les sites d'inventaire des écosystèmes terrestres et les dépôts de surface.

3.2.4.1 Sols et dépôts de surface

Le substrat rocheux est composé surtout de roches sédimentaires (grès, shale, ardoise). Le till épais occupe les vallées et les versants des collines. Le till mince sur les sommets arrive mal à masquer leurs irrégularités. Au total, des dépôts de till de différentes épaisseurs occupent plus de 98 % de la surface du site à l'étude. La productivité forestière y est généralement bonne, puisque le drainage est bon et que le niveau d'éléments nutritifs du sol semble suffisant. Cette affirmation est cependant limitée aux dépôts épais (plus d'un mètre) de till. Les dépôts minces (moins d'un mètre) ou très minces (moins de 50 cm) ont pour leur part un drainage rapide et un niveau moindre d'éléments nutritifs, ce qui limite la productivité des sites. Les sols sont généralement des podzols humo-ferriques (forêts conifériennes et mixtes) et dans une moindre mesure des brunisols mélaniques (forêts feuillues). Le potentiel de trouver des écosystèmes terrestres uniques sur les dépôts de moraine du domaine est faible, puisque la majorité de ces types de dépôt est couverte par de la forêt dense de conifères (sapinières) ou de la friche (après coupe). Seule la superficie des dépôts de till occupée par l'érablière à sucre mature représente un intérêt écologique significatif (plus forte biodiversité).

Les affleurements rocheux couvrent une faible proportion des sommets des collines présentes sur le site du Projet. Le drainage y est excessif et le niveau de nutriments très faible. Les sols sont des folisols ou des podzols humo-ferriques minces. La végétation arborescente est limitée et circonscrite sur les microsites au sol meuble. Les autres strates de végétation sont en grande partie composées de lichens et de certaines espèces d'herbacées aptes à résister à des périodes de sécheresse prolongées.

Les dépôts organiques occupent un très faible pourcentage de la surface totale du domaine d'étude et sont limités aux secteurs les moins bien drainés localisés en bas de pente de vallée ou dans des dépressions. Certains bords de cours d'eau sont également couverts de dépôts organiques minces recouvrant des dépôts fluviaux d'épaisseurs variables. La presque totalité des sols est organique (fibrisol, mesisol ou humisol en fonction du taux de décomposition de la matière organique) sauf dans le cas des dépôts de bords de ruisseau qui sont représentés par des gleysols humiques. Même s'ils occupent une faible superficie, ces dépôts doivent être bien considérés lors de l'évaluation des impacts sur les composantes biophysiques, puisqu'ils peuvent abriter des communautés végétales d'intérêt, représenter des habitats essentiels pour la faune et être sensibles aux perturbations.

Sols potentiellement contaminés

En date du 26 janvier 2010, 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, 2010).

3.2.4.2 Végétation

Le rapport d'inventaire conclut que les écosystèmes terrestres du domaine d'étude sont principalement constitués d'érablières à bouleau jaune, de sapinières à bouleau blanc et de sapinières à bouleau jaune. Une portion du territoire est occupée par des friches forestières après coupe. Peu de milieux humides se retrouvent sur le territoire. Deux espèces de plante menacée ou vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée ont été observées lors des inventaires, soit la matteuccie fougère-à-l'autruche et la cardamine à deux feuilles. La probabilité de trouver d'autres espèces à statut précaire est faible, compte tenu de la faible richesse en espèces végétales dans les forêts à dominance feuillue. Les paragraphes suivants présentent les principaux éléments du rapport.

But de l'inventaire

La description des écosystèmes terrestres ou habitats terrestres est essentielle pour connaître la biodiversité d'un territoire et pour évaluer le potentiel d'un site à abriter des espèces à statut précaire, soit menacées ou vulnérables. La flore composant ces habitats en est un aspect important et caractérise la composition des communautés végétales du territoire. Les espèces végétales, surtout les printanières, sont parfois éphémères et des inventaires spécifiques ont dû être réalisés pour les inventorier. Par ailleurs, plusieurs espèces ont une croissance lente, ce qui en fait des espèces d'intérêt. Un inventaire des espèces vasculaires printanières et estivales a donc été réalisé afin de documenter les impacts potentiels du projet de parc éolien, notamment de l'ouverture du couvert forestier, sur ces espèces, le cas échéant.

Travaux de terrain

Les inventaires floristiques ont eu lieu les 29 mai, 7, 8 et 28 juin et le 17 août 2006, soit la meilleure période d'observation (au moment de la floraison) pour les espèces à statut précaire de sous-bois. L'effort d'inventaire nécessaire pour couvrir l'ensemble des habitats potentiels, essentiellement les forêts feuillues matures, a été de cinq jours incluant la description des habitats et la visite de 39 sites. Parmi ceux-ci, 25 sites étaient représentatifs des habitats affectés par le projet. Ces sites ont été visités pour caractériser la végétation, c'est-à-dire pour indiquer, de façon sommaire, le groupement végétal correspondant et ainsi valider la carte écoforestière pour les habitats touchés par le projet (échantillonnage sommaire).

Vingt-quatre sites en particulier ont été échantillonnés suivant la méthode par point d'échantillonnage (échantillonnage complet des espèces présentes), une méthode utile pour bien caractériser les habitats et décrite ci-dessous. Les échantillons situés dans des secteurs qui ne seront pas déboisés pourront servir de témoin s'il était nécessaire de faire des suivis.

Des battues dans les habitats pouvant abriter des espèces à statut ont également été réalisées. Par équipe de deux à quatre personnes, les sites d'inventaires étaient visités et, si l'habitat présentait une richesse floristique, étaient complétés par un inventaire d'une zone adjacente d'un rayon de 150 mètres avoisinant le site. Les équipes de terrain ont aussi profité de leur visite des lieux pour valider les habitats décrits sur les cartes écoforestières.

Résultats d'inventaire

La zone d'étude a une superficie de 5374 ha (53,7 km²), ce qui correspond à la superficie du domaine du parc éolien. Le Tableau 3.2-2 présente les superficies et les proportions de territoire qui sont occupées par les principaux écosystèmes présents dans la zone d'étude selon les cartes écoforestières disponibles et les ajouts d'information relative aux coupes forestières des compagnies forestières. Trois écosystèmes forestiers y occupent plus de 80 % du territoire du domaine : les habitats feuillus (43,8 %), les habitats mixtes (36,5 %) et les habitats résineux (6 %). Les forêts feuillues sont principalement des érablières à sucre (74,6 %) et des érablières à bouleau jaune (15,8 %) (Carte 3.2-4, Volume 2).

Tableau 3.2-2 : Superficies des écosystèmes terrestres du domaine du parc éolien

Type de surface	Proportion du site à l'étude (%)
Peuplements feuillus	43,85
Peuplements mixtes	36,49
Peuplements résineux	5,99
Terrains perturbés sans couvert forestier	12,79
Terrains improductifs (AL, DH, DS)	0,44
Terrains à vocation non forestière (A, AER, etc.)	0,00
Étendues d'eau (EAU, INO)	0,45
Total	100,00

Une description sommaire des peuplements représentés sur la carte des groupements végétaux est présentée ci-dessous.

Érablière à bouleau jaune

Quatre érablières à bouleau jaune ont été échantillonnées. Elles se trouvent en haut de pente ou à mi-pente. Celles qui sont situées à mi-pente sont orientées vers le nord et l'inclinaison moyenne est de 15°. Les érablières à bouleau jaune se trouvent à une altitude variant de 678 m à 740 m. Le dépôt de surface est constitué de moraine (till silteux) et le type de sol est un brunisol mélanique. La quantité d'éléments nutritifs disponible est importante, car la matière organique à la surface est abondante (horizon Ah bien développé). Le drainage est de bon à modéré. Une des érablières à bouleau jaune est située dans une dépression. Dans ce cas, le sol est un gleysol humique et le drainage est imparfait.

L'érable à sucre (*Acer saccharum*) est la principale espèce de la strate arborescente de cette communauté végétale. Il est accompagné du bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) et du sapin baumier (*Abies balsamea*). La strate arbustive est essentiellement composée de semis et de gaulis d'érable à sucre, de viorne à feuilles d'aulne (*Viburnum lantanoides*) et d'érable à épi (*Acer spicatum*). La strate herbacée est bien diversifiée et aucune espèce ne domine le parterre forestier. La principale espèce est la dryoptéride carthusienne (*Dryopteris carthusiana*), alors que l'érythrone d'Amérique (*Erythronium americanum*), l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) et le vérâtre vert (*Veratrum viride*) complètent le cortège floristique.

L'une des érablières échantillonnées est exploitée, les tubulures étaient présentes lors de la visite. Une autre érablière est moyennement perturbée. Elle se trouve dans un secteur où des coupes par bandes ont été effectuées.

Sapinière à bouleau blanc

Quatre sapinières à bouleau blanc ont été échantillonnées dans le domaine. Elles se trouvent à des altitudes variant de 670 m à 689 m. Deux sapinières se trouvent à mi-pente, orientées vers le sud-est et supportées par un till épais. Les sols de ces sapinières sont soit des brunisols dystriques ou des podzols humo-ferriques. Une autre sapinière est située dans une dépression et la dernière, en bas de pente. Dans ces deux cas, le sol est un gleysol humique et le drainage est d'imparfait à mauvais.

Deux espèces occupent principalement la strate arborescente, soit le sapin baumier (*Abies balsamea*) et le bouleau blanc (*Betula papyrifera*). Quelques autres espèces arborescentes sont présentes à l'occasion, comme l'épinette rouge (*Picea rubens*) et le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*). La strate arbustive est négligeable; l'érable à sucre et la viorne à feuilles d'aulne sont les deux espèces les plus abondantes. La strate herbacée est diversifiée, mais toutes les espèces ont une faible abondance. À l'occasion, il est possible de trouver de l'athyrium fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*), de la dryoptéride disjointe (*Gymnocarpium dryopteris*) et du vérâtre vert (*Veratrum viride*), entre autres.

Trois des sapinières à bouleau blanc échantillonnées situées à proximité d'emplacements d'éoliennes sont déjà perturbées. Elles sont situées en lisière de coupes partielles ou de coupes totales.

Sapinière à bouleau jaune

Trois sapinières à bouleau jaune ont été échantillonnées. Les altitudes de celles-ci varient de 698 m à 733 m. Deux sont situées en haut de pente où le sol est très mince (till mince couvrant le socle rocheux). Les sols sont soit des podzols humo-ferriques ou des brunisols dystriques à textures loameuses. Le drainage est de bon à modéré. La troisième sapinière se trouve dans une dépression ouverte et le drainage y est imparfait.

Le sapin baumier et le bouleau jaune sont les deux principales espèces arborescentes. La strate arbustive est peu développée et aucune espèce n'y est bien représentée sauf l'érable à épis (*Acer spicatum*). La strate herbacée est, par ailleurs, bien diversifiée, l'espèce la plus fréquente est la dryoptéride carthusienne (*Dryopteris carthusiana*). La sphaigne (*Sphagnum sp.*) occupe une bonne proportion de la strate muscinale de la sapinière à bouleau jaune qui se trouve dans une dépression.

Bétulaie blanche et jaune à sapin

Deux bétulaies blanches et jaunes à sapin ont été échantillonnées. Elles se trouvent entre 660 m et 689 m d'altitude et sont situées en haut de pente. Le dépôt de surface est constitué de moraine et le sol est un podzol humo-ferrique à texture loameuse. La quantité d'éléments nutritifs est moyenne (bonne couche d'humus mais absence d'horizon Ah) et le drainage est bon.

Les trois espèces principales de la strate arborescente sont le bouleau jaune, le bouleau blanc et le sapin baumier. La viorne à feuille d'aulne domine largement la strate arbustive. La strate herbacée est très peu développée et aucune espèce n'est abondante.

Pessière rouge à bouleau jaune

Deux pessières rouges à bouleau jaune ont été échantillonnées. L'une de celles-ci est située en haut de pente à 718 m d'altitude. Elle se trouve sur un sol mince et le drainage est bon. L'autre pessière rouge est à mi-pente.

L'épinette rouge (*Picea rubens*) est l'espèce la plus importante de la strate arborescente. Le bouleau jaune, le bouleau blanc et le sapin baumier sont les espèces compagnes de ce groupement. La strate arbustive est surtout composée d'épinettes rouges et de sapins baumiers. L'érythrone d'Amérique (*Erythronium americanum*) est l'espèce herbacée la plus abondante dans ce groupement.

Pessière rouge à bouleau jaune et blanc

La pessière rouge à bouleau jaune et blanc est située sur le sommet d'une colline. Elle se trouve dans une zone de coupe partielle.

La strate arborescente est peu présente; l'épinette rouge (*Picea rubens*) est l'espèce la plus importante. La strate arbustive est totalement dominée par le sapin baumier. La strate herbacée est négligeable.

Pessière rouge à bouleau blanc

La pessière rouge à bouleau blanc échantillonnée se trouve dans un vallon, à une altitude moyenne de 672m. Le dépôt de surface est constitué de moraine (till épais) et le sol est un podzol humo-ferrique. Le drainage y est bon.

L'épinette rouge est l'espèce la plus abondante dans la strate arborescente, mais le bouleau blanc et le bouleau jaune sont aussi présents. La strate arbustive est peu importante, la violette à feuilles d'aulne est l'espèce dominante. La strate herbacée est négligeable.

Pessière rouge (peuplement mature)

La pessière rouge mature est située sur un sommet à 673 m d'altitude. Elle se trouve sur un escarpement et la roche-mère affleure presque la surface. Le drainage y est de bon à excessif et le type de sol est un podzol humo-ferrique.

L'épinette rouge et le sapin baumier sont les principales espèces de la strate arborescente. La strate arbustive est dominée par le sapin baumier, mais l'épinette rouge est aussi présente. La strate herbacée est peu importante. L'oxalide de montagne (*Oxalis acetosella*) est l'espèce la plus abondante dans cette strate.

Bétulaie blanche à épinette rouge

La bétulaie blanche à épinette rouge échantillonnée est située à mi-pente, à une altitude de 692 m. La pente est modérée et orientée vers le sud-ouest. Le drainage est bon et le type de sol, un brunisol mélanique.

Le bouleau blanc est la principale espèce de la strate arborescente, alors que l'épinette rouge et le sapin baumier sont les espèces compagnes. La strate arbustive est importante et la violette à feuilles d'aulne en est l'espèce dominante. Le sapin baumier, l'épinette rouge et l'érable de Pennsylvanie (*Acer pensylvanicum*) sont aussi présents. La strate herbacée est, ici aussi, négligeable.

Bétulaie jaune à sapin

La bétulaie jaune à sapin se trouve à une altitude de 720 m. Elle est située à mi-pente, orientée vers le nord et l'inclinaison de la pente est de 20 degrés. Le dépôt de surface est constitué de moraine (dépôt épais de till) et le sol est un podzol humo-ferrique à texture loameuse. La quantité d'éléments nutritifs semble moyenne (bonne épaisseur de la couche d'humus mais absence d'horizon Ah) et le drainage est bon.

Le bouleau jaune est l'espèce principale de la strate arborescente et le sapin y est aussi présent. La strate arbustive est dominée par la viorne à feuilles d'aulne. La strate herbacée est principalement composée de clintonie boréale (*Clintonia borealis*) et de dryoptéride carthusienne.

Les friches

La majorité du territoire associé au domaine d'étude est géré par des compagnies forestières qui y pratiquent des coupes forestières depuis plusieurs années. Ces coupes s'étalant dans le temps, il y a des friches plus ou moins âgées et dispersées sur le territoire. Deux friches de un à cinq ans ont été échantillonnées à une altitude de 736 m. Elles sont situées à mi-pente et l'orientation est nord-ouest ou sud-est. Dans les deux cas, l'inclinaison est de dix degrés. Le sol d'une de ces friches est un podzol avec un drainage modéré. Pour l'autre, le sol est perturbé et le drainage est bon. Ces friches correspondent à des coupes forestières de plus ou moins cinq ans. Ces friches évolueront vers des bétulaies à sapin et éventuellement vers des sapinières à bouleau jaune. Elles ne constituent donc pas en soi un écosystème terrestre différent, mais elles ont tout de même été décrites séparément, puisqu'elles forment des habitats distincts pour la grande et la petite faune.

Le bouleau jaune est présent dans la strate arborescente. Il n'a probablement pas été récupéré lors de la coupe forestière. La strate arbustive est surtout composée de ronces du mont Ida (*Rubus idaeus*). La strate herbacée est peu importante étant donné l'importance des ronces.

Une friche arbustive échantillonnée est pour sa part située dans une zone vallonnée. La strate arborescente y est complètement absente. La strate arbustive est importante; le bouleau blanc et la ronce du mont-Ida codominent. La strate herbacée est négligeable.

Une friche de plus de dix ans, située à une altitude de 692 m, a également été échantillonnée. Le sol y est perturbé. La strate arborescente est, là aussi, presque absente. La strate arbustive est surtout composée d'érable rouge (*Acer rubrum*) et de ronces du mont Ida. La strate herbacée est très dispersée.

Aulnaie

L'aulnaie échantillonnée est située dans une dépression à 720 m d'altitude. Le sol est organique et la quantité d'éléments nutritifs y est élevée. Le drainage est mauvais. Le site reçoit de l'écoulement latéral.

La strate arborescente est absente. L'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) domine la strate arborescente. Les graminées (*Graminea* sp.) dominent la strate herbacée. La sphaigne (*Sphagnum* sp.) occupe complètement la strate muscinale.

3.2.4.3 Espèces végétales à statut précaire ou d'intérêt

À priori, tous les habitats terrestres sont susceptibles d'abriter des espèces floristiques menacées ou vulnérables, mais la probabilité diminue du sud vers le nord 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 du

Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et de la liste des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (Tableau 3.2-3). Ce sont toutes des espèces désignées vulnérables au sens de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec. Pour le territoire à l'étude, aucune mention d'espèce floristique à statut précaire n'y était répertoriée. Il est toutefois possible qu'aucun inventaire n'ait été réalisé auparavant dans ces terres publiques et privées ou que les données des études existantes n'aient pas été compilées dans la banque de données. Les espèces printanières et estivales à statut précaire ont été inventoriées dans les secteurs du domaine touchés par le projet en même temps que les inventaires des écosystèmes.

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	Observées
<i>Adiantum aleuticum</i>	Adiante des Aléoutiennes	Forêt feuillue, affleurement	ESDMV*	
<i>Adiantum pedatum</i>	Adiante pédalée	Forêt feuillue	Désignée vulnérable	
<i>Allium tricoccum</i>	Ail des bois	Forêt feuillue	Désignée vulnérable	
<i>Arnica lanceolata</i>	Arnica à aigrettes brunes	Terrain rocheux	ESDMV	
<i>Asarum canadense</i>	Asaret du Canada	Forêt feuillue	Désignée vulnérable	
<i>Cardamine diphylla</i>	Cardamine à deux feuilles	Forêt feuillue	Désignée vulnérable	x
<i>Cypripedium reginae</i>	Cypripède royal	Fen	ESDMV	
<i>Dryopteris clintoniana</i>	Dryoptéride de Clinton	Marécage, Forêt feuillue	ESDMV	
<i>Elymus riparius</i>	Élyme des rivages	Marécage, prairie humide	ESDMV	
<i>Galearis spectabilis</i>	Galéaris remarquable	Forêt feuillue, forêt mixte	ESDMV	
<i>Goodyera pubescens</i>	Goodyérie pubescente	Forêt mixtes, forêt conifères	ESDMV	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Matteuccie fougère-à-l'autruche	Marécage	Désignée vulnérable	x
<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	Platanthère à gorge frangée variété à gorge frangée	Bog	ESDMV	
<i>Platanthera macrophylla</i>	Platanthère à grandes feuilles	Forêt mixtes, forêt conifères	ESDMV	
<i>Sanguinaria canadensis</i>	Sanguinaire du Canada	Forêt feuillue	Désignée vulnérable	
<i>Solidago simplex</i> sub. <i>randii</i> var. <i>monticola</i>	Verge d'or simple variété de Rand	Forêt feuillue, affleurement	ESDMV	
<i>Utricularia geminiscapa</i>	Utriculaire à scapes géminées	Herbier lacustre, bog	ESDMV	

Source : Labrecque et Lavoie (1992)

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

La localisation des espèces à statut précaire présentes et observées par les biologistes dans l'aire d'étude est présentée sur la carte 3.2-5 (Volume 2).

Une population de matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) a été recensée lors de l'échantillonnage. Cette fougère est désignée vulnérable selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec depuis août 2005. Celle-ci se trouve dans une sapinière à bouleau blanc humide. Le terrain est une dépression ouverte avec un mauvais drainage. La population compte entre 100 et 1000 individus sur une superficie de 11 à 100 m².

Une deuxième population de matteuccie fougère-à-l'autruche a été recensée à l'automne lors d'une visite de terrain. La population comptait plus de 100 individus sur environ 150 m². D'autres milieux humides du territoire pourraient abriter des colonies de matteuccie fougère-à-l'autruche.

Quelques plants de cardamine à deux feuilles (*Cardamine diphylla*) ont également été vus dans une érablière à bouleau jaune. La superficie occupée par la colonie est d'un mètre carré. Il s'agit ici aussi d'une espèce désignée vulnérable selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec depuis août 2005. Ces deux espèces peuvent donc se retrouver dispersées sur le territoire lorsque leur habitat est présent.

3.2.4.4 Milieux sensibles aux activités humaines

Les milieux sensibles sont décrits pour la zone d'étude correspondant au domaine du parc éolien. Les milieux sensibles sont des endroits dont les caractéristiques physiques et biologiques peuvent être facilement perturbées par la réalisation d'activités humaines : préparation de terrains, récolte forestière ou encore mise en place de chemins (Carte 3.2-6, Volume 2). Les milieux sensibles comprennent les milieux humides et les secteurs mal drainés, les secteurs où les sols sont minces et les pentes abruptes ou fortes.

Milieux 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 très dispersés et peu abondants dans les deux secteurs du site à l'étude. Ils sont surtout constitués de petits marécages, comme des aulnaies rugueuses, et de quelques petits étangs ou marais à l'occasion, notamment le long des chemins forestiers. Les coulées se transformant en ruisseau en aval constituent les autres habitats humides du territoire et sont traitées dans les sections sur l'hydrologie et la faune aquatique.

Les sols situés à mi-pente et sur les sommets sont caractérisés par un drainage de bon à excessif dans l'ensemble du domaine. Les endroits moins bien drainés correspondent généralement au fond des vallées où l'on retrouve par endroits des dépôts colluviaux fins et des dépôts organiques. Ces secteurs occupent un très faible pourcentage de la surface totale du domaine du projet, soit 0,4 %.

Pentes abruptes ou fortes et sols minces

Les sites sur des pentes abruptes ou fortes se caractérisent par une fragilité accentuée par le déroulement de travaux ou par la présence de perturbations sur ces pentes. Les travaux viennent briser la cohésion du sol qui risque ainsi de perdre des particules à cause des pluies. Cette érosion peut être davantage accentuée par l'orniérage causé par le passage de la machinerie lourde.

Dans le cadre de la présente étude, les critères de classification de pente ont été définis en fonction de ceux existant en foresterie :

- Pente forte : 30 % à 40 %;
- Pente abrupte : 40 % et plus.

Moins de 3 % de la superficie du domaine du parc éolien, soit 154 ha, comportent une pente de 30 % et plus.

Les sols minces, c'est à dire ceux dont l'épaisseur est inférieure à 50 cm, sont facilement sujets à l'érosion et demeurent plus vulnérables à la suite d'opérations mécanisées. Dans le domaine, les secteurs à pente forte et abrupte, de même que les sommets, sont susceptibles de correspondre à des zones de sols minces.

3.2.5 Aires protégées ou autres espaces reconnus

La zone d'étude correspond au domaine du parc éolien et à la zone périphérique.

3.2.5.1 Méthodologie

Les données utilisées pour décrire la composante *Aires protégées ou autres espaces reconnus* proviennent de plusieurs sources. Ces sources sont principalement : la carte Aires protégées du ministère de l'Environnement du Québec (1999), les aires protégées concernant la faune et la flore au MRNF et les données du MRNF sur le refuge biologique projeté (zone proposée officiellement par l'unité de gestion et protégée sur le terrain, mais sans approbation finale du service de l'environnement forestier du MRNF).

3.2.5.2 Résultats

Aucune aire protégée (catégories I à VI de l'UICN, 1994) reconnue par la loi n'est répertoriée à l'intérieur des périmètres du domaine du présent parc éolien.

Un écosystème forestier exceptionnel, la Forêt ancienne du lac-Émilie est présente à environ 6 km au nord-est du domaine du parc éolien. Cette forêt de 46 ha est composée d'une pessière à épinette blanche et à sapin de plus de 200 ans. Désignée ainsi par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, cette forêt localisée sur une pente très forte n'a pas été sévèrement affectée par des perturbations naturelles (feux, épidémies d'insectes ou châblis) et n'a jamais été touchée par des activités humaines.

3.2.6 Oiseaux migrateurs

La zone d'étude pour l'inventaire des oiseaux migrateurs correspond à celle du domaine du parc éolien. Une partie de la zone d'étude locale, jusqu'à 25 km au nord-est du domaine, a aussi été inventoriée lors de la migration des oiseaux de proie. Le rapport détaillé d'inventaire est présenté aux Annexes 3a, 3b et 3c (Volume 3).

L'inventaire des oiseaux migrateurs permet de conclure que la zone d'étude est située dans un corridor migratoire peu important pour les oiseaux de proie bien qu'aucune valeur seuil précise n'a été déterminée. Le nombre d'oiseaux de proie répertorié au belvédère est inférieur à celui du site de référence. De plus, moins d'un oiseau de grande taille par kilomètre a été repéré dans les virées longues. Le nombre d'oiseaux de proie aperçus lors de la migration automnale est en-deçà des nombres observés dans les principaux corridors de migration du Québec.

Il est à noter qu'aucun nombre absolu existe pour déterminer si la zone d'étude est située dans un couloir migratoire pour les passereaux et pics, échantillonnés par les virées courtes. Les rares études sur la migration des oiseaux n'ont pas permis de déterminer ce seuil. Les espèces observées de passereaux et de pics sont principalement les mêmes que celles observées lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs. La quantité d'anatidés qui survolent la zone d'étude est très faible malgré la présence de corridors de migration importants. La présente section résume les éléments importants du rapport d'inventaire.

3.2.6.1 Méthodologie

Pour connaître les populations aviaires du domaine à l'étude, des inventaires d'oiseaux en migration ont été réalisés au printemps (du début avril à la fin mai) et à l'automne (de la fin août à la mi-novembre) 2006, ainsi qu'au printemps 2007 (de mi-mars à début mai). Un inventaire hélicopté a également été effectué le 4 novembre 2009. La méthodologie utilisée pour les inventaires correspond aux pratiques courantes et proviennent des protocoles pour les oiseaux de proie du MRNF et des oiseaux du SCF. La méthodologie a également été adaptée aux conditions spécifiques du site et du projet en consultation avec les spécialistes du Service canadien de la Faune (SCF), pour les oiseaux migrateurs sauf les oiseaux de proie, et du MRNF, pour les oiseaux de proie qui sont de compétence provinciale. La méthodologie est décrite en détail à aux Annexes 3a, 3b et 3c de l'étude d'impact (Volume 3).

La carte 3.2-7 (Volume 2) présente les sites d'inventaire des oiseaux migrateurs. La technique de virée courte a été utilisée pour inventorier les passereaux et les pics migrateurs. Les virées réalisées sont localisées dans le territoire couvert par le projet, dans des biotopes représentatifs du domaine. Les virées courtes ont été effectuées du 13 avril au 11 mai et du 31 août au 6 octobre 2006. Les espèces observées lors des déplacements, des virées longues et des belvédères ont aussi été notées.

Les techniques de virée longue et d'observation à partir de belvédères ont été utilisées pendant les périodes de migration pour inventorier les anatidés et autres oiseaux aquatiques et les oiseaux de proie. Les virées longues ont été effectuées du 13 avril au 15 mai 2006, du 31 août au 10 novembre 2006 et du 25 mars au 6 mai 2007. Les observations aux belvédères ont été effectuées du 11 avril au 15 mai 2006, du 31 août au 10 novembre 2006, ainsi que du 12 avril au 6 mai 2007 à partir de lieux élevés et dégagés permettant de voir à une bonne distance sur une largeur d'au moins 180 degrés. De plus, la zone d'étude locale a été inventoriée par belvédère pendant un peu plus de 28 heures au printemps 2006 et 102 heures au printemps 2007. Cette zone s'étend jusqu'à 25 km au nord-est du domaine. Les observations d'anatidés et autres oiseaux aquatiques et d'oiseaux de proie effectuées lors des déplacements et des virées courtes ont aussi été notées.

L'échantillonnage a été effectué de façon à couvrir préférentiellement les biotopes dans lesquels sont prévues les éoliennes. L'effort d'échantillonnage a donc ciblé davantage les sommets, où la proportion de forêt de feuillus est inférieure à celle retrouvée sur l'ensemble du domaine. Plusieurs coupes récentes (coupes forestières) et en régénération (friche) se trouvent aussi à ces emplacements.

Pour des fins d'analyse, les données sur les oiseaux de proie recueillies dans la zone d'étude au printemps 2006 ont été comparées à celles de Saint-Stanislas-de-Kostka, à celle de l'ouest de Montréal et de Little Round Top (New Hampshire) à l'automne 2006 et à celles de Bradbury Mountain State Park (Pownal, Maine, États-Unis) au printemps 2007. Il s'agit des points d'observation des oiseaux de proie situés les plus près de la zone d'étude et à une latitude semblable à celle-ci. Comme les points de référence utilisés sont situés dans des couloirs de migration importants pour ces oiseaux, leur comparaison sert à déterminer l'importance de la zone d'étude pour les déplacements de ces espèces.

Le calcul du nombre de couples c'est fait en trois étapes :

- 1- D'abord, les oiseaux de proie ont été retirés des résultats puisque la méthode des points d'écoute n'est pas bien adaptée pour ce groupe. Les données des points d'écoute sont présentées sous la forme de nombres de couples dans un rayon de 50 m de la station d'écoute pour chaque biotope. Pour y arriver, chaque individu chanteur ou famille était calculé comme étant un couple et les individus qui criaient seulement étaient considérés comme 0,5 couple. Le résultat final est le nombre entier résultant de l'addition des nombres de couples et d'individus qui criaient. Le nombre maximal de couples de chaque espèce a été calculé selon les deux périodes de cinq minutes d'écoute. Le maximum de cette valeur entre les différentes visites (journées) effectuées au point d'écoute a été utilisé pour l'étape 2. Pour calculer le nombre d'observations de couples, le nombre de couples maximal pour chaque visite a été additionné.

- 2- À partir des maxima de nombres de couples de chaque espèce par station obtenus à l'étape 1, une moyenne a été faite entre les stations où l'espèce est présente, pour un même biotope pour permettre d'obtenir le nombre moyen de couples dans les points d'écoute où l'espèce a été détectée. Cette valeur apparaît à la colonne 1 de l'Annexe V (Annexe 3a du Volume 3). La colonne 2 de cette même annexe présente le nombre de stations d'écoute où au moins un couple de l'espèce a été détecté dans un même biotope. Les valeurs indiquées au Tableau 5, p.18 de l'Annexe 3a (Volume 3), représentent les nombres moyens de couples dans les stations du biotope. Celui-ci est calculé en additionnant le nombre de couples des différentes espèces à une même station puis en effectuant une moyenne des valeurs obtenues dans les différentes stations du biotope.
- 3- La proportion des observations totales de couples dans chaque biotope pour chaque espèce a été calculée pour obtenir une idée de leur importance dans les inventaires (colonne 3 de l'annexe V). Les observations incluent le nombre total d'individus repérés, ce qui comprend aussi les individus vus à plusieurs reprises. La proportion des observations pour une espèce est obtenue à partir du nombre total d'observations de cette espèce par rapport aux autres espèces sur l'ensemble des stations.

Groupes d'oiseaux inventoriés

Oiseaux terrestres (passereaux et pics)

Le groupe des oiseaux terrestres (passereaux et pics) comprend, en plus de ces deux catégories d'oiseaux, tous les autres oiseaux terrestres hormis les oiseaux de proie, soit les coulicous, les colibris, les galliformes (perdrix et gélinottes), les pigeons et tourterelles, les engoulevents, le martin-pêcheur et les martinets. Cependant, il exclut les oiseaux de proie et l'urubu à tête rouge, qui sont traités séparément. En tout, le groupe comprend 152 espèces d'oiseaux nicheurs dans la province (Gauthier et Aubry, 1995).

Les oiseaux terrestres effectuent leurs déplacements migratoires essentiellement la nuit. Ce trait adaptatif découle probablement du fait que la plupart des espèces s'alimentent uniquement le jour. Si la migration avait lieu dans cette période, ils n'auraient pas le temps de se nourrir et dépériraient rapidement compte tenu des dépenses calorifiques énormes que nécessitent les vols migratoires. D'autre part, comme la nuit est plus froide que le jour, le maintien de la température corporelle, appelé thermorégulation, s'effectue davantage par conduction et convection et permet de réduire la perte d'eau et donc les possibilités de déshydratation, car les efforts associés aux vols migratoires génèrent beaucoup de chaleur. Les hirondelles constituent une exception notoire. Elles ne migrent que le jour, tout en se nourrissant (Lincoln, 1998).

En migration, les passereaux et les pics se déplacent à 45 km/h environ. La vitesse est généralement plus rapide au printemps qu'en automne. De plus, la quantité de graisse accumulée au printemps est plus importante qu'en automne. L'altitude de vol habituelle se situe généralement entre 150 et 300 m. L'altitude de croisière est maintenue jusqu'au milieu de la nuit après quoi les oiseaux descendent graduellement jusqu'au lever du jour (Lincoln, 1998).

Les principaux périls rencontrés en migration pour le groupe des passereaux et des pics comprennent les tempêtes, les obstacles, tels les grands édifices, les antennes, les phares et les puissants projecteurs des aéroports, et l'épuisement (Lincoln, 1998).

Oiseaux de proie

Le groupe des oiseaux de proie réunit des espèces de divers groupes taxinomiques. Il y a d'abord les oiseaux de proie diurnes, les falconiformes incluant quinze espèces qui se reproduisent régulièrement au Québec; puis les oiseaux de proie nocturnes, qui font partie de la famille des strigidés, et qui comprennent

dix espèces qui se reproduisent assidûment dans la province et enfin l'urubu à tête rouge, qui fait désormais partie du groupe taxinomique des cigognes et des marabouts, mais dont le comportement de vol et l'écologie ressemblent à ceux de nombreux oiseaux de proie diurnes pratiquant le vol plané (SCF, 2005).

Tous les oiseaux de proie diurnes, incluant l'urubu à tête rouge, migrent le jour (Newton, 1979). Toutefois, une étude récente révèle que le balbuzard pêcheur migre parfois la nuit, surtout au-dessus des grandes étendues d'eau, et moins souvent au-dessus des terres (DeCandido et coll., 2006). Ce pourrait être occasionnellement le cas chez d'autres espèces.

Les oiseaux de proie diurnes préfèrent migrer lorsque le ciel est clair. Le vent est aussi un facteur très important. Il influence le nombre d'oiseaux en migration, le nombre de ceux qui survolent un point donné et la proportion de ces derniers qui se trouvent à portée visuelle (Newton, 1979). Certaines conditions de vent favorisent un passage à basse altitude et concentré, visible à partir du sol à l'aide de jumelles alors que d'autres entraînent un passage sur un large front ou à haute altitude, repérable seulement par radar (Richardson, 1975). Les décomptes visuels constituent donc une estimation minimale des effectifs qui traversent réellement un emplacement donné.

En Amérique du Nord, les chaînes de montagnes constituent des corridors de migration, non seulement à cause des ascendances mais aussi du fait de leur alignement nord-sud (Newton, 1979). C'est le cas de la zone d'étude. Ainsi, on peut s'attendre à ce que plusieurs oiseaux convergent vers elle pendant la migration en raison de la longueur et de l'altitude de son relief. Cependant, compte tenu de la largeur de la chaîne des Appalaches et de l'absence d'obstacle, il est probable qu'aucun corridor d'importance ne la traverse.

En période de migration, les facteurs météorologiques et les accidents, tant naturels que de causes anthropiques, constituent les principaux facteurs qui touchent les populations (Newton, 1979).

Anatidés

Ce groupe d'oiseaux comprend les oies, les cygnes et les canards, et les autres espèces d'oiseaux aquatiques des catégories taxinomiques suivantes, à l'exclusion de celles des oiseaux marins : les plongeurs, les grèbes, les cormorans, les hérons, les grues, les râles, les oiseaux de rivage, les goélands et les sternes. Cela inclut 87 espèces d'oiseaux nicheurs au Québec (Gauthier et Aubry, 1995).

En général, la majorité des espèces du groupe des anatidés et des autres oiseaux aquatiques migrent la nuit. Toutefois, comme plusieurs de ces oiseaux peuvent se nourrir à toute heure de la journée, les déplacements migratoires se déroulent aussi bien le jour que la nuit. C'est le cas de nombreux oiseaux de rivage et de plusieurs anatidés. Certains canards plongeurs peuvent migrer le jour au-dessus de l'eau et la nuit au-dessus de la terre. Pour leur part, les plongeurs, les grues et les goélands se déplacent de jour. Enfin, certaines espèces, telles les oies, peuvent voler sans escale pendant plus de 48 heures (Lincoln, 1998).

Les anatidés et les oiseaux de rivage sont de rapides voyageurs : ils volent généralement à une vitesse comprise entre 60 et 80 km/h. Les autres espèces sont plus lentes, notamment les hérons. Les espèces de ce groupe d'oiseaux volent généralement sous les 1 000 m d'altitude, mais à l'occasion, elles dépassent l'altitude de 6000 m, tels les oies, des canards et certains limicoles (Lincoln, 1998).

Des corridors de migration importants pour les oies et les canards chevauchent la zone d'étude (Bellrose, 1976). Par conséquent, on peut s'attendre à ce qu'un certain nombre de ces oiseaux la survolent au printemps et en automne.

En période de migration automnale, c'est une activité anthropique, la chasse, qui est le principal facteur de mortalité de ce groupe d'oiseaux alors que c'est la prédation tout au long de l'année.

Espèces d'oiseaux à statut précaire

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.

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

Espèce	Statut provincial	Statut fédéral	Observée en période de migration
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	Non en péril	Oui
Aigle royal	Vulnérable	Non en péril	Oui
Faucon pèlerin de la sous-espèce <i>anatum</i>	Vulnérable	Préoccupante	Oui
Engoulevent bois-pourri		Menacée	Non
Engoulevent d'Amérique		Menacée	Non
Grive de Bicknell	Vulnérable	Menacée	Non
Petit blongios	Vulnérable	Menacée	Non
Râle jaune	Menacée	Préoccupante	Non
Hibou des marais	ESDMV	Préoccupant	Non
Martinet ramoneur		Menacée	Non
Moucherolle à côtés olive		Menacée	Non
Paruline du Canada		Menacée	Oui
Pic à tête rouge	Menacée	Menacée	Oui
Troglodyte à bec court	ESDMV	Non en péril	Non
Paruline à ailes dorées	ESDMV	Menacée	Non
Paruline hochequeue		Préoccupante	Non
Pie-grièche migratrice	Menacée	En voie de disparition	Non
Quiscale rouilleux		Préoccupante	Oui

À titre informatif, le Tableau 3.2-5 présente les conditions météorologiques lors des inventaires aviens. De façon générale, les activités d'inventaire avaient lieu seulement les journées où les conditions d'observation étaient favorables.

Tableau 3.2-5 : Conditions météorologiques lors des inventaires de l'avifaune

Date	Température (°C)		Nébulosité (%)		Précipitation (1 à 10)		Vent (Beaufort)		Vent (direction)	Condition d'observation
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
11-04-2006	16	16	0	0	0	0	1	1	N	Excellente
13-04-2006	10	14	0	100	0	2	1	2	N	Bonne
19-04-2006	14	18	10	60	0	0	3	6	N	Excellente
21-04-2006	5	12	0	0	0	0	3	4	N	Excellente
25-04-2006	1	10	100	100	0	4	4	6	SE	Moyenne
27-04-2006	3	10	40	80	0	0	2	5	SO	Excellente
03-05-2006	11	17	100	100	0	0	2	3	NE	Excellente
04-05-2006	12	13	100	100	0	1	1	3	NO	Excellente
09-05-2006	18	20	10	50	0	0	5	6	S	Excellente
11-05-2006	11	13	100	100	1	1	1	5	E	Moyenne
15-05-2006	14	14	100	100	0	0	2	3	SE	Excellente
16-05-2006	9	9	100	100	0	0	1	4	N	Bonne
18-05-2006	10	12	90	95	0	0	0	3	O	Excellente
24-05-2006	10	10	100	100	0	0	2	2	SO	Moyenne
09-06-2006	11	11	100	100	1	3	0	0	N	Bonne
13-06-2006	12	13	80	100	0	0	0	1	N	Moyenne
15-06-2006	8	19	0	90	0	0	0	4	E	Excellente
16-06-2006	8	20	0	5	0	0	0	2	N	Excellente
20-06-2006	17	17	20	20	0	0	3	3	N	Moyenne
21-06-2006	9	27	0	100	0	1	0	5	SO	Bonne
22-06-2006	9	22	0	100	0	0	0	3	O	Bonne
23-06-2006	17	21	1	100	0	0	0	2	O	Excellente
31-08-2006	6	17	0	100	0	0	1	4	NE	Excellente
08-09-2006	11	21	0	35	0	0	1	3	O	Excellente
15-09-2006	15	19	90	100	0	1	0	1	O	Excellente
16-09-2006	13	22	0	100	0	0	0	3	SO	Excellente
21-09-2006	6	9	40	95	0	0	3	6	O	Excellente
22-09-2006	1	15	0	100	0	0	0	8	O	Excellente
27-09-2006	5	19	0	15	0	0	1	4	S	Excellente
28-09-2006	8	22	5	90	0	0	1	4	S	Excellente
05-10-2006	3	9	11	100	0	0	1	6	N	Excellente
06-10-2006	0	11	0	3	0	0	0	4	E	Excellente
13-10-2006	1	6	2	50	0	0	0	2	O	Excellente
26-10-2006	0	2	95	100	0	5	1	6	NO	Moyenne
27-10-2006	-1	5	40	100	0	1	0	4	NO	Bonne
01-11-2006	2	5	5	100	0	0	1	5	NO	Bonne
02-11-2006	0	6	10	100	0	0	1	6	NO	Excellente
10-11-2006	3	6	98	100	0	0	2	6	NO	Bonne

3.2.6.2 Résultats

Oiseaux terrestres (passereaux et pics)

Pendant l'inventaire printanier (2006), le nombre moyen d'oiseaux repérés en une virée courte était de 19,4, mais variait considérablement avec un écart type de 9,0. La forêt de conifères recelait le plus grand nombre d'oiseaux par virée (33,0 oiseaux). Toutes techniques confondues, 45 espèces d'oiseaux terrestres ont été repérées.

Vingt observations d'oiseaux terrestres de grande taille ont été effectuées lors des virées longues, soit une moyenne de 0,29 oiseaux par kilomètre.

En migration automnale (2006), les oiseaux sont beaucoup plus abondants que lors de l'inventaire printanier. Le nombre d'oiseaux par virée courte était de 59,7 en moyenne, mais était plutôt variable puisque son écart type était de 25,7. La forêt coniférienne recelait le plus grand nombre d'oiseaux par virée courte (81,0 oiseaux). Toutes méthodes confondues, 62 espèces d'oiseaux terrestres ont été détectées.

Lors des virées longues d'automne, seul le grand corbeau a été observé. La densité de grands corbeaux était alors de 0,31 par kilomètre, soit 23 observations.

Pendant l'inventaire de 2007, 1212 oiseaux terrestres ont été observés. Des 33 espèces répertoriées, les grands corbeaux, tarins des pins, becscroisés bifasciés et mésanges à tête noire étaient les plus abondantes. Une dizaine d'espèces migratrices ont été repérées incluant les bruants, roitelets, troglodyte mignon, pic maculé, merle d'Amérique et le pic à dos noir, une espèce d'intérêt qui avait été recensée à l'automne 2006.

Oiseaux de proie

Au printemps 2006, seulement 0,9 observation d'oiseau de proie par heure a été effectuée en moyenne aux belvédères de la zone d'étude, tandis qu'il y en a eu en moyenne 6,9 par heure à Saint-Stanislas-de-Kostka tout au long de la saison (Figure 3.2-5). Lorsque seules les journées d'observation communes à Saint-Stanislas-de-Kostka et à la zone d'étude sont considérées, ce nombre grimpe à 18,0 à Saint-Stanislas-de-Kostka, ce qui augmente l'écart entre les deux lieux d'observation. Aux belvédères à proximité du site, les oiseaux n'étaient pas plus nombreux puisque seulement 0,6 oiseau par heure y circulait.

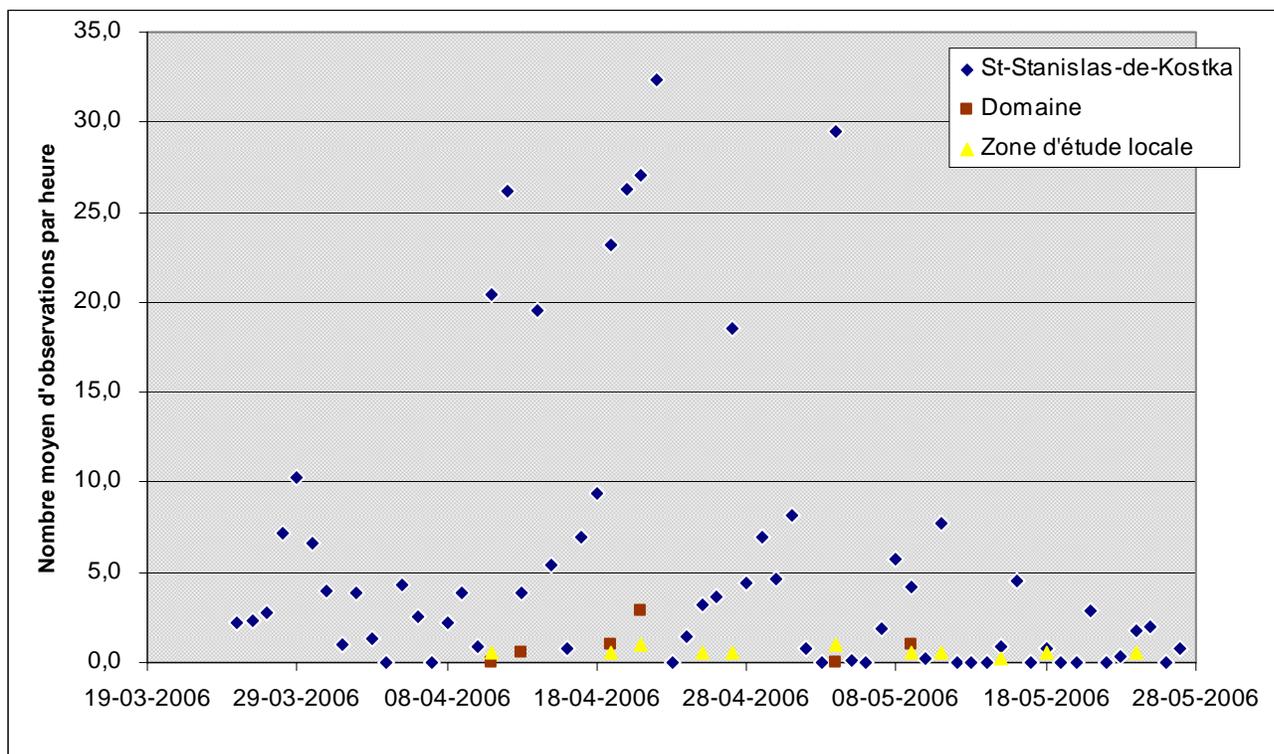


Figure 3.2-5 : Nombre d'oiseaux de proie par heure aux belvédères du domaine du parc éolien et au belvédère de Saint-Stanislas-de-Kostka (Eagle Crossing) pendant la période de migration printanière (BPQI, 2006)

À l'automne 2006, le nombre total d'oiseaux de proie observés a été bien supérieur à celui du printemps. Toutes méthodes confondues, 427 observations d'oiseaux de proie ont été effectuées. En moyenne, 2,1 observations d'oiseaux de proie par heure ont été effectuées à partir des belvédères dans la zone d'étude, tandis qu'il y en avait eu en moyenne 7,0 par heure dans l'ouest de Montréal tout au long de la saison (Figure 3.2-5). Par contre, les journées où le plus grand nombre d'oiseaux a été observé à la station de référence n'ont pas été inventoriées dans la zone d'étude. Comme les observations dans le domaine du parc éolien étaient généralement proportionnelles à celles de l'ouest de Montréal, il est raisonnable de croire que ces nombres étaient également proportionnels tout au long de la période de migration et donc que davantage d'oiseaux sont passés lors de ces journées. Lorsque que l'on ne considère que les journées communes d'observation aux deux endroits, le nombre d'oiseaux par heure noté à la station de référence chute à 5,3, soit deux fois et demie la quantité d'observations dans le domaine du parc éolien.

Concernant la petite buse, de toute évidence la zone d'étude ne constitue pas un lieu de migration important. Celle-ci migre plus à l'est, puisque l'on en a dénombré un grand nombre (86 % des observations) à Little Round Top, au New Hampshire (Figure 3.2-6). Il est donc probable que d'autres espèces évitent le domaine du parc éolien et circulent également plus à l'est de la zone d'étude.

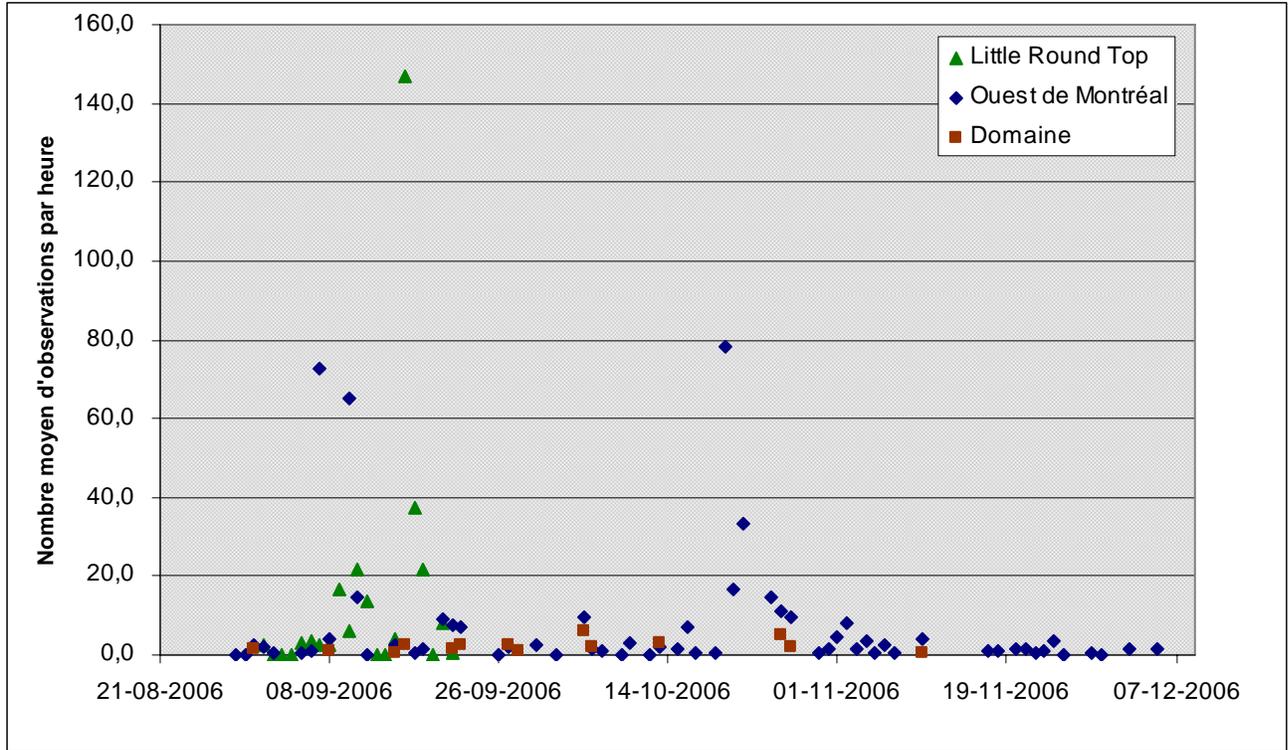


Figure 3.2-6 : Nombre d’observations d’oiseaux de proie par heure dans le domaine du parc éolien et à Little Round Top, au New Hampshire, (Hawkcount, 2006) pendant la période de migration automnale (BPQI, 2006)

Au printemps 2007, la moyenne des nombres d’oiseaux par heure par observateur était de 2,8 au Bradbury Mountain State Park tandis qu’il y en avait 1,9 par heure par belvédère dans la zone d’étude à cette période, soit 0,9 oiseau de moins par heure (Figure 3.2-7). La différence entre les deux décomptes d’oiseaux de proie est alors d’autant plus grande que le nombre d’oiseaux de proie migrateurs dans la zone d’étude a été surestimé, car il est rarement possible de distinguer les allées et venues d’un même individu au cours d’une journée. De plus, les six heures d’inventaire dans la zone d’étude étaient concentrées dans la période de la journée la plus productive en oiseaux de proie, tandis que les huit heures inventoriées par jour au belvédère de référence ont englobé des périodes moins productives de la journée.

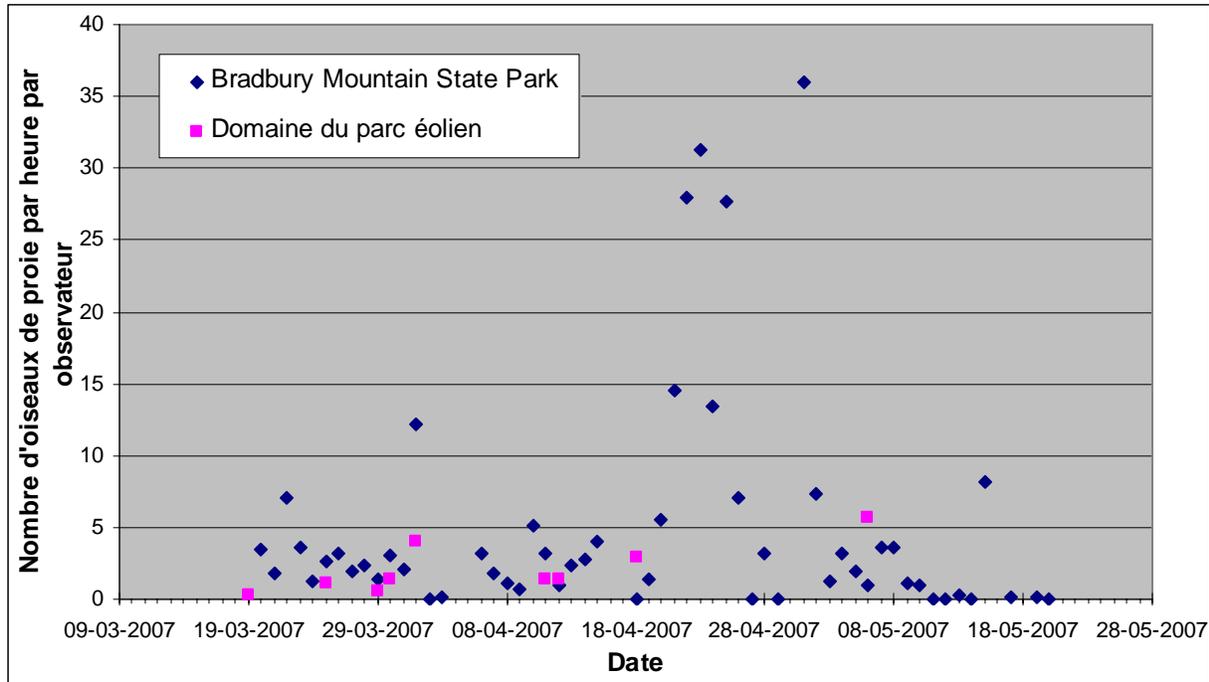


Figure 3.2-7 : Nombre d’observations d’oiseaux de proie par heure par observateur aux belvédères dans le domaine du parc éolien et au belvédère de Bradbury Mountain State Park (Pownal, Maine, États-Unis) pendant la période de migration printanière 2007 (Hawkcount, 2007)

Lors des virées longues, une moyenne de 0,07 observation d’oiseau de proie a été effectuée par kilomètre (Annexe IV), soit sensiblement la même densité qu’au printemps 2006, qui était alors de 0,06 (section 3.3.2, Poulin et coll., 2007). La densité des oiseaux de proie dans les virées longues est alors assez faible dans la zone d’étude.

Lors de la migration printanière (2006), 9,5 % des oiseaux de proie observés aux belvédères volaient entre 30 et 150 mètres de hauteur. Lors de la migration d’automne (2006), 68 % des oiseaux de proie observés aux belvédères et lors des virées longues volaient entre 30 et 150 mètres de hauteur. Comme il se pourrait que des oiseaux de proie aient migré trop haut pour que l’on puisse les repérer, ces pourcentages sont peut-être surestimés. Au printemps 2007, 52 % des oiseaux de proie observés volaient entre 30 et 150 m, une augmentation par rapport à l’automne 2006. Il est probable que des oiseaux de proie aient migré trop haut pour que les observateurs aient pu les repérer et donc que les pourcentages soient surestimés. Les observations d’oiseaux terrestres de grande taille (corneilles d’Amérique et grands corbeaux) volant entre 30 et 150 m était semblable, 56 % en 2007 comparativement à 62 % en 2006.

En novembre 2009, au cours de l’inventaire héliporté, dix observations d’oiseau de proie ont été faites. Il s’agissait de trois aigles royaux, deux faucons pèlerins, deux pygargues à tête blanche et trois buses à queue rousse.

Anatidés et autres oiseaux aquatiques

Bien que la zone d’étude soit située dans un large corridor migratoire d’oiseaux aquatiques, elle ne semble pas être d’une grande importance pour les déplacements de ces oiseaux en migration printanière ou automnale. Il est possible que les oiseaux concentrent leurs déplacements vers d’autres emplacements du couloir migratoire ou qu’ils volent trop haut au-dessus de la zone d’étude pour être repérés.

Lors de la migration printanière, seulement 41 oiseaux aquatiques y furent repérés. Cinq oiseaux aquatiques ont été observés au belvédère. Trois oiseaux aquatiques ont été repérés lors des virées longues, pour une moyenne de 0,04 par kilomètre.

Durant la période de migration d'automne, 270 oiseaux aquatiques ont été repérés, dont 64 % volaient entre 30 et 150 m de hauteur. La principale espèce observée a été la bernache du Canada. Vingt oiseaux aquatiques ont été repérés lors des virées longues, pour une moyenne de 0,27 par kilomètre parcouru.

Peu d'oiseaux aquatiques ont été détectés lors de l'inventaire 2007. Seulement 36 oiseaux aquatiques de six espèces y ont été repérés. Ce nombre est semblable à celui du printemps 2006. Aucun oiseau aquatique observé ne volait entre 30 et 150 m.

Espèces d'oiseaux à statut précaire

La carte 3.2-9 (Volume 2) présente les sites d'inventaire des espèces d'oiseaux à statut précaire.

Pygargue à tête blanche

Au moins une vingtaine de couples de pygargue à tête blanche nichent au Québec dans les régions localisées au nord de la zone d'étude, principalement dans le Bas-Saint-Laurent (Fradette, 2002). Une partie de cet effectif, y compris des individus immatures, est susceptible de traverser la zone d'étude au cours de ses périples migratoires. Le nid de pygargue le plus rapproché se trouverait à près de 80 km au nord-est. D'autres individus, notamment des juvéniles nés au Labrador, en Floride et probablement dans d'autres régions d'Amérique du Nord (Millsap et coll., 2004; Laing et coll., 2005) pourraient passer au-dessus de la zone d'étude en période de migration.

Sept individus ont été observés dans la zone d'étude en période de migration automnale (2006). Un individu volait à 80 mètres de hauteur, alors que les six autres volaient entre 175 m et 500 m. Même si aucun individu n'a été vu lors de la migration printanière (2006), il est possible que des individus survolent le site tôt au printemps, en mars ou au cours de la première semaine d'avril.

Au printemps 2007, 22 pygargues à tête blanche ont été observés dont 18 lors des périodes de belvédères. À partir de photographies, on a pu déterminer que certains individus ont été vus à plusieurs reprises et que le nombre maximal d'individus observés dans la zone d'étude pour toutes les journées d'inventaire est de 18.

Aucun indice de nidification (parade nuptiale ou nid) n'a été découvert et aucun individu n'avait été signalé lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs de 2006. Aucun nid n'a été inventorié lors de l'inventaire hélicoptère de novembre 2009 (Annexe 3c du Volume 3). Les pygargues ne semblent utiliser le domaine du parc éolien que durant la migration. Le domaine du parc éolien semble situé dans un couloir migratoire d'importance modérée pour les pygargues à tête blanche. Malgré les 13 observations d'individus volant entre 30 et 150 m au-dessus du niveau du sol, la plupart d'entre eux utilisent les vallées plutôt que les sommets pour effectuer leurs déplacements.

Aigle royal

Le couple nicheur d'aigle royal le plus rapproché du domaine du parc éolien niche en Gaspésie, à plus de 400 km à vol d'oiseau (SOS-POP, 2006). L'espèce habite généralement des secteurs montagneux ou montueux, mais parfois à peine vallonnés (Brodeur et Morneau, 1999; SOS-POP, 2006). Elle chasse essentiellement dans les biotopes ouverts, notamment les sommets dénudés, les brûlis, les tourbières, des marais et même dans des coupes à blanc (Tjernberg, 1983; Brodeur et Morneau, 1999; McGrady et coll., 2004). La superficie de biotopes ouverts s'avère cruciale pour l'occupation d'un territoire de nidification (Morneau 2003; McGrady et coll., 2004). Dans la forêt boréale, les connaissances actuelles

indiquent que l'occupation d'un territoire de nidification par l'aigle royal est souvent temporaire; la succession végétale finit tôt ou tard par faire disparaître les brûlis et les espaces coupés à blanc jusqu'à la prochaine perturbation majeure (Whitfield et coll. 1969; Morneau, 2003). Les couples habitent un domaine vital qui varie généralement entre 25 et 100 km² (McGrady et coll., 2004). Les falaises constituent le principal support des nids au Québec (Morneau et coll., 1994; SOS-POP, 2006).

La zone d'étude est peu propice à l'aigle royal. Les milieux ouverts naturels couvrent une très faible fraction de sa superficie et sont individuellement de faible dimension. Il en est de même des coupes forestières qui ne couvrent que 4,22 % du domaine. La topographie n'est pas très contrastée, mais il y a deux falaises à l'extérieur du domaine, à moins de deux kilomètres de ses limites. Cependant, aucun nid n'a été inventorié lors de l'inventaire hélicoptéré de novembre 2009 (Annexe 3c du Volume 3).

En période de migration, il est probable que quelques aigles royaux qui nichent en Gaspésie ou ailleurs dans le nord du Québec transitent par la zone d'étude.

Seul un aigle royal adulte a été observé dans la zone d'étude. Il a été repéré à l'automne, à une hauteur de 200 m, en direction sud. Même si aucun individu n'a été repéré au printemps, il se pourrait que des aigles royaux soient passés peu avant le début des inventaires, selon les données de l'observatoire de Saint-Stanislas-de-Kostka.

Au printemps 2007, 4 aigles royaux ont été observés dans le domaine du parc éolien. Aucun individu n'a été observé au Bradbury Mountain State Park lors de la saison du printemps 2007 (Hawkcount, 2007). Selon les résultats des deux années d'inventaire, il semble que plus d'individus migrent par la zone d'étude au printemps qu'à l'automne.

Faucon pèlerin de la sous-espèce anatum

En 2005, une vingtaine de couples nichaient au nord, loin de la zone d'étude, principalement sur le bord du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Saguenay (SOS-POP, 2006). La possibilité que plusieurs représentants de cette espèce transitent par la zone d'étude en période de migration est donc peu élevée, même en incluant d'éventuels nomades, compte tenu de son comportement migratoire. Un individu a été repéré lors de la migration automnale. Il a été vu à une altitude de 75 m.

Aucun nid n'a été inventorié lors de l'inventaire hélicoptéré de novembre 2009 (Annexe 3c du Volume 3).

Grive de Bicknell

La grive de Bicknell occupe le domaine forestier de la sapinière, à partir de 600 m d'altitude, mais plus généralement à plus de 800 m, dans des habitats alpins, où le brouillard est fréquent et le climat frais. Il est possible que cette espèce transite par la zone d'étude en période de migration. Par contre, aucun individu n'a été observé lors des inventaires.

Petit blongios

Le petit blongios habite essentiellement les marais de quenouilles, généralement d'au moins un hectare (Fragner, 1995). Ce type de biotope est absent de la zone d'étude. L'espèce n'y niche donc pas. D'ailleurs, elle semble très rare dans la région (Fragner, 1995). Il serait surprenant que cet oiseau transite par la zone d'étude en période de migration en raison de l'absence de biotopes propices, mais surtout parce que le nombre de couples nicheurs plus au nord est très limité (Létourneau, 2002). Aucun individu n'a été observé en période de migration.

Râle jaune

En période de nidification, le râle jaune habite des marais étendus mais peu profonds, où dominent des plantes courtes filiformes, en particulier les carex, les joncs et les graminées (Robert, 2002a). Ce type de biotope est absent de la zone d'étude. Le râle jaune n'y niche donc pas. Les déplacements migratoires de cette espèce sont peu connus. Comme l'espèce niche en quelques endroits de l'estuaire du Saint-Laurent, situé au nord de la zone d'étude, il est possible que des individus survolent à l'occasion le domaine du parc éolien lors de leur migration. Par contre, aucun individu n'a été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Hibou des marais

En période de nidification, le hibou des marais habite une variété de milieux ouverts étendus : milieux dunaires, tourbières, marais, prairies humides, pâturages et toundra arctique (Holt et Leasure, 1993). De tels biotopes sont absents de la zone d'étude. En migration, l'espèce a tendance à survoler ses biotopes de prédilection et doit rarement transiter par la zone d'étude. Aucun individu n'a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Pic à tête rouge

Le pic à tête rouge habite les espaces ouverts parsemés de bosquets de gros arbres dont plusieurs sont morts. Il se trouve aux abords de bois inondés, dans des petits bois en milieu agricole, dans des clairières créées par le feu, les intempéries ou les maladies, en bordure de forêts ouvertes de chênes et de hêtres, dans des bosquets le long des cours d'eau, des éclaircies récentes et parfois dans des cimetières, des golfs et des parcs urbains (Lemieux, 1995; David, 2002). Tous les emplacements occupés par l'espèce au Québec en période de reproduction depuis 1982 se trouvent à l'ouest par rapport à la zone d'étude, surtout en Montérégie et dans l'Outaouais. De plus, depuis 1997, un seul site occupé par un couple a été découvert au Québec, en Montérégie (David, 2002). Il y a donc une faible probabilité pour que l'espèce niche ou migre dans le domaine du parc éolien.

Un pic à tête rouge adulte a été aperçu en période de migration automnale le 6 octobre dans une éclaircie (à partir du belvédère B16). La possibilité que l'individu soit en migration est faible, car selon David (2002) l'espèce n'a été observée qu'à l'ouest de la zone d'étude, en période de reproduction. L'oiseau aurait peut-être séjourné plus au nord en période de nidification, sinon, il est possible qu'il n'ait pas entamé sa migration et qu'il se trouvait dans le domaine du parc éolien pendant l'été. Néanmoins, cette observation soulève la possibilité, quoique ténue, que l'espèce puisse nicher dans la zone d'étude. Il est possible que l'oiseau retrouve dans les coupes forestières du domaine suffisamment de caractéristiques de son habitat de nidification pour qu'il y niche.

Troglodyte à bec court

Le troglodyte à bec court habite dans les prés humides où se trouvent de bonnes étendues de carex parsemés de buissons, souvent des aulnes et des saules (Robert, 2002b). Ce type de biotope est absent de la zone d'étude. L'espèce n'y niche donc pas. La probabilité que des individus traversent la zone d'étude pendant leurs voyages migratoires est très faible car seulement quelques couples nichent plus au nord (Robert, 2002b). Aucun individu n'a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Paruline à ailes dorées

La paruline à ailes dorées habite les endroits envahis par des plantes herbacées et de grands buissons, où les arbres sont relativement peu nombreux. Elle préfère les buissons et arbustes disposés en massifs à l'abord des forêts. On la retrouve aussi dans des clairières, des bordures de forêt, le voisinage des étangs habités par des castors et les friches en milieu forestier (Bannon, 1995). Cette description correspond quelque peu à certains des emplacements de coupes forestières que l'on retrouve dans la zone d'étude, à la différence que le couvert herbacé est trop épars. Il est donc peu probable que l'espèce niche dans le domaine du parc éolien. Par ailleurs, comme les effectifs de cette espèce sont très faibles au Québec, elle n'a été observée que sur neuf sites en 2001 pour un total d'une dizaine de couples nicheurs, et que les sites occupés se trouvent à l'ouest, à une bonne distance de la zone d'étude, il est peu probable que des individus la survolent en période de migration. Aucun individu n'a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Paruline hochequeue

La paruline hochequeue a été confirmée nicheuse au Québec en 2006 (Savignac, 2006). Actuellement, elle n'est connue que dans le parc de la Gatineau, où un couple nicheur et un mâle chanteur ont été recensés en 2006. L'espèce habite en bordure des petits cours d'eau, ruisseaux ou torrents, en pente forte qui traversent de vastes peuplements feuillus matures exposés au sud. Elle vit aussi, mais plus rarement, dans les marécages boisés d'arbres matures (St-Hilaire et Dauphin, 1995; Savignac, 2006). De tels biotopes ne sont pas présents dans la zone d'étude. Il est donc certain que la paruline hochequeue n'y niche pas. Il s'avère peu probable que l'espèce transite par la zone d'étude lors de ses migrations en raison de son faible effectif et parce que son aire de reproduction se trouve loin au sud et à l'ouest de la zone d'étude. Aucun individu n'a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Pie-grièche migratrice

La pie-grièche migratrice ne niche sans doute plus au Québec (Laporte, 2002). Des tentatives de réintroduction ont eu lieu depuis 2005. Cette espèce nichait dans les milieux ouverts herbeux parsemés d'aubépines. Elle habitait les pâturages et les champs. Ce type de biotope est absent de la zone d'étude. L'espèce ne peut donc pas y nicher. De plus, aucun individu ne doit transiter par la zone d'étude en période de migration compte tenu de sa situation actuelle. Aucun individu n'a d'ailleurs été observé dans la zone d'étude lors des deux périodes de migration de 2006.

Quiscale rouilleux

En période de reproduction, le quiscale rouilleux habite près de l'eau; il fréquente les tourbières, les marécages, les marais en bordure des forêts, les bois humides et les fourrés de grands buissons où persistent des mares d'eau. Il se retrouve aussi aux abords partiellement inondés des lacs et des étangs de castors (Nadeau, 1995). Étant donné que des biotopes similaires sont rares dans la zone d'étude, cette espèce n'y niche probablement pas. L'espèce semble avoir une répartition très éparse dans la région (Nadeau, 1995).

Huit individus ont été repérés pendant la migration printanière. Bien que l'abondance des quiscales rouilleux qui traversent la zone d'étude pendant leur périple migratoire soit probablement beaucoup plus élevée que ce nombre, le domaine du parc éolien semble être d'une importance assez faible pour la migration de cette espèce. De plus, aucun individu n'y a été observé lors de la migration automnale.

3.2.7 Oiseaux nicheurs

La zone d'étude pour l'inventaire des oiseaux nicheurs correspond à celle du domaine du parc éolien et à une partie de la zone périphérique.

L'inventaire des oiseaux nicheurs permet de conclure que le groupe des oiseaux terrestres est bien représenté sur le territoire du domaine. Le groupe des anatidés est peu représenté, puisqu'il n'y a qu'un petit nombre de plans d'eau. Des observations ponctuelles d'oiseaux de proie ont été faites dans la zone d'étude. Le rapport détaillé d'inventaire est présenté aux Annexes 3a, 3b et 3c (Volume 3). La présente section en résume les éléments importants.

3.2.7.1 Méthodologie

Pour connaître les populations aviennes de la zone d'étude, des inventaires d'oiseaux nicheurs (juin et début juillet) ont été réalisés en 2006. La méthodologie utilisée pour les inventaires correspond aux pratiques courantes; elle a également été adaptée aux conditions spécifiques du site et du projet en consultation avec les spécialistes du SCF et du MRNF. Les oiseaux étaient aussi notés lors des déplacements dans la zone d'étude.

Oiseaux terrestres (passereaux et pics)

Les espèces qui font partie de ce groupe sont présentées à la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

En reproduction, les principaux facteurs de mortalité comprennent les conditions météorologiques, notamment pour les nichées, et la prédation pour les adultes et les nichées. À plus grande échelle, les changements apportés à la composition des communautés végétales et le contrôle des insectes nuisibles font partie des principales activités humaines pouvant nuire au succès de reproduction des oiseaux terrestres.

La diversité des oiseaux repose principalement sur la variété des biotopes. Cependant la majorité des espèces du groupe sont forestières (Gauthier et Aubry, 1995). Il était donc attendu que la zone d'étude abrite quelques dizaines d'espèces nicheuses de passereaux et de pics.

La méthode par points d'écoute répliqués fut utilisée pour le recensement des oiseaux nicheurs (Bibby *et coll.* 1992; Blondel *et coll.* 1981). Les inventaires se sont déroulés du 3 juin au 7 juillet. Les oiseaux observés lors des déplacements sur le site étaient aussi notés. La carte 3.2-8 (Volume 2) présente les sites d'inventaire des oiseaux nicheurs.

Oiseaux de proie

Pour la description de ce groupe d'espèces, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Malgré l'absence de grands plans d'eau, de falaises et de biotopes ouverts, hormis les coupes forestières, la zone d'étude présente des habitats potentiels pour plusieurs espèces d'oiseaux de proie diurnes, comme la buse à queue rousse et l'épervier brun, et pour quelques oiseaux de proie nocturnes dont le grand-duc d'Amérique. Les trois espèces mentionnées nichent en forêt mais chassent en grande partie en lisière ou dans les biotopes ouverts comme les coupes forestières importantes (Gauthier et Aubry, 1995).

En période de reproduction, les principaux facteurs qui déterminent l'abondance et le succès de la reproduction des oiseaux de proie sont la disponibilité des sites de nidification (grands arbres, falaises), les conditions météorologiques et l'abondance des proies qui tendent à fluctuer.

Anatidés

Pour la description de ce groupe d'espèces, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Les anatidés et les autres oiseaux aquatiques vivent pour la plupart dans les milieux humides, soit les lacs, étangs, rivières, marais ou tourbières. Ces biotopes sont rares dans la zone d'étude et limitent l'abondance potentielle de ces oiseaux à quelques couples nicheurs.

En période de nidification, les conditions météorologiques printanières s'avèrent critiques pour le succès de reproduction. Pour les populations, les modifications apportées aux milieux humides peuvent entraîner la disparition des habitats de nidification des oiseaux aquatiques.

Espèces d'oiseaux à statut précaire

Le Tableau 3.2-6 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 (MNRF, 2006; COSEPAC, 2006).

Tableau 3.2-6 : Liste des espèces d'oiseaux à statut précaire pouvant potentiellement fréquenter le domaine du parc éolien

Espèce	Statut provincial	Statut fédéral	Observée en période de nidification
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	Non en péril	Non
Faucon pèlerin de la sous-espèce <i>anatum</i>	Vulnérable	Menacée	Non
Engoulevent bois-pourri		Menacée	Non
Engoulevent d'Amérique		Menacée	Non
Grive de Bicknell	ESDMV	Préoccupante	Oui
Martinet ramoneur		Menacée	Oui
Moucherolle à côtés olive		Menacée	Oui
Paruline du Canada		Menacée	Oui
Paruline à ailes dorées	ESDMV	Menacée	Non
Quiscale rouilleux	ESDMV	Préoccupante	Non

Inventaire des espèces d'oiseaux à statut précaire

En période de nidification, des enregistrements des espèces à statut précaire ou d'intérêt susceptibles d'être retrouvées dans le domaine du parc éolien ont été émis lors d'une des deux visites, à presque toutes les stations d'écoute, à la suite de la période de dénombrement des oiseaux par point d'écoute. Les espèces appelées ont été la buse à épauettes et l'épervier de Cooper. De plus, des appels ont été effectués à quatre autres emplacements (MERS1, MERS2, MERS3 et MERS4) où l'habitat était propice pour ces espèces, soit dans des érablières et des pessières matures. Dans tous les cas, l'appel des espèces fut effectué à trois reprises, un à la suite de l'autre, pour une durée d'environ une minute et demie chacune. Une période d'attente de réponse de deux minutes suivait chaque espèce appelée avant de passer à l'espèce suivante. L'appel a été effectué à l'aide de lecteurs MP3 et de haut-parleurs portatifs.

Quatre points d'observation des milieux humides ont été visités à l'intérieur et à proximité de la zone d'étude. Cette méthode d'inventaire visait particulièrement à repérer les oiseaux aquatiques à statut précaire qui pourraient y nicher. Ces oiseaux nichant plus tôt que les passereaux, les observations ont débuté lors de la période d'inventaire des oiseaux migrateurs et se sont terminés dans la période d'inventaire des oiseaux nicheurs. Au printemps, l'exutoire de l'étang du Loup et un milieu humide de la Rivière Noire ont été recensés. Trois points d'observations de milieux humides (MH) du domaine du parc éolien ont été visités en période de nidification. Les milieux humides MH1, MH2 (exutoire de l'étang du Loup) et MH3 (amont de l'étang du Loup) ont été visités une fois et ces visites, d'une durée de dix minutes chacune, ont eu lieu en matinée. Les sites d'inventaire en milieux humides sont présentés à la carte 3.2-8 (Volume 2).

Deux emplacements à proximité du domaine du parc éolien ont été visités parce qu'ils présentaient des falaises. Il s'agit d'un biotope pouvant receler des oiseaux de proie nicheurs, comme le faucon pèlerin de la sous-espèce *anatum*, une espèce à statut précaire. Au printemps, les falaises situées au sud de la zone d'étude ont été visitées à deux reprises. Les falaises ont été scrutées à l'aide de jumelles et d'un télescope pendant deux heures. Le deuxième emplacement présente une falaise de plus grande taille et se trouve à un peu plus de cinq kilomètres au nord-est de la zone d'étude. Trois visites d'une demi-heure y ont été effectuées en mi-journée. Lors de l'inventaire hélicoptéré de novembre 2009 (Annexe 3c du Volume 3) aucun nid n'a été observé.

En ce qui a trait spécifiquement à la grive de Bicknell, les habitats propices à la nidification de cette espèce (forêts conifériennes à plus de 600 m d'altitude) ont été échantillonnés par point d'écoute d'une durée de 10 minutes, suivie d'une minute d'appel par un enregistrement du chant et des cris de cette espèce, puis d'une autre période de dix autres minutes d'écoute. Deux visites à chaque station (BM) étaient prévues pendant la période de reproduction, l'une le matin et l'autre en soirée, soit les deux périodes les plus propices à la détection des grives. En contrepartie, les observateurs ont procédé à l'appel de la grive hors des stations d'écoute lorsque l'habitat semblait propice à sa présence. Cela a permis de détecter d'autres individus dont l'emplacement était noté. Les sites d'inventaire des oiseaux à statut précaire sont présentés à la carte 3.2-9 (Volume 2).

Les meilleures périodes pour détecter la grive sont le matin et le soir des deux dernières semaines de juin. Onze stations d'écoute ont été visitées entre le 20 et le 23 juin entre 4 h 20 et 6 h 37 ainsi qu'entre 17 h 58 et 19 h 18. Les stations d'échantillonnage ont été visitées une ou deux fois, le matin et le soir.

3.2.7.2 Résultats

Oiseaux terrestres (passereaux et pics)

Toutes méthodes confondues, des oiseaux terrestres de 57 espèces ont été observés lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs. Le plus petit nombre de couples nicheurs se retrouve dans les forêts de feuillus (5,50 couples en moyenne dans 50 m de rayon) tandis que les plus grands nombres sont en forêt mixte et dans les coupes forestières (7,50 et 7,20 respectivement). Pour tous les biotopes, une moyenne globale de 6,82 couples sont présumés nicheurs (Tableau 3.2-7). Cette valeur moyenne devrait bien représenter les oiseaux de la zone d'étude puisque la quantité de points d'écoute dans chaque biotope est proportionnelle à la représentation de ceux-ci dans la zone d'étude.

Tableau 3.2-7 : Nombre de couples nicheurs aux stations d'écoute (50 m de rayon) dans les biotopes du domaine du parc éolien

Biotope	Coupe forestière	Forêt de feuillus	Forêt mixte	Forêt de conifères	Tous les biotopes
Nombre moyen de couples	7,20	5,50	7,50	6,00	6,82
Écart type	2,59	2,88	1,84	-	2,34

Oiseaux de proie

En 2006, lors des appels par enregistrements et des observations des falaises, aucun oiseau de proie nicheur visé par ces méthodes n'a été repéré. Cependant, lors des inventaires d'oiseaux terrestres, 16 observations d'oiseaux de proie de quatre espèces se sont produites (Tableau 3.2-8).

Tableau 3.2-8 : Oiseaux de proie repérés lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs

Espèce	Nombre
Urubu à tête rouge	2
Buse à queue rousse	12
Crécerelle d'Amérique	1
Épervier sp.	1

Comme les falaises utilisées pour la nidification peuvent ne pas être fréquentées à chaque année, les falaises devront être visitées de nouveau afin de confirmer l'absence des oiseaux de proie pouvant y nicher.

Anatidés

En période de nidification, le nombre d'anatidés était très faible dans la zone d'étude, ce qui est facilement explicable compte tenu du petit nombre de plans d'eau présents. Pendant les inventaires d'oiseaux nicheurs, quatre espèces d'anatidé et d'autres oiseaux aquatiques ont été observées, soit le plongeon huard, le grèbe à bec bigarré, le grand harle et la bécassine de Wilson. En tout, dix observations ont été faites.

Espèces d'oiseaux à statut précaire

La carte 3.2-9 (Volume 2) présente les sites d'inventaire des espèces d'oiseaux à statut précaire observées lors des inventaires de 2006.

Pygargue à tête blanche

Pour la description du pygargue à tête blanche, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Le pygargue à tête blanche niche sur les rives des grands lacs, des rivières et de la mer (Lessard, 1996; Fradette, 1998). Or, il y a seulement quelques petits plans d'eau dans le domaine du parc éolien. Il s'avère donc peu probable que l'espèce niche dans la zone d'étude. Hormis les plans d'eau, le pygargue pourrait être attiré dans la zone d'étude par des carcasses de cervidés, notamment à la fin de l'hiver et au printemps, car ceux-ci constituent une partie de son régime alimentaire à cette période de l'année (Lessard, 1996). Aucun individu n'a été observé lors de la période d'inventaire des oiseaux nicheurs.

*Faucon pèlerin de la sous-espèce *anatum**

Pour la description du faucon pèlerin, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Le faucon pèlerin niche exclusivement sur des falaises ou des structures d'origine anthropique, tels des ponts, des édifices en hauteur et des carrières (Bird, 1997; SOS-POP, 2006). Il n'y a pas de possibilité de nidification dans la zone d'étude car il n'y a aucune falaise ni structure d'origine anthropique. Toutefois, deux falaises se trouvent à l'extérieur, à moins de deux kilomètres des limites de la zone d'étude. L'une,

celle au nord, a été examinée à quelques reprises, tandis que l'autre, au sud, n'a été visitée qu'une seule fois, mais elle se situe à environ deux kilomètres d'un des belvédères.

Les carrières situées à la limite de la zone d'étude ont été visitées. Le faucon pèlerin n'a pas été détecté durant la période de nidification.

Grive de Bicknell

Pour la description de la grive de Bicknell, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Bien qu'aucune des stations d'inventaire, malgré les appels par enregistrement, n'ait permis de détecter la grive de Bicknell, un individu a été entendu dans le sud de la zone d'étude, entre les stations BM14 et BM16, lorsque les observateurs étaient en déplacement. L'altitude où il a été retrouvé (plus de 700 m) correspond à celle fréquentée par l'espèce pour sa nidification, mais le biotope dans lequel l'individu se trouvait, soit une coupe forestière récente (effectuée en 2005), n'est pas représentatif de son habitat. Les chances que l'individu observé niche à cet emplacement sont donc très minces. De plus, tous les sommets présentant un habitat potentiel dans la zone d'étude ont été inventoriés et, comme aucune grive de Bicknell n'y a été détectée, il est peu probable que l'individu y ait niché.

Pic à tête rouge

Pour la description du pic à tête rouge, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Aucun individu de pic à tête rouge n'a été repéré dans le domaine du parc éolien lors des inventaires d'oiseaux nicheurs. Par contre, comme il l'a été mentionné plus haut, l'observation d'un adulte en période de migration automnale soulève la possibilité que l'espèce puisse y nicher.

Paruline à ailes dorées

Pour la description de la paruline à ailes dorées, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Aucun individu n'a été détecté durant la période de nidification de 2006.

Quiscale rouilleux

Pour la description du quiscale rouilleux, voir la section précédente sur les oiseaux migrateurs.

Bien que les milieux humides de la zone d'étude aient été visités, le quiscale rouilleux n'a pas été détecté durant la période de nidification de 2006.

3.2.8 Chiroptères

Un inventaire des chiroptères, ou chauves-souris, a été réalisé dans le domaine du parc éolien et en périphérie immédiate. Cet inventaire avait pour but d'identifier les espèces de chauves-souris présentes sur le site, leur abondance et leurs habitats.

3.2.8.1 Méthodologie

L'inventaire a été réalisé en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. À cet effet, des stations automatisées, constituées de boîtes étanches contenant un détecteur d'ultrasons, un système d'enregistrement, une minuterie et un système de batteries alimentées par panneaux solaires, ont été installées en différents points de la zone d'étude.

Le principe de fonctionnement de ce système est relativement simple. Durant les heures d'obscurité, le détecteur de chauves-souris demeure en attente de réception d'ultrasons. Lorsqu'il en capte, la fréquence des ultrasons est divisée par un facteur présélectionné de 32, 16, 8 ou 4 (8 dans le cas présent), afin de rendre les cris audibles à l'oreille humaine. Ces sons modifiés sont transmis à une interface (Anabat CF Storage ZCAIM) qui rétablit la fréquence originale des sons enregistrés, en fonction du facteur de division préalablement sélectionné, et stocke l'information sur une carte-mémoire de format Compact Flash. Au moment des analyses, les sons enregistrés sur les cartes mémoire sont transférés dans un ordinateur et un logiciel d'analyse sonore (Anabat 5, version 5.7) est ensuite utilisé pour produire des sonagrammes permettant de visualiser et d'analyser les cris enregistrés. Les chauves-souris sont alors identifiées par comparaison entre les sonagrammes et les caractéristiques connues des cris d'écholocation de chacune des espèces (signatures sonores).

Cette technique comporte cependant certaines limites. D'abord, il est pour l'instant impossible d'identifier la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) à partir de ses émissions sonores puisque les caractéristiques de ces dernières sont peu connues. De plus, les informations actuellement disponibles concernant son cri suggèrent qu'il serait très similaire à ceux des autres espèces du genre *Myotis*, qui peuvent déjà rarement être différenciées entre elles.

Étant donné la superficie de la zone d'étude (environ 53,7 km²) et la diversité des habitats présents, quatre systèmes automatisés ont été utilisés. Chacun de ces systèmes a successivement été installé à deux emplacements différents, à une semaine d'intervalle. Huit stations d'inventaire fixe ont ainsi été réparties à travers la zone d'étude au début de l'inventaire. Malheureusement, l'une de ces stations a été volée lors de la première période d'inventaire et n'a pu être remplacée à temps.

Les stations ont été installées dans cinq grands types de milieux :

- sommet de montagne;
- fond de vallée;
- coupe forestière;
- écotone champs – forêt;
- et terrain en mi-pente.

L'emplacement exact de ces stations d'inventaire automatisées est présenté à la carte 3.2-10 (Volume 2).

Les inventaires de la période de reproduction se sont échelonnés du 19 juin au 1^{er} août 2006, tandis que les inventaires de la période de migration ont eu lieu entre le 21 août et le 5 octobre 2006. Pour chacune de ces périodes, chaque site a été inventorié pendant deux sessions d'au moins cinq nuits consécutives, conformément au protocole du MRNF.

3.2.8.2 Résultats

Trois espèces de chauves-souris ont été identifiées au cours de cet inventaire, pour un total de 1019 cris enregistrés :

- la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*);
- la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*);
- la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*).

Parmi ces espèces, on note la présence d'une espèce migratrice, la chauve-souris cendrée, qui est sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MRNF. Il est important de préciser que cette espèce compte pour plus de 7 % de l'ensemble des sonagrammes identifiés dans la zone d'étude.

Pour connaître les détails des résultats de cet inventaire, se rapporter au rapport d'inventaire présenté à l'annexe 3 (Volume 3). Ces résultats mettent en lumière plusieurs points. D'un point de vue général, aux stations situées sur des sommets (CM4, CM5 et CM6, Carte 3.2-10, Volume 2), les densités de chiroptères sont nulles ou très faibles comparées à celles des stations à mi-pente ou en bas de pente (CM1, CM2, CM3 et CM8, Carte 3.2-10, Volume 2). On remarque que la chauve-souris cendrée est également quasi absente de ces sommets (un seul enregistrement, station CM4).

L'ensemble de ces données semble indiquer que les vallées serviraient aux déplacements locaux des chiroptères entre leurs sites d'alimentation et de reproduction. Les données récoltées aux stations CM2 et CM3, à l'ouest de la zone d'étude, ainsi que celles de la station CM6 dans la partie est, suggèrent l'utilisation active des vallées avoisinantes. Ces corridors de déplacement pourraient constituer par conséquent des zones de forte sensibilité pour les chiroptères.

Par contre, aucune des stations d'inventaire n'a enregistré de densités de chiroptères nettement plus importantes pendant la période de migration, ce qui suggère que la zone d'étude n'abriterait pas de couloir de migration important. En effet, la légère augmentation générale du nombre d'enregistrements observée pour la période automnale pourrait simplement résulter de la présence des jeunes de l'année. Étant donné la géographie de la région, le principal corridor de migration des chiroptères suit probablement l'axe de la rivière Chaudière et du lac Mégantic, une dizaine de kilomètres au nord-ouest de la zone d'étude. Il est cependant possible que deux corridors de migration secondaire existent dans ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Le premier de ces corridors potentiel serait constitué par la vallée de la rivière du Loup, qui passe près de la limite nord-est du domaine du parc éolien. Le second suivrait le ruisseau du Loup, qui constitue, avec l'étang du Loup, la vallée centrale de la zone d'étude.

Espèces à statut précaire

En ce qui concerne les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, la chauve-souris cendrée est présente en différents points de la zone d'étude, généralement en faibles densités. Par contre, au niveau de la station CM8, cette espèce représente plus de la moitié des enregistrements en période estivale, ce qui laisse supposer la présence à proximité d'un site de reproduction pour cette espèce. Cette hypothèse semble confirmée par la diminution des enregistrements de cette espèce pendant la période automnale, au moment de la migration des individus.

3.2.9 Mammifères terrestres chassés ou piégés

En raison de différences dans l'acquisition des données disponibles pour les animaux prélevés, versus 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) non disponibles pour les animaux non prélevés. Les activités de chasse et de piégeage, proprement dites, sont traitées dans la section « milieu humain ».

3.2.9.1 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 le domaine du parc éolien sont l'orignal (*Alces alces*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*).

Méthodologie

La description de l'habitat et du domaine vital, et 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 Sherbrooke). Les données de prélèvements et d'inventaires de la grande faune existent pour la zone de chasse 04⁷ et pour l'unité de gestion des animaux à fourrure 80⁸. Ces zones sont définies par le MRNF et ne sont pas identiques. Les données pour ces zones reflètent des tendances régionales et ont servi à réaliser l'étude sur la grande faune dans le domaine du parc éolien. De plus, le registre des animaux abattus pendant la chasse sportive de 2009 pour l'orignal et le cerf de Virginie a été consulté. Pour l'ours seulement, les données de piégeage de la saison 2008-2009 ont aussi été consultées. Il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser un inventaire des populations du domaine pour compléter l'information.

Orignal

De manière générale, l'orignal fréquente les forêts mixtes de conifères et de feuillus et, en particulier, les sapinières à bouleau blanc ou jaune. Il utilise les éclaircies, les brûlis et les zones de coupe en régénération (Courtois, 1993). En été, il affectionne les plans d'eau et d'autres milieux humides pour se nourrir et se protéger de la chaleur et des insectes. En hiver, les orignaux se rassemblent en petits groupes dans les secteurs boisés où la couverture de neige est moins épaisse (Prescott et Richard, 1982).

La grandeur du domaine vital de l'orignal est directement liée à l'hétérogénéité des peuplements forestiers du territoire (Courtois et coll., 2002). L'orignal peut se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés pour combler tous ses besoins. La superficie de son domaine vital varie d'une vingtaine à quelques centaines de km².

En été, le bilan nutritionnel de l'orignal est positif, car il y a une abondance d'essences feuillues et les plantes aquatiques qui sont alors disponibles sont riches en sels minéraux. Les peuplements forestiers denses et frais servent alors de protection contre la chaleur.

Au début de l'hiver, l'orignal fréquente des peuplements, plus ou moins denses, riches en ramilles feuillues. Plus l'hiver avance, plus le couvert d'abri devient important. Il continue alors de se nourrir dans les milieux riches en brouts, rarement à plus de 100 m de leur couvert d'abri (Courtois et coll., 2002). Au fur et à mesure que la quantité de neige au sol augmente (à partir d'une accumulation minimale de 60 cm

⁷ http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/cartes/pdf/zone2_fr_pdf.pdf

⁸ <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/pdf/carte14-ugaf74-77.pdf>

de neige), les orignaux utilisent des aires de plus en plus petites et se réfugient dans des peuplements denses de résineux où ils peuvent minimiser leurs dépenses énergétiques tout en restant à proximité d'aires de broutage. Ces aires sont appelées « ravages ». Une bonne partie de la variation de la densité d'orignal, entre les régions, serait expliquée par la présence d'une grande proportion de lisières (écotones) dans l'habitat. En fait, les variables « nourriture et lisière » et « nourriture et couvert » sont celles à prioriser dans les modèles d'habitat pour l'orignal (Courtois et Beaumont, 2002).

Présence de l'orignal dans la zone d'étude

La zone d'étude est comprise dans la zone de chasse 04. Le dernier inventaire aérien pour cette zone a été réalisé en 1998. Il semble que, de manière générale, la population d'orignaux de la zone 4 aurait augmenté notablement depuis le dernier inventaire de 1998. En fait, en 1998, la densité moyenne pour la zone 4 était de 1,43 orignaux par 10 km² (Lamontagne et Lefort, 2004) et, à l'aide d'une simulation de la densité actuelle moyenne, il a été calculé qu'elle serait de 5 orignaux par 10 km² d'habitat. Le domaine éolien est situé le long de la frontière étasunienne. Dans l'État du Maine, les densités d'orignaux sont estimées entre 8 et 12 orignaux par 10 km². La densité d'orignaux dans la zone d'étude pourrait varier entre 7 et 8 orignaux par 10 km². Il s'agirait de la densité la plus élevée dans le sud du Québec, à l'extérieur des réserves fauniques et des territoires protégés.

Pour le domaine du parc éolien, les couverts feuillus et mixtes s'étendent respectivement sur plus de 43 % et de 36 % de la superficie. Le couvert mixte constitue un bon habitat d'hiver pour l'orignal.

Le registre des orignaux abattus pendant la chasse sportive révèle que, dans la zone de chasse 04, il y a eu 1090 orignaux abattus en 2009.

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 à un point tel qu'on trouve des cerfs dans des villes comme Longueuil et Boucherville (D'Astous et coll., 2006). 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, 1982). 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, comme il est mal adapté pour se déplacer dans la neige, il a besoin de peuplements de conifères où pouvoir 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 leur permettant 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 (McShea et coll., 1997; Waller et Alverson, 1997).

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 40 % de la population.

Présence du cerf de Virginie dans la zone d'étude

Le cerf de Virginie est présent dans le domaine du parc éolien. Toutefois, l'identification des ravages de cerf n'a pas été réalisée pour l'ensemble de la zone d'étude.

Le registre des animaux abattus pendant la chasse sportive de 2009 révèle que 6738 cerfs ont été tués dans la zone de chasse 04.. Dans le plan de gestion du cerf de Virginie du MRNF (Huot et coll., 2002) la zone de chasse 04, dans laquelle le domaine est situé, est considérée comme une zone à densité de cerfs trop élevée. Depuis quelques années les effets de ces fortes densités se font sentir sur la qualité du milieu et des études ont démontré un impact sérieux sur la végétation forestière et son renouvellement (Huot et coll., 2002; Côté et coll., 2004). Les actions de l'actuel plan de gestion visent à réduire progressivement les densités de cerfs de la zone de chasse 04.

Ours noir

L'ours noir utilise des habitats très diversifiés. Il peut parcourir de grandes distances pour se nourrir. L'ours est omnivore : il s'alimente de végétation (tiges, bourgeons et racines), de fruits sauvages, d'insectes, de charogne et de jeunes orignaux ou caribous. Le domaine vital de l'ours noir couvre une superficie allant de quelques km² à plus de 1000 km², selon le sexe et le type de milieu (Leblanc et Huot, 2000). Le couvert de protection est essentiel à sa survie. Il s'aventurerait rarement à plus de 100 m en terrain découvert (Samson 1996). L'ours débute sa dormance dans une tanière, entre octobre et décembre selon la disponibilité de la nourriture, et il se réveille progressivement à partir du mois d'avril ou de mai (Leblanc et Huot, 2000).

Présence de l'ours noir dans la zone d'étude

L'ours noir est présent dans le domaine du parc éolien. Pendant la saison de piégeage de 2008-2009, 7 ours ont été récoltés pour l'ensemble de l'unité de gestion des animaux à fourrure 80 (UGAF). En 2009, dans la zone de chasse 04, dans laquelle le domaine est situé, 110 ours ont été récoltés.

3.2.9.2 Petite faune

Cette section fait référence au lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) et aux animaux à fourrure et autres rongeurs.

Méthodologie

La description de l'habitat et du domaine vital ainsi que l'évaluation des densités pour la petite faune ont été réalisées en fonction de la littérature scientifique et des données disponibles auprès du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, bureau de Sherbrooke). Les données de capture durant la saison de piégeage de 2008-2009 pour l'ensemble de l'UGAF 80 ont aussi été consultées.

Le lièvre d'Amérique

Le lièvre d'Amérique est présent dans la zone d'étude. 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 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, 1982).

Les animaux à fourrure

Toutes les espèces d'animaux à fourrure présentes dans la région de l'Estrie sont exploitées commercialement, à l'exception du lynx roux qui fait l'objet d'un moratoire depuis 1991. Selon la répartition des espèces (Prescott et Richard, 1982; Novak et coll., 1987), l'ensemble des espèces énumérées au Tableau 3.2-9 sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. Le tableau présente également une brève description des habitats, du domaine vital et des récoltes pour la saison de piégeage de 2008-2009 pour ces espèces.

Tableau 3.2-9 : Animaux à fourrure potentiellement présents dans la zone d'étude, description sommaire de leur habitat et niveau de prélèvement par le piégeage

Espèce	Nom anglais	Nom latin	Habitat	Domaine vital (km ²)	Prélèvements 08-09
Carnivores					
Belette à longue queue	Long-tailed weasel	<i>Mustela frenata</i>	Forêts et milieux en régénération ou perturbés, lisière des forêts, milieu agricole	0,1 à 1,6	108*
Coyote	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Habitats variés : régions rurales, champs, marais à proximité de jeunes peuplements mixtes	10 à 80, mais parfois plus de 150	418
Loutre de rivière	River otter	<i>Lutra canadensis</i>	Aquatique/Riverain, lacs et rivières	1 à 40km de rives	23
Lynx du Canada	Lynx	<i>Lynx canadensis</i>	Forêts de conifères ou zones abondantes en lièvres	5 à 45	3
Lynx roux	Bobcat	<i>Lynx rufus</i>	Habitats variés : forêts de conifères et tous milieux avec strate arbustive développée	Moins de 50	- / -
Martre d'Amérique	Pine Marten	<i>Martes americana</i>	Grandes forêts de résineux matures	2 à 30	39
Moufette rayée	Striped skunk	<i>Mephitis mephitis</i>	Habitats très variés : forêts, champs, régions agricoles, proximité des habitations	1 à 10	35
Pékan	Fisher	<i>Martes pennanti</i>	Forêts denses de résineux ou de feuillus matures	6 à 30	212
Raton laveur	Racoon	<i>Procyon lotor</i>	Habitats variés : champs avec buissons, lisières des forêts, proximité des habitations	1 à 50	633
Renard roux	Red fox	<i>Vulpes vulpes</i>	Habitats très variés, lisières des forêts	3 à 30	216
Vison d'Amérique	Mink	<i>Mustela vison</i>	Le long des cours d'eau et des lacs	1 à 5 km de rives	54
Rongeurs					
Castor du Canada	Beaver	<i>Castor canadensis</i>	Cours d'eau en forêts feuillues ou mixtes	1 à 5	534
Écureuil roux	American red squirrel	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	Forêts de conifères, mixtes ou érablières	0,01 à 0,02	83
Rat musqué commun	Muskkrat	<i>Ondata zibethicus</i>	Riverain et aquatique	0,01	205

*Le nombre de belettes et d'hermines prélevées est combiné pour ces deux espèces

Espèces de mammifères d'intérêt

Les deux espèces qui suivent ont récemment été retirées de la liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être menacées ou vulnérables (Gazette officielle du Québec, 2006) étant donné leur relative abondance. Elles sont tout de même considérées comme des espèces d'intérêt par l'équipe du présent projet et sont présentées comme telles.

Lynx du Canada

Le lynx du Canada est présent à proximité de la zone d'étude. L'habitat propice pour le lynx comprend un couvert suffisant que l'on retrouve souvent dans une forêt résineuse. Toutefois, la présence d'habitats en régénération est nécessaire. Les forêts de résineux matures ne semblent pas être utilisées par le lynx. Toute perturbation qui crée un habitat irrégulier, favorable au lièvre, favorise le lynx. Il importe toutefois que les différents traitements (feux ou sylvicoles) laissent une bonne part de forêt résiduelle (Potvin et coll., 2001). Au Québec, les effectifs du lynx du Canada étaient en hausse et devaient atteindre le haut du cycle au cours des années 2005-2006. Toutefois, un déclin s'amorcerait actuellement à la suite de la chute des populations de lièvres. L'abondance du lynx et les modalités de gestion appliquées présentement militaient déjà en faveur du retrait de cette espèce de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Fortin et Tardif, 2003), ce qui a été fait en octobre 2006.

Lynx roux

Au Québec, le lynx roux est à la limite nord de son aire de distribution. Peu abondant, il occupe surtout les régions au sud du fleuve Saint-Laurent. Il est présent à proximité de la zone d'étude. Depuis 1991, la chasse et le piégeage de cette espèce sont interdits au Québec. La surexploitation, la perte d'habitats forestiers ainsi que la prédation par le coyote expliqueraient sa raréfaction. À l'instar du lynx du Canada, le lynx roux recherche les habitats favorables aux lièvres (Rolley, 1987).

3.2.10 Mammifères terrestres non prélevés

Cette section traite des micromammifères (insectivores et rongeurs) et d'autres mammifères non prélevés (chasse et piégeage interdits) comme le cougar de l'Est (*Felis concolor cougar*), le grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*), la marmotte commune (*Marmota commune*), le porc-épic (*Erethizon dorsatum*) et le tamia rayé (*Tamias striatus*). Finalement, la zone d'étude correspond au domaine du parc éolien.

3.2.10.1 Micromammifères

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.

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) et des données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

Présence des micromammifères dans la zone d'étude

Selon le CDPNQ, aucune mention de micromammifères n'a été rapportée pour le domaine du parc éolien. Le Tableau 3.2-10 énumère les micromammifères potentiellement présents dans le domaine du parc éolien et présente une description sommaire de leurs habitats.

Tableau 3.2-10 : Micromammifères potentiellement présents dans le domaine du parc éolien et description sommaire de leur habitat

Espèce	Nom anglais	Nom latin	Habitat
Insectivores			
Grande musaraigne	Short-tailed shrew	<i>Blarina brevicauda</i>	Forêts feuillues avec sol meuble et couche d'humus riche en nourriture
Musaraigne cendrée	Common shrew	<i>Sorex cinereus</i>	Forêts matures de feuillus ou de conifères, marais, tourbières et terrains broussailleux.
Musaraigne fuligineuse	Smoky shrew	<i>Sorex fumeus</i>	Forêts feuillues ou mixtes, tourbières, marécages et zones herbeuses
Musaraigne palustre	American water shrew	<i>Sorex palustris</i>	Forêts de conifères ou mixtes matures à proximité des cours d'eau
Musaraigne pygmée	Pigmy shrew	<i>Sorex hoyi</i>	Divers habitats à proximité de cours d'eau (forêts, bosquets, tourbières,...)
Taupe à queue velue	Hairy-tailed mole	<i>Parascalops breweri</i>	Forêts feuillus et champs abandonnés (sols meubles)
Condylure étoilé	Star-nosed mole	<i>Condylura cristata</i>	Forêts et champs, mais préférence pour les milieux humides et riverains
Rongeurs			
Campagnol à dos roux de Gapper	Gapper's red-backed vole	<i>Clethrionomys gapperi</i>	Forêts matures (conifères, mixtes ou feuillus) et broussailles à proximité d'une source d'eau
Campagnol des champs	Meadow vole	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Zones humides et herbeuses près des étangs, des lacs et des cours d'eau
Campagnol des rochers*	Rock vole	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	Talus humides, entre les rochers couverts de mousse, au pied des falaises et sur les affleurements de roc dans les forêts mixtes ou de conifères
Campagnol sylvestre**	Woodland vole	<i>Microtus pinetorum</i>	Forêts feuillus (hêtres, érables et chênes) et mixtes où la végétation est dense et la couche d'humus est dense.
Campagnol-lemming de Cooper*	Southern bog lemming	<i>Synaptomys cooperi</i>	Milieux humides où abonde la végétation (avec une épaisse couche d'humus)
Campagnol-lemming boréal	Northern bog lemming	<i>Synaptomys borealis</i>	Tourbières à sphaignes, forêts de conifères humides, prairies subalpines humides et toundra
Souris sauteuse des bois	Woodland jumping mouse	<i>Napoezapus insignis</i>	Forêts feuillues et de conifères à proximité des cours d'eau
Souris sauteuse des	Meadow	<i>Zapus hudsonius</i>	Prés humides, champs de broussailles,

Espèce	Nom anglais	Nom latin	Habitat
champs	jumping mouse		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	White-footed mouse	<i>Peromyscus leucopus</i>	Forêts feuillus (préférence pour boisés de chênes, de noyers et de tilleuls)
Souris sylvestre	Deer mouse	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Forêts de conifères, mixtes ou feuillus, prairies

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (MRNF, 2006) ou à statut précaire

** Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (MRNF, 2006) et désignée préoccupante au Canada

3.2.10.2 Autres mammifères terrestres

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

Les habitats de la zone d'étude sont potentiellement adéquats pour le grand polatouche, le porc-épic, le tamia rayé et la marmotte commune. Selon des mentions de présence validées par le MRNF, le couguar de l'Est serait présent en Estrie. Le Tableau 3.2-11 résume les habitats utilisés par ces espèces.

Tableau 3.2-11 : Autres mammifères potentiellement présents dans la zone d'étude

Espèce	Nom anglais	Nom latin	Habitat
Carnivores			
Couguar de l'Est*	Mountain lion	<i>Felis concolor cougar</i>	Forêts de conifères et mixtes (en montagne et milieu agricole). Son habitat correspond à celui du cerf
Rongeurs			
Grand Polatouche	Northern Flying squirrel	<i>Glaucomys sabrinus</i>	Forêts matures de conifères ou mixtes
Marmotte commune	Woodchuck	<i>Marmota monax</i>	Champs, lisières de bois, pentes rocheuses et forêts clairsemées
Porc-épic	Porcupine	<i>Erethizon dorsatum</i>	Forêts matures feuillues, de conifères et éboulis.
Tamia rayé	Eastern chipmunk	<i>Tamias striatus</i>	Forêts feuillues et bordures de champs (près des habitations)

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (MRNF, 2006)

Parmi ces espèces, une seule est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, soit le couguar de l'Est.

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 du domaine éolien. Toutefois près de 11,5 % des observations contenues dans la banque de données sur le cougar du Québec proviennent de la région de l'Estrie (Jolicoeur et coll., 2006). Deux observations de cougars ont été notées au nord du domaine du parc éolien, soit à 4,2 km (1992) et 16,7 km (1995) (Tardif, 1997). En raison de ces observations et compte tenu de son très grand domaine vital (qui peut s'étendre entre 134 et 1848 km²), la présence du cougar est probable dans la zone d'étude.

3.2.11 Poissons et leurs habitats

Comme la qualité de l'eau a une influence sur les poissons et que les cours d'eau du domaine continuent leur course hors du domaine, la zone d'étude s'étend aux sous-bassins versants à l'intérieur de la zone d'étude périphérique.

3.2.11.1 Méthodologie

Une liste des espèces de poissons potentiellement présentes dans la zone d'étude a été préparée à l'aide des caractéristiques hydrographiques du site, de la répartition géographique des espèces de poissons (Bernatchez et Giroux, 2000). Aucune donnée d'inventaire n'est disponible auprès du bureau régional du MRNF de Sherbrooke; un biologiste a toutefois aidé à l'élaboration de la liste des espèces potentielles. L'habitat préférentiel provient de Scott et Crossman (1974).

Des inventaires de la faune aquatique seront effectués avant le début des travaux dans les cours d'eau touchés par le projet ou situés à proximité des infrastructures et aires de travail. L'évaluation de la qualité de l'habitat du poisson sera réalisée à partir de protocoles reconnus dans ce domaine, tel que celui développé par Newton et al. (1998) ou la méthodologie de Prévost et al. (2002) visant plus spécifiquement l'habitat de l'omble de fontaine lors de l'installation de ponceaux. L'approche générale consiste à attribuer une cote globale de qualité aux segments de cours d'eau évalués. Plusieurs critères biophysiques sont utilisés tel que la granulométrie du substrat, la vitesse d'écoulement, la présence de frayères, le débit, le degré d'érosion, la présence de fosses et d'abri, la qualité de l'habitat riverain, etc.

3.2.11.2 Résultats

L'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est présente dans l'étang du Loup. La truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et la truite brune (*Salmo trutta*) sont deux autres espèces de salmonidés présentes dans certains plans d'eau de la région et le résultat d'une introduction récente (Société de la faune et des parcs du Québec, 2002).

Présence de poissons dans le domaine du parc éolien

La liste (Tableau 3.2-12) montre les espèces jugées aptes à coloniser le domaine. Une liste d'inventaire fournie par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec pour la zone périphérique confirme la présence de l'omble de fontaine et de plusieurs espèces de cyprinidés. Les zones visées par les projets d'aménagement de traverses de cours d'eau pour des chemins d'accès se situant en altitude, donc en des points où il est probable de rencontrer du courant, c'est principalement l'omble de fontaine qui risque d'être présente. Les cyprinidés, quant à eux, évoluent plutôt en eau calme, peu profonde, chaude et à forte densité de végétation, des secteurs évités par le présent développement.

Il ne devrait pas y avoir de différence dans la richesse des espèces entre les différents sous-bassins énumérés dans la section sur l'hydrographie. La présence de l'étang du Loup et de quelques petits plans d'eau dans le domaine contribue grandement à allonger la liste des espèces potentielles de poissons. Un très faible nombre de ces espèces habite les ruisseaux plus en altitude.

Tableau 3.2-12 : Espèces de poissons potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien

Nom latin	Nom français	Habitat préférentiel
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Omble de fontaine	Ruisseaux, rivières et lacs. Fraie dans les cours d'eau froide, peu profonds, et à fond de gravier.
<i>Phoxinus neogaeus</i>	Ventre citron	Eaux fraîches des fondrières
<i>Luxilus cornutus</i>	Mené à nageoires rouges	Lacs et cours d'eau clairs
<i>Phoxinus eos</i>	Ventre rouge du nord	Eaux tranquilles des étangs, petits lacs ou fosses dormantes
<i>Pimephales promelas</i>	Tête-de-boule	Eaux tranquilles des étangs
<i>Rhinichthys cataractae</i>	Naseux des rapides	Cours d'eau propres, à courant rapide et à fond de roche ou de gravier
<i>Rhinichthys atratulus</i>	Naseux noir	Cours d'eau clairs et frais
<i>Semotilus atromaculatus</i>	Mulet à cornes	Ruisseaux clairs et littoral des petits lacs. Commun.
<i>Catostomus commersoni</i>	Meunier noir	Eaux tranquilles du rivage des lacs. Fraie en cours d'eau, tôt le printemps.
<i>Ameiurus nebulosus</i>	Barbotte brune	Sur le fond des plans d'eau peu profond, où l'eau est chaude. Affectionne aussi les courants lents avec végétation.
<i>Culaea inconstans</i>	Épinoche à cinq épines	Eaux claires, froides à végétation dense des ruisseaux et étangs. Bord marécageux des plus grands lacs.
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche à trois épines	Variable. Lacs, rivières, ruisseaux, eau saumâtre des estuaires et régions côtières.
<i>Cottus cognatus</i>	Chabot visqueux	Fonds graveleux et rocheux des ruisseaux et des lacs

Habitat

Le soutien d'une population d'ombles de fontaine requiert les conditions suivantes : eaux claires, très fraîches et bien oxygénées. C'est une espèce extrêmement sensible à la pollution de l'eau, donc un excellent indicateur de la qualité de l'eau. Elle fraie dans les rivières et ruisseaux d'eau froide, peu profonds, et à fond de gravier. Les œufs, recouverts de gravier par la femelle, sont ainsi protégés des prédateurs et oxygénés par une circulation d'eau constante. Plusieurs études ont démontré qu'un pourcentage de sédiments fins (< 5 mm) supérieur à 10 % entraîne une diminution importante de la survie des œufs et du taux d'émergence des alevins en raison de la réduction de l'oxygénation. La fraie a lieu de septembre à novembre (Scott et Crossman, 1974).

On retrouve les différentes espèces de mené, meunier, mulot, chabot et épineche en eaux calmes, peu profondes et plus chaudes. La perchaude et la barbotte côtoient ces espèces. Leurs activités de fraie se déroulent au printemps et en début d'été dans des zones à forte végétation. Les frayères varient en position, d'année en année, selon l'ensoleillement, les précipitations et la température. Elles résistent donc assez bien à des modifications ponctuelles de l'habitat puisqu'elles les subissent année après année. La plupart des lieux de fraie sont localisés en aval du domaine, dans la zone périphérique.

3.2.12 Amphibiens et reptiles

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, 2006; gouvernement du Québec, 2006).

Les amphibiens sont représentés au Québec par deux ordres, les anoures : grenouilles, rainettes et crapaud, et les urodèles : salamandres, nectures et tritons. En général, ils hibernent au fond de l'eau ou enfouis dans le sol. La peau des amphibiens et leurs œufs sont très perméables, ce qui les rend particulièrement sensibles aux polluants. À ce titre, les amphibiens sont considérés comme d'excellentes sentinelles de l'environnement (Heyer et coll., 1994; Ouellet et coll., 1997, 2005; Bonin et coll., 1999; Davic et Welsh, 2004; Galois et Ouellet, 2005).

La plupart des amphibiens dépendent de l'eau dans toutes les étapes de leur cycle de vie. Les anoures pondent leurs œufs dans l'eau et les têtards y grandissent jusqu'à la métamorphose lorsque leurs poumons sont développés. Les adultes vivent généralement à proximité de l'eau, mais rarement très loin d'elle, devant toujours garder leur peau humide. Pour la plupart des Urodèles, les œufs sont déposés dans l'eau ou à proximité. Les branchies externes des larves se résorbent à la métamorphose. Cette particularité fait en sorte que les amphibiens vivent directement dans l'eau, à sa proximité ou sous les roches et dans le sol pour conserver leur humidité.

Les reptiles sont également représentés par deux ordres au Québec, les testudines ou tortues, et les squamates, dont le sous-ordre des serpents comprend les couleuvres. Les tortues déposent leurs œufs dans une cavité creusée dans le sol qu'elle recouvre après la ponte. À l'éclosion, les jeunes tortues se dirigent vers un plan d'eau et commencent leur vie de façon indépendante. Les risques de prédation sont alors très grands. Les couleuvres, quant à elles, sont ovipares (pondent des œufs) ou donnent naissance à des jeunes (ovovivipares) selon les espèces. Dès l'éclosion ou la naissance, les jeunes sont indépendants. Les tortues hibernent au fond de l'eau alors que les couleuvres recherchent des amoncellements de roches ou des anfractuosités pour s'enfouir sous la ligne de gel.

Indicateurs de la qualité du milieu

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 de leur milieu et le réchauffement climatique (Desroches et Rodrigue, 2004; Green, 1997; Seburn et Bishop, 2006). 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 zone d'étude correspond à celle du domaine du parc éolien et la zone périphérique.

3.2.12.1 Méthodologie

Des inventaires sur le terrain ont servis à répertorier les espèces présentes dans le domaine du parc éolien. Parallèlement à ces inventaires, la liste des espèces potentiellement présentes et qui n'ont pas été trouvées dans la zone d'étude, notamment des espèces à statut précaire, a été établie à l'aide d'une revue de la littérature scientifique. Ces données ont également permis d'obtenir de l'information sur la biologie des espèces, leurs habitats et leurs comportements (ex, Bider et Matte, 1994; Ernst et coll., 1994; Petranka, 1998; Ernst et Ernst, 2003; Desroches et Rodrigue, 2004).

Des textes descriptifs ont été réalisés pour les sept espèces à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'étude.

Travaux de terrain

Les efforts d'inventaires se sont déroulés sur trois jours, du 25 au 27 juin 2006, pour un total de six jours-personnes. Les données ont été recueillies principalement par la recherche active et par l'écoute des anoures (grenouilles et crapauds) de jour et en soirée dans toute la zone d'étude. Les sites d'observation ont été également décrits. Les données ont été recueillies de façon standardisée. Les individus observés étaient identifiés à l'espèce. Le stade de développement (adulte, juvénile, larve/têtard, masse d'œufs) était noté.

Étant donnée la grande superficie des secteurs concernés par cette étude, les inventaires se sont concentrés sur les sites d'emplacements projetés des éoliennes et des aménagements qui y sont liés (chemins d'accès, poste de raccordement).

Types d'habitats et d'inventaires

Inventaire des milieux humides par recherche active et écoute

Le secteur était parcouru à pied afin de localiser les sites de reproduction des anoures (grenouilles et crapauds), étangs, marais, marécages, par l'écoute des chants et par l'observation des habitats. Ces milieux humides ainsi que les ruisseaux ont également fait l'objet d'une recherche active afin d'identifier les différentes espèces présentes.

Fouille active en milieu terrestre

La fouille en milieu terrestre consistait à soulever des roches et des débris ligneux au sol, et parcourir le milieu terrestre surtout en bordure des milieux humides. Les secteurs propices à la ponte des tortues ont été privilégiés afin de pouvoir observer les différentes espèces et identifier des fragments de coquilles d'œufs de tortues en cas de présence.

Inventaire des affleurements rocheux

Les affleurements rocheux servent souvent de lieux d'hibernation pour les couleuvres et sont donc essentiels à la conservation de ces espèces. Les amas de roches et les éboulis ont été particulièrement fouillés afin d'observer des couleuvres.

3.2.12.2 Résultats

Les trois jours d'inventaire en juin 2006 ont permis de confirmer la présence de dix espèces d'amphibiens et de reptiles, dont la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*), une espèce à statut précaire. Il s'agit de quatre espèces d'anoures (grenouilles et crapauds), cinq espèces d'urodèles (salamandres et triton) et une espèce de couleuvre. Aucune espèce de tortue n'a été observée. Cette liste d'espèces n'est cependant pas exhaustive, compte tenu de la période de l'année. En effet, certaines espèces sont difficilement observables en dehors de la période de reproduction, en raison d'une faible densité ou d'une répartition géographique hétérogène impliquant de devoir fouiller une grande superficie pour les trouver, ou de leur comportement. Une liste des espèces inventoriées est présentée au Tableau 3.2-13.

Dans cet inventaire, les stations inventoriées ont été choisies afin de représenter une diversité d'habitats. Le secteur d'étude est situé dans la partie nord des Appalaches et les stations étaient localisées entre 520 et 715 m d'altitude. Le territoire d'inventaire est couvert d'une forêt feuillue mixte. Il comprend des érablières exploitées dans les parties basses et des zones de coupe forestière. Il est parcouru par de nombreux ruisseaux permanents et temporaires dont certains ont été visités. Dans les zones de coupe, une bande riveraine a généralement été maintenue autour des ruisseaux et des ponceaux ont été installés pour le passage des chemins forestiers. Cependant, les fossés et les ornières créés lors de l'ouverture des chemins et dans les zones de coupe constituent des milieux humides utilisés à l'occasion par certains amphibiens pour se reproduire et certains ont donc été inventoriés. Le plus grand plan d'eau du secteur d'étude, l'étang du Loup, a été visité ainsi qu'un étang de castor.

Tableau 3.2-13 : Espèces de l'herpétofaune inventoriées en juin 2006 et leur localisation dans le domaine du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin

Espèce	Description de la localisation
Couleuvre rayée	Fossé, ancienne carrière
Crapaud d'Amérique	Étangs dans des coupes forestières, fossé, bord du chemin
Grenouille des bois	Étangs dans des coupes forestières, tête de ruisseau forestier, fossé, bord des chemins, ruisseau forestier près d'un chemin, étang du Loup, étang de castor, fossé, ancienne carrière
Grenouille du Nord	Ruisseau forestier près d'un chemin, étang du Loup, étang de castor
Grenouille verte	Étang dans une coupe forestière, tête de ruisseau forestier, étang du Loup, étang de castor, fossé, ancienne carrière
Salamandre à deux lignes	Ruisseau forestier, ruisseau forestier près d'un chemin
Salamandre cendrée	Ruisseau forestier près d'un chemin
Salamandre maculée	Étangs dans des coupes forestières, tête de ruisseau forestier, étang du Loup, étang de castor
Salamandre sombre du Nord	Ruisseau forestier, ruisseau forestier près d'un chemin
Triton vert	Étang du Loup, chemin près de l'étang du Loup
Couleuvre rayée	Fossé, ancienne carrière

Autres observations

Lors des inventaires floristiques réalisés en juin 2006 et des inventaires d'oiseaux migrateurs (avril-mai 2006) et nicheurs (juin 2006), quelques observations ont été faites de ces classes d'animaux sans qu'il y ait d'effort spécifique à cet égard. Une grenouille des bois (*Rana sylvatica*) et plus d'une trentaine d'individus au stade de têtard ont été vus lors de ces inventaires. Durant les inventaires d'oiseaux migrateurs, sept rainettes crucifères (*Pseudacris crucifer crucifer*) et une grenouille des bois ont été entendues, alors que pendant l'inventaire des oiseaux nicheurs, une grenouille du Nord (*Rana septentrionalis*) a été entendue et un triton vert (*Notophtalmus viridens viridens*) au stade elfe rouge a été observé près de l'étang du Loup.

Présence de l'herpétofaune dans la zone d'étude

Certaines espèces potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, soit 14 espèces, n'ont pas été observées lors de l'inventaire spécifique malgré la présence d'habitats propices. Il s'agit d'espèces à statut précaire, mais également d'espèces communes sans statut. En effet, certaines espèces sont difficilement observables en dehors de la période de reproduction comme par exemple la salamandre à quatre orteils. La difficulté peut également découler de la faible densité des populations ou d'une répartition géographique hétérogène (par exemple, la couleuvre à collier), impliquant de devoir fouiller une grande superficie pour les trouver. Certaines espèces sont également particulièrement discrètes et difficiles à observer, comme la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Au total, 24 espèces sont potentiellement présentes dans la zone d'étude.

Le Tableau 3.2-15 et le Tableau 3.2-15 présente toutes ces espèces.

Les sept espèces à statut précaire, présentes ou potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, sont décrites plus en détails ci-dessous.

Espèces d'amphibiens et de reptiles à statut précaire

Grenouille des marais

La grenouille des marais occupe l'est de l'Amérique du Nord. Elle se retrouve principalement en milieu forestier près des milieux aquatiques tels que les ruisseaux et les lacs et utilise le milieu terrestre lors de la période active. Elle se reproduit en mai dans des milieux aquatiques permanents et la métamorphose se fait au cours de l'été. Elle passe l'hiver sous l'eau. Les principales menaces sont la perte et la fragmentation de l'habitat.

Salamandre à quatre orteils

La salamandre à quatre orteils occupe l'est de l'Amérique du Nord. Elle se retrouve principalement en milieu forestier près des milieux aquatiques tels que les étangs, les lacs et les tourbières. Elle utilise le milieu terrestre lors de la période active. La femelle dépose ses œufs en mai généralement dans la sphaigne au-dessus de l'eau afin que les larves tombent à l'eau lors de l'éclosion. Plusieurs femelles peuvent regrouper leurs œufs dans un même nid. La métamorphose se fait au cours de l'été. Elle passe l'hiver enfouie dans le sol en forêt. Les principales menaces sont la perte et la fragmentation de l'habitat.

Salamandre sombre du Nord

La salamandre sombre du Nord occupe le nord-est de l'Amérique du Nord. Elle se retrouve principalement dans les ruisseaux forestiers aux rives rocailleuses, les zones de suintement et les sources. La femelle dépose ses œufs sous une roche, dans des cavités ou sous des mousses à proximité de l'eau. Les larves sont aquatiques et leur développement complet peut prendre plus d'une année. Généralement, les déplacements sont réduits sur quelques mètres de cours d'eau et elle s'éloigne peu du milieu aquatique. Des changements de la qualité des ruisseaux peuvent entraîner des déclin locaux. Les facteurs limitatifs incluent la déforestation liée à l'agriculture et le développement urbain, la coupe forestière, l'exploitation de l'eau souterraine et la modification du régime hydrique.

Couleuvre à collier

La couleuvre à collier occupe l'est de l'Amérique du Nord. Elle se retrouve en milieu forestier et en bordure forestière des milieux humides. Elle se nourrit principalement de salamandres forestières (salamandre cendrée). La femelle est ovipare et la ponte de quelques œufs a lieu en été. Elle hiberne dans des cavités naturelles sous la ligne de gel. Les menaces principales sont la perte et la fragmentation de son habitat forestier.

Couleuvre tachetée

La couleuvre tachetée occupe l'est et le centre de l'Amérique du Nord. Elle fréquente les milieux ouverts et forestiers où elle se nourrit principalement de rongeurs. La femelle est ovipare et la ponte de quelques œufs a lieu en été. Elle hiberne dans des cavités naturelles sous la ligne de gel. Les principales menaces sont la perte et la fragmentation de l'habitat.

Couleuvre verte

La couleuvre verte occupe principalement le nord-est de l'Amérique du Nord et présente une répartition géographique discontinue. Elle fréquente surtout les milieux ouverts et les tourbières où elle se nourrit d'arthropodes. La femelle est ovipare et pond quelques œufs en été. Elle hiberne dans des cavités naturelles sous la ligne de gel. Elle pourrait être affectée par la perte des habitats.

Tortue des bois

La tortue des bois occupe le nord-est de l'Amérique du Nord. Elle fréquente une grande partie de l'été le milieu forestier et en particulier les aulnaies en bordure des milieux aquatiques. Elle passe l'hiver au fond de l'eau dans les rivières à fond sablonneux et rocailloux, les lacs et les étangs de castors. La ponte a lieu en juin et les femelles creusent dans des lieux ouverts un nid dans lequel elles déposent une dizaine d'œufs. L'éclosion a lieu à la fin de l'été et les jeunes se rendent alors à l'eau. La maturité est tardive sous nos latitudes et n'est atteinte qu'à une quinzaine d'années chez les femelles. Les menaces principales sont la perte d'habitat forestier, les activités forestières et la collecte illégale.

Tableau 3.2-14 : Liste des espèces d'amphibiens potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, leurs habitats et leurs statuts aux niveaux fédéral et provincial

Nom français	Nom français	Nom scientifique	Habit principal	Statut fédéral	Statut provincial
Anoures					
Crapaud d'Amérique	American Toad	<i>Anaxyrus americanus</i>	Forêts et milieux ouverts; reproduction en milieux aquatiques temporaires et permanents; hibernation terrestre	–	–
Grenouille des bois	Wood Frog	<i>Lithobates sylvatica</i>	Forêts; reproduction en milieux aquatiques temporaires; hibernation terrestre	–	–
Grenouille des marais	Pickerel Frog	<i>Lithobates palustris</i>	Forêts près de milieux aquatiques, ruisseaux, lacs; hibernation aquatique	Non en péril	ESDMV*
Grenouille du Nord	Mink Frog	<i>Lithobates septentrionalis</i>	Milieux aquatiques permanents; hibernation aquatique	–	–
Grenouille léopard	Leopard Frog	<i>Lithobates pipiens</i>	Milieux aquatiques permanents; hibernation aquatique	–	–
Grenouille verte	Green Frog	<i>Lithobates clamitans</i>	Milieux aquatiques permanents; hibernation aquatique	–	–
Ouaouaron	American Bullfrog	<i>Lithobates catesbeiana</i>	Milieux aquatiques permanents; hibernation aquatique		
Rainette crucifère	Spring Peeper	<i>Pseudacris crucifer</i>	Forêts et milieux ouverts; reproduction en milieux aquatiques temporaires et permanents; hibernation terrestre	–	–
Urodèles					
Salamandre à deux lignes	Northern Two-lined Salamander	<i>Eurycea bislineata</i>	Ruisseaux et lacs forestiers; passe l'hiver sous l'eau.	–	–
Salamandre à points bleus	Blue-spotted Salamander	<i>Ambystoma laterale</i>	Forêts matures; reproduction en milieux aquatiques temporaires; hibernation terrestre	–	–
Salamandre à quatre orteils	Four-toed Salamander	<i>Hemidactylium scutatum</i>	Forêts, milieux humides forestiers, tourbières; hibernation terrestre	Non en péril	ESDMV
Salamandre cendrée	Eastern Red-backed Salamander	<i>Plethodon cinereus</i>	Forêts; hibernation terrestre	–	–
Salamandre maculée	Spotted Salamander	<i>Ambystoma maculatum</i>	Forêts matures; reproduction en milieux aquatiques temporaires; hibernation terrestre	–	–
Salamandre pourpre	Spring Salamander	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	Ruisseaux forestiers montagneux; passe l'hiver sous l'eau.	Préoccupante	Vulnérable
Salamandre sombre du Nord	Northern Dusky Salamander	<i>Desmognathus fuscus</i>	Ruisseaux forestiers, sources, suintements; passe l'hiver sous l'eau.	Non en péril	ESDMV
Triton vert	Eastern Newt	<i>Notophthalmus viridescens</i>	Forêts (phase juvénile terrestre) et milieux aquatiques permanents (larves, adultes); passe l'hiver sous l'eau.	–	–

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

Tableau 3.2-15 : Liste des espèces de reptiles potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien, leurs habitats et leurs statuts aux niveaux fédéral et provincial

Nom français	Nom français	Nom scientifique	Habit principal	Statut fédéral	Statut provincial
Testudines					
Tortue des bois	Wood Turtle	<i>Glyptemys insculpta</i>	Rivières, lacs, étangs de castor, forêts et aulnaies; hibernation aquatique	Menacée	Vulnérable
Tortue peinte	Midland Painted Turtle	<i>Chrysemys picta</i>	Milieus humides et plans d'eau : étangs, marais, lacs, baies herbeuses des rivières; hibernation aquatique	–	–
Tortue serpentine	Snapping Turtle	<i>Chelydra serpentina</i>	Milieus aquatiques permanents; hibernation aquatique	Préoccupante	–
Squamates					
Couleuvre à collier	Ring-necked Snake	<i>Diadophis punctatus</i>	Forêts, en bordure forestière des milieux humides, affleurements rocheux; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	–	ESDMV*
Couleuvre à ventre rouge	Northern Red-bellied Snake	<i>Storeria occipitomaculata</i>	Forêts, milieux ouverts, milieux humides et affleurements rocheux; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	–	–
Couleuvre rayée	Common Gartersnake	<i>Thamnophis sirtalis</i>	Forêts, milieux ouverts, milieux humides et affleurements rocheux; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	–	–
Couleuvre tachetée	Milksnake	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Milieus ouverts et forêts, zones rocailleuses; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	Préoccupante	ESDMV
Couleuvre verte	Smooth Greensnake	<i>Opheodrys vernalis</i>	Milieus ouverts, tourbières; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	–	ESDMV

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

3.2.13 Espèces fauniques à statut précaire

Un tableau récapitulatif de toutes les espèces fauniques (oiseaux, mammifères terrestres, chiroptères et amphibiens et reptiles) à statut précaire potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien est présenté ci-dessous (Tableau 3.2-16). Certaines des espèces de la présente section sont localisées à la carte 3.2-11 (Volume 2). Des espèces d'intérêt, ainsi considérées par l'équipe du présent projet, sont également présentées dans le tableau qui suit. Elles ont récemment été retirées de la liste des espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées (Gazette officielle du Québec, 2006), étant donné leur relative abondance. La composante *Espèces fauniques à statut précaire* est traitée globalement dans le chapitre sur les impacts du projet.

Tableau 3.2-16 : Espèces fauniques à statut précaire présentes ou potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien

Nom français	Nom anglais	Nom scientifique	Habit principal	Statut fédéral	Statut provincial
Présence confirmée					
Pygargue à tête blanche	Bald eagle	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Niche habituellement près des côtes marines, des lacs et des rivières dans les grands arbres.	Non en péril	Vulnérable
Aigle royal	Golden eagle	<i>Aquila chrysaetos</i>	Niche dans les falaises à proximité de grands milieux ouverts (tourbières, marais et toundra).	Non en péri;	Vulnérable
Faucon pèlerin	Peregrine falcon	<i>Falco peregrinus</i>	Niche surtout dans les falaises à proximité des plans d'eau.	Préoccupante	Vulnérable
Grive de Bicknell	Bicknell's thrush	<i>Catharus bicknelli</i>	Associée aux zones conifériennes d'altitude	Préoccupante	ESDMV*
Martinet ramoneur	Chimney swift	<i>Chaetura pelagica</i>	Ville et village (niche dans les cheminées, granges ou silos); niche dans des arbres creux dans les régions moins habitées	Menacée	-
Moucherolle à côtés olive	Olive-sided flycatcher	<i>Contopus cooperi</i>	Forêt mixte, forêt boréale, clairières, tourbières	Menacée	-
Paruline du Canada	Canada warbler	<i>Wilsonia canadensis</i>	Forêt mature feuillue ou mixte en bordure des milieux humides ou des cours d'eau	Menacée	-
Pic à tête rouge	Red-headed woodpecker	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Espaces ouverts parsemés de bosquets et de gros arbres dont plusieurs sont morts, abords de bois inondés, petits bois en milieu agricole, des bosquets le long des cours d'eau, éclaircies récentes	Menacée	Menacée
Quiscale rouilleux	Rusty blackbird	<i>Euphagus carolinus</i>	Fréquente les tourbières, les marécages, les marais, les bois et les fourrés humides	Préoccupante	-
Chauve-souris cendrée	Hoary bat	<i>Lasiurus cinereus</i>	Espèce migratrice, habite le feuillage des arbres en été.	-	ESDMV
Salamandre sombre du Nord	Northern dusky salamander	<i>Desmognathus fuscus</i>	Principalement, les cours d'eau intermittents des forêts		ESDMV
Présence potentielle					
Engoulement bois-pourri	Whip-poor-will	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Fréquente les forêts claires, mixtes ou conifériennes, ainsi que les plantations	-	Menacée
Engoulevent d'Amérique	Common nighthawk	<i>Chordeiles minor</i>	Fréquente divers types de milieux ouverts : jeune forêt, clairière, champs, étang, ville et village	-	Menacée
Petit blongios	Least bittern	<i>Ixobrychus exilis</i>	Petit marais de quenouilles	Menacée	Vulnérable
Râle jaune	Yellow rail	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Niche dans les marais étendus mais peu profonds, où dominent des plantes courtes filiformes, en particulier les carex, les joncs et les graminées.	Préoccupante	Vulnérable
Hibou des marais	Short-eared owl	<i>Asio flammeus</i>	Grandes surfaces ouvertes telles que les prairies, les marais, les arbustives, les tourbières et la toundra	Préoccupante	ESDMV
Troglodyte à bec court	Sedge wren	<i>Cisthorus platensis</i>	Niche dans les prés humides où se trouvent de bonnes étendues de carex parsemés de buissons, souvent des aulnes et des saules.	Non en péril	ESDMV

Nom français	Nom anglais	Nom scientifique	Habit principal	Statut fédéral	Statut provincial
Paruline à ailes dorées	Golden-winged warbler	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Niche dans les endroits envahis par des plantes herbacées et de grands buissons, où les arbres sont relativement peu nombreux.	Menacée	ESDMV
Paruline hochequeue	Louisiana waterthrush	<i>Seiurus motacilla</i>	Habite en bordure des petits cours d'eau, ruisseaux ou torrents, en pente forte qui traversent de vastes peuplements feuillus matures exposés au sud	Préoccupante	-
Pie-grièche migratrice	Loggerhead shrike	<i>Lanius ludovicianus</i>	Niche dans les milieux ouverts herbeux parsemés d'aubépines.	En voie de disparition	Menacée
Campagnol sylvestre	woodland vole	<i>Microtus pinetorum</i>	Forêts de feuillus (hêtres, érables et chênes), les forêts mixtes, les massifs de pruches, les champs et les bordures de forêts	Préoccupante	ESDMV
Campagnol des rochers	Rock vole	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	Talus humides, entre les rochers couverts de mousse, au pied des falaises et sur les affleurements de roc dans les forêts mixtes ou de conifères	-	ESDMV
Campagnol-lemming de Cooper	Southern bog lemming	<i>Synaptomys cooperi</i>	Milieux humides où abonde la végétation (avec une épaisse couche d'humus)	-	ESDMV
Cougar de l'Est	Mountain lion	<i>Felis concolor cougar</i>	Forêts de conifères et mixtes (en montagne et milieu agricole). Son habitat correspond à celui du cerf	-	ESDMV
Grenouille des marais	Pickerel Frog	<i>Lithobates palustris</i>	Forêts près de milieux aquatiques, ruisseaux, lacs; hibernation aquatique	Non en péril	ESDMV
Salamandre à quatre orteils	Four-toed Salamander	<i>Hemidactylium scutatum</i>	Forêts, milieux humides forestiers, tourbières; hibernation terrestre	Non en péril	ESDMV
Salamandre pourpre	Spring Salamander	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	Ruisseaux forestiers montagneux; passe l'hiver sous l'eau.	Préoccupante	Vulnérable
Couleuvre à collier	Northern ring-necked snake	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>	Forêts feuillues, mixtes et conifériennes	-	ESDMV
Couleuvre tachetée	Milksnake	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Milieux ouverts et forêts, zones rocailleuses; hibernation dans des cavités sous la ligne de gel	Préoccupante	ESDMV
Couleuvre verte	Smooth greensnake	<i>Opheodrys vernalis</i>	Champs, friches, orée des bois, tourbières, pelouses, lieux humides, etc.	-	ESDMV
Tortue des bois	Wood Turtle	<i>Glyptemys insculpta</i>	Rivières, lacs, étangs de castor, forêts et aulnaies; hibernation aquatique	Menacée	Vulnérable
Tortue serpentine	Snapping turtle	<i>Chelydra serpentina</i>	Milieux aquatiques permanents; hibernation aquatique	Préoccupante	-

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

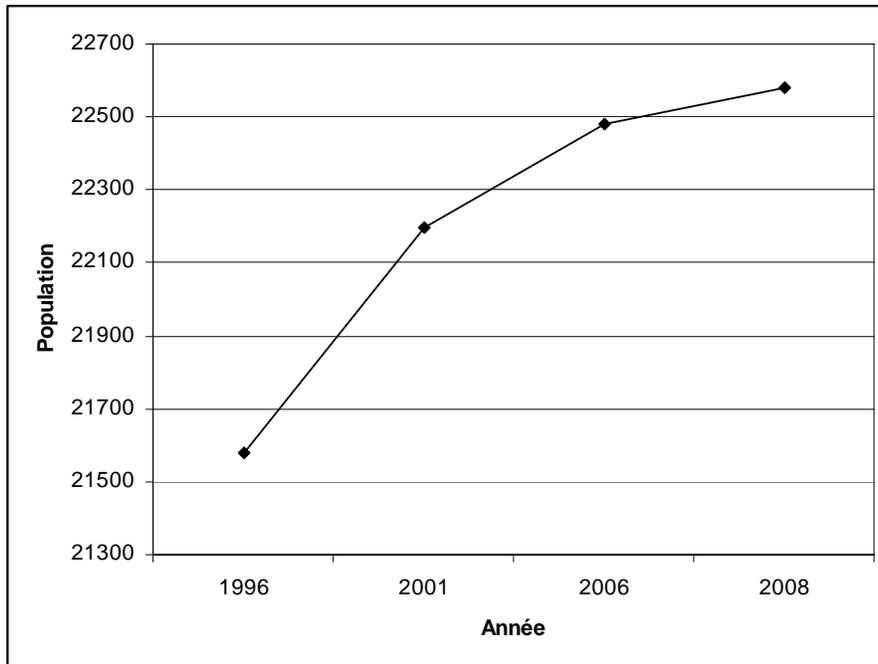
3.3 Description des composantes du milieu humain

3.3.1 Contexte socioéconomique

Le contexte socioéconomique a été évalué pour les zones d'étude régionale et locale.

3.3.1.1 Profil démographique

Le territoire de la MRC du Granit couvre 2733 km² et regroupe 20 municipalités. La population de la MRC, en croissance depuis 1996, a atteint 22 579 habitants en 2008 (Figure 3.3-1). Ceci représente environ 8.3 personnes par km².



Sources : Institut de la statistique du Québec, 2009

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

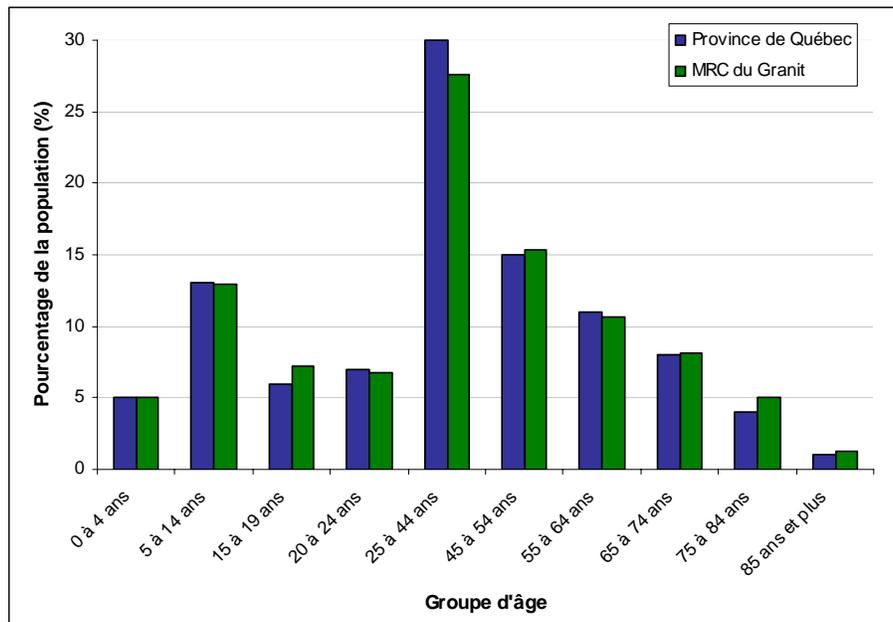
Les habitants des municipalités de Saint-Robert-Bellarmin (651 habitants) et de Saint-Ludger (1193 habitants) représentent 8,2 % de la population totale de la MRC (Tableau 3.3-1). Ainsi, la majorité de la population se situe hors de la zone d'étude périphérique.

De plus, la répartition par groupe d'âge des habitants de la MRC du Granit ainsi que des municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et Saint-Ludger sont similaires. Le groupe d'âge dominant qui représente environ 30 % de la population est constitué des habitants âgés de 25 à 44 ans (Tableau 3.3-1 et Figure 3.3-2). La répartition de la population de la 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 (2001)

	Province de Québec	MRC du Granit	Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin	Municipalité de Saint-Ludger
Population totale (en nombre d'habitants)				
	7 237 480	22579	561	1193
Population répartie par groupe d'âge				
0 à 4 ans	5 %	5 %	7 %	5 %
5 à 14 ans	13 %	13 %	16 %	13 %
15 à 19 ans	6 %	7 %	10 %	8 %
20 à 24 ans	7 %	7 %	7 %	7 %
25 à 44 ans	30 %	28 %	31 %	28 %
45 à 54 ans	15 %	15 %	16 %	15 %
55 à 64 ans	11 %	11 %	7 %	11 %
65 à 74 ans	8 %	8 %	4 %	7 %
75 à 84 ans	4 %	5 %	2 %	5 %
85 ans et plus	1 %	1 %	0 %	1 %

Source : Statistique Canada - Recensement 2001. Institut de la statistique du Québec, 2009. Compilation Hélimax



Source : Statistique Canada - Recensement de juin 2001. Compilation Hélimax

Figure 3.3-2 : Répartition de la population du Québec et de la MRC du Granit par groupe d'âge

Les populations de la province de Québec et de la MRC du Granit sont divisées équitablement en ce qui a trait à la répartition par sexe (recensement de Statistique Canada, 2001). Ainsi, la population est généralement constituée d'autant d'habitants de sexe masculin que féminin.

3.3.1.2 Activités économiques

L'économie de la MRC du Granit repose essentiellement sur l'industrie manufacturière, sur l'exploitation forestière et sur les activités agricoles. La région exploite également son potentiel récréotouristique.

Secteur manufacturier

L'économie de la MRC du Granit est axée principalement sur le secteur manufacturier qui est représenté par plus de 130 entreprises et emploie 39 % de la population active. L'industrie manufacturière est constituée des entreprises œuvrant dans la confection de vêtements, dans la transformation du bois, du granit et dans le domaine agroalimentaire.

Commerces et services

Le secteur des commerces et services occupe également une place importante dans l'économie de la MRC du Granit. Ce secteur emploie 45 % de la population active et il est surtout concentré dans la région de Lac-Mégantic où œuvrent plus de 250 commerces et institutions, tels que les services de santé généraux et spécialisés, les services de formation générale et professionnelle, l'accès aux infrastructures de loisirs et aux activités culturelles.

Quelques entreprises reliées au secteur des commerces et services sont énumérées ci-dessous :

- Centre de santé et de services sociaux du Granit;
- Polyvalente Montignac;
- Centre de formation Le Granit;
- Centre de formation en agriculture et foresterie (maison familiale rurale);
- Centre d'études collégiales du Cégep Beauce-Appalaches;
- Maison familiale rurale de la région de Mégantic (commerce, agriculture, tourisme et services).

Activités agroforestières

Le secteur agroforestier de la MRC est représenté par plus de 500 exploitations agricoles et 1500 producteurs forestiers. Ces derniers emploient 12 % de la population active, comparativement à 6 % en Estrie et 4 % pour la province.

Activité forestières

Le territoire de la MRC étant recouvert à 87 % de forêts, les activités forestières constituent un volet économique important de la région. La forêt de la MRC est principalement composée de peuplements feuillus et de peuplements mixtes dominés par les feuillus. Les essences les plus importantes sont l'érable, le sapin (épinette blanche) et le bouleau jaune.

L'ensemble du territoire forestier de la MRC est réparti en majorité sur des terres privées (78 %). La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin présente cependant une répartition ayant une forte composante publique (42 %), soit environ 100 km² (Tableau 3.3-2). Les travaux d'aménagement forestier y sont réalisés par les bénéficiaires de CAAF de l'aire commune 034-03. Les travaux forestiers sur le territoire public de la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin seront traités plus en détail à la Sous-section 3.3.2.1.

Tableau 3.3-2 : Répartition du territoire selon la gestion privée ou publique

Municipalité	Superficie à gestion privée (ha)	Superficie à gestion privée (%)	Superficie à gestion publique (ha)	Superficie à gestion publique (%)	Total (ha)
Saint-Robert-Bellarmin	13 748	58	10 045	42	23 793
Saint-Ludger	12 661	98	195	2	12 856
MRC du Granit	190 053	78	55 159	22	245 212

Source : ministère des Ressources naturelles (1999)

Activités acéricoles

La MRC du Granit accueille le plus grand nombre d'exploitations acéricoles de l'Estrie en regroupant 60 % des déclarants acéricoles au Québec. Elle constitue également le plus grand producteur de produits à base d'érable en Estrie. La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin compte sur son territoire près de 900 000 entailles et une usine de transformation et d'embouteillage. Il s'agit de la municipalité où l'on retrouve la plus grande concentration d'érablières productives avec une cinquantaine d'entreprises acéricoles sur son territoire. La municipalité voisine, Saint-Ludger, contient 55 entreprises acéricoles à l'intérieur de ses limites.

Activités agricoles

Le secteur agricole de la MRC du Granit est représenté par plus de 568 exploitations enregistrées dont la production laitière constitue la principale activité, autant pour le nombre d'entreprises que pour les retombées économiques. Ce secteur rapporte aux entreprises de la MRC plus de 52 millions de dollars et ce montant est réparti tel qu'illustré au Tableau 3.3-3. L'industrie laitière contribue à près de 40 % des recettes totales. Les secteurs de la production de peupliers hybrides, la production ovine, la culture du ginseng sous boisé, du canola et autres sont également exploités dans le territoire de la MRC du Granit. Elle se place également au deuxième rang en matière de revenus obtenus pour l'aquaculture et la production de gazon.

La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin ne compte environ que cinq ou six fermes agricoles sur son territoire. Cependant, plus de 60 exploitants se situent dans les limites de la municipalité de Saint-Ludger.

Tableau 3.3-3 : Répartition des revenus engendrés par les activités agricoles dans la MRC du Granit

Activité agricoles	Revenus (\$)	Contribution au revenu total (%)
Bovins laitiers	20 357 000	39
Porcs	3 549 000	7
Bovins de boucherie	2 829 000	5
Aquaculture	1 427 000	3
Sapins de Noël	4 144 000	8
Acériculture	17 050 000	32
Autres	1 447 000	6
Total	52 768 000	100

Source : MAPAQ, 2002

Tourisme et récréation

L'industrie touristique s'est développée au cours des dernières années dans la MRC du Granit. Ce secteur d'activités, qui se traduit par plus de 1200 emplois directs et indirects, repose sur 160 entreprises.

Avec des sommets atteignant plus de 1000 m d'altitude, dont le mont Mégantic (1100 m), la région de Mégantic offre, au gré des saisons, une diversité d'activités telles que la randonnée pédestre, la chasse, le ski de fond et la motoneige.

Le parc national du mont Mégantic

Le parc national du mont Mégantic, situé à une cinquantaine de kilomètres du Projet, fait partie du réseau des parcs québécois géré par la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq). Ce parc propose des activités de plein air comme la randonnée pédestre et le camping, la raquette, le ski de fond et le ski hors piste. De plus, le parc du mont Mégantic est le seul parc québécois à pouvoir offrir des activités scientifiques liées à l'astronomie grâce à l'ASTROLab. Cet observatoire serait un attrait très populaire auprès de la population et des touristes.

Le parc national de Frontenac

Le parc national de Frontenac, faisant également partie du réseau de la Sépaq, est situé en périphérie du lac Saint-François, à environ 50 km au nord-ouest du projet. Les activités nautiques sont les plus populaires auprès des usagers, ainsi que les randonnées pédestres et à vélo. Le parc offre une grande possibilité d'hébergement, que ce soit en camping, en chalet ou en canot-camping. Quatre campings sont aménagés en bordure du lac.

La zone d'exploitation contrôlée (ZEC) Louise-Gosford

La ZEC Louise-Gosford, créée en 1978 dans le secteur du mont Gosford, est située à 45 km au sud-ouest du domaine du parc éolien. Avec ses 1200 m d'altitude, ce site propose des activités de plein air comme la randonnée pédestre, plus de 35 km de sentiers de vélo sur chemins forestiers, le camping sauvage, la pêche, le VTT sur chemins forestiers et l'ornithologie. En saison hivernale, les usagers peuvent y pratiquer la raquette, le ski hors-piste, les balades en attelages de chiens, les couchers en tente prospecteur et en camp rustique.

Autres attraits dans la zone d'étude régionale

Un attrait populaire auprès de la population et des touristes est l'ASTROLab du parc national du mont Mégantic, qui est un musée et un centre d'activités en astronomie. Il dispose de deux observatoires publics, de nombreux télescopes et d'autres instruments d'observation permettant de découvrir l'espace et l'Univers.

Outre l'ASTROLab du mont Mégantic, plusieurs centres d'interprétation, musées et sites historiques alimentent l'industrie touristique de la région. Quelques autres attraits sont présentés au tableau suivant.

Tableau 3.3-4 : Attraits et activités de la MRC du Granit

Attrait/Activité	Nature de l'attrait	Localisation
Héritage de la rivière aux bleuets	Attrait patrimonial	Courcelles
La Sauvagerie de la montagne	Ferme de sangliers	Lac-Drolet
Auberge Carpe Diem	Centre de santé	Saint-Ludger
Musée Flavianus Bélanger	Objets antiques	Saint-Romain
Club de Golf Lac-Mégantic	Golf 18 trous et terrain de pratique	Lac-Mégantic
La Maison du Granit	Centre d'interprétation sur le granit	Lac Drolet
Centre d'interprétation des tracteurs antiques	Visites guidées	Saint-Romain
Pavillon de la Faune	Centre d'interprétation de la faune	Stratford
Ranch Lambton	Visite d'une ferme de bisons	Lambton

Source : MRC du Granit, 2006

Dans la zone d'étude périphérique, les cabanes à sucre constituent un attrait familial au printemps, tandis que de nombreuses activités estivales peuvent y être pratiquées.

De plus, le club de VTT Les Montagnards offre 40 kilomètres de sentiers aux amateurs de véhicules tout terrain dans la région de Saint-Robert-Bellarmin. Des sentiers de motoneige sillonnent également la région et sont gérés par les clubs de motoneigistes Linière-Marlow inc., les Mouflons des Montagnes et, dans la municipalité de Saint-Ludger par les Voisins de Saint-Ludger.

Étant donné le fort couvert forestier de la région, les adeptes de chasse au cerf de Virginie et à l'orignal sont nombreux dans le secteur.

Pour la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin, « Saint-Robert en fête » et le « Festival Western de Saint-Robert » constituent deux activités d'importance. Ces activités rassemblent annuellement plus de 5000 personnes dans le village et génèrent des revenus de l'ordre de 15 000 \$.

Activités minières

L'Estrie est le berceau de l'exploitation de certains métaux au Québec. Historiquement, c'est dans cette région que sont apparues les premières mines de cuivre, de nickel et de tungstène du Québec. On réalise également l'extraction des minéraux industriels (le talc, la stéatite, le quartz et l'amiante), de la pierre architecturale (le granit, l'ardoise, et le calcaire marbrier) et de la pierre industrielle (calcaire). Actuellement, à l'exception de quelques petites carrières de gravier, l'industrie minière n'est plus présente sur le territoire couvert par la MRC.

3.3.1.3 Portrait de la main-d'œuvre

Les données des indicateurs du marché du Québec et des municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et de Saint-Ludger sont présentées au Tableau 3.3-5. La proportion de la population des municipalités touchant un revenu est légèrement inférieure aux données provinciales. Cependant, le revenu médian ainsi que le taux de chômage sont différents de ceux de la population provinciale. En effet, bien que le revenu médian des municipalités soit de 20 % à 25 % inférieur à celui de la province, le taux de chômage des deux municipalités, qui est de l'ordre de 2 %, est considérablement inférieur au taux provincial (8,2 %)

L'économie de Saint-Robert-Bellarmin est principalement soutenue par les activités acéricoles, avec plus de 50 entreprises, et par les activités reliées à la foresterie.

L'agriculture, l'industrie laitière ainsi que les industries rattachées aux équipements de production acéricole constituent les secteurs importants de l'économie de la municipalité de Saint-Ludger.

L'usine Canam, spécialisée dans la fabrication d'acier, située dans la municipalité de Saint-Gédéon, a une capacité annuelle de production de 100 000 tonnes. Cette dernière emploie 800 personnes dans la région.

Tableau 3.3-5 : Indicateurs du marché du travail pour le Québec et les municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et de Saint-Ludger

Caractéristiques	Province de Québec	Saint-Robert-Bellarmin	Saint-Ludger
Population touchant un revenu (%)	76	71	74
Revenu total médian de la population (\$)	20 665	15 636	16 169
Taux de chômage de la population (%)	8,2	2,5	2,3
Industrie			
Agriculture et autres industries axées sur les ressources (%)	2	3	10
Industries de la fabrication et de la construction (%)	11	42	27
Commerce de gros et de détail (%)	8	1	5
Finance et services immobiliers (%)	3	1	1
Soins de santé et enseignement (%)	8	2	6
Services commerciaux (%)	8	1	3
Autres services (%)	12	5	2
Profession			
Gestion (%)	5	1	1
Affaires, finance et administration (%)	9	7	4
Sciences naturelles et appliquées et professions apparentées (%)	3	4	2
Secteur de la santé (%)	3	1	3
Sciences sociales, enseignement, administration publique et religion (%)	4	0	3
Arts, culture, sports et loisirs (%)	2	1	0
Ventes et services (%)	12	4	4
Métiers, transport et machinerie (%)	7	14	8
Professions propres au secteur primaire (%)	1	2	10
Transformation, fabrication et services d'utilité publique (%)	4	20	17

Sources : Statistique Canada (2001), Compilation HéliMAX

3.3.1.4 Organismes socioéconomiques du milieu

La MRC du Granit compte plusieurs organismes socioéconomiques qui travaillent à l'essor du milieu. Les principaux sont répertoriés dans le Tableau 3.3-6 suivant.

Tableau 3.3-6 : Liste des organismes socioéconomiques de la MRC du Granit

Organisme	Localisation
Centre local de développement (CLD) de la MRC du Granit	Lac-Mégantic
Société d'aide au développement de la collectivité de Mégantic	Lac-Mégantic
Carrefour jeunesse-emploi	Lac-Mégantic
Fédération de l'Union des producteurs agricoles de l'Estrie	Sherbrooke
Fédération de l'Union des producteurs agricoles de la Beauce	Saint-Georges
Coopérative de développement régional de l'Estrie	Sherbrooke
Chambre de commerce Région de Mégantic	Lac-Mégantic

3.3.1.5 Infrastructures et services communautaires et institutionnels

Un certain nombre d'infrastructures et de services communautaires et institutionnels dessert la population de la MRC du Granit.

Services de santé

Le Centre de santé et de services sociaux du Granit offre différents services en santé et en services communautaires, et regroupe trois missions : le centre hospitalier, le centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD), et le CLSC. L'établissement, en plus de son siège social à Lac-Mégantic, a deux autres points de services, à Lambton (CLSC-CHSLD), et à Saint-Ludger (CLSC). Les services ambulanciers sont localisés à Saint-Gédéon.

Services de sécurité publique

Chaque municipalité dispose d'équipements et d'une équipe de pompiers volontaire. Des ententes d'entraide automatique lient St-Robert, St-Ludger, Audet, Lac-Drolet et Ste-Cécile. De plus, il y a une entraide avec St-Gédéon et St-Théophile en cas de besoin supplémentaire ainsi qu'avec St-Martin pour des besoins particuliers (accident, désincarcération, recherche). Ces services sont tous interreliés par la centrale CAUCA (911).

Services d'éducation et de formation professionnelle

Pour ce qui a trait à l'éducation, la zone d'étude relève de la Commission scolaire de la Beauce-Etchemin, laquelle couvre les services éducatifs des juridictions suivantes :

- la MRC de Beauce-Sartigan;
- la MRC des Etchemins;
- la MRC de La Nouvelle-Beauce;
- la MRC de Robert-Cliche;
- les municipalités de Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Ludger, Courcelles, Saint-Narcisse-de-Beaurivage, Saint-Patrice-de-Beaurivage et Saint-Sylvestre.

La commission scolaire compte 52 écoles primaires, dix écoles secondaires, cinq centres de formation professionnelle et neuf centres d'éducation des adultes.

Deux établissements sont présents dans les municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et de Saint-Ludger. Il s'agit de deux écoles primaires : l'école Bellarmin, à Saint-Robert-Bellarmin, et l'école Nazareth, à Saint-Ludger. L'école secondaire la plus proche de ces deux municipalités est située à Saint-Martin, une vingtaine de kilomètres au nord de Saint-Robert-Bellarmin.

Outre les établissements préscolaires, primaires et secondaires, il existe également à proximité un centre d'éducation des adultes et de formation professionnelle, la Maison familiale rurale du Lac-Mégantic. Cette dernière offre des diplômes d'études professionnelles (DEP) en vente-conseil, réception en hôtellerie (tourisme) et en agriculture – foresterie-acériculture. Il existe également un programme en conduite de machines industrielles offert par l'éducation aux adultes de la polyvalente Montignac de Lac Mégantic.

Les autres municipalités de la MRC du Granit relèvent de la Commission scolaire des Hauts-Cantons.

3.3.2 Utilisation du territoire

3.3.2.1 Activités sur terres publiques

Comme l'indique la carte 3.3-1 (Volume 2), 45 % de la superficie du domaine se trouvent sur des terres publiques. Les activités sur ces terres sont décrites ci-dessous pour la zone d'étude correspondant au domaine du parc éolien et à la zone périphérique.

Activités forestières et droits de coupe

La forêt publique présente dans le domaine du parc éolien se trouve sur l'aire commune 034-03 (90,14 km²), dont la gestion forestière est assurée par la région administrative Chaudière-Appalaches. L'aire commune est un territoire alloué par contrat d'aménagement et d'approvisionnement forestier (CAAF) par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune à des industriels forestiers.

Tel que défini par le MRNF, le contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) est le principal outil qu'utilise le ministre pour attribuer les bois des forêts du domaine de l'État (MNR, 2006).

Seul un titulaire de permis d'une usine de transformation du bois est autorisé à obtenir un CAAF. Ce contrat lui permet de récolter chaque année, sur un territoire donné, un volume de bois ronds d'une ou de plusieurs essences pour assurer le fonctionnement de son usine. En contrepartie, le bénéficiaire s'engage à respecter les obligations prévues dans la *Loi sur les forêts* et les règlements afférents ainsi que ceux inscrits à son contrat, notamment en ce qui a trait à la planification de ses activités d'aménagement forestier. Le bénéficiaire est également tenu de réaliser les traitements sylvicoles requis pour atteindre le rendement fixé par le ministère pour chacune des aires destinées à la production forestière.

Chaque CAAF est d'une durée initiale de 25 ans. Si le bénéficiaire a respecté ses engagements de même que les dispositions de la Loi et de ses règlements, il peut être prolongé tous les cinq ans, pour une autre période quinquennale (MNR, 2006).

La stratégie d'aménagement forestier est définie par différents plans. Le **plan général** (PGAF) contient la stratégie d'aménagement forestier (travaux sylvicoles à réaliser) prévue dans une aire forestière, qui vise le maintien du rendement forestier. Le plan général, établi pour vingt-cinq ans, doit être révisé tous les cinq ans en fonction des nouvelles connaissances sur les forêts et des enjeux forestiers qui découlent de l'évolution du contexte socioéconomique.

Le **plan quinquennal** (PQAF) présente sur une période de cinq ans les activités d'aménagement forestier planifiées dans les forêts du domaine de l'État et vise le territoire d'une aire commune. Le PQAF présente, entre autres, i) la liste des activités d'aménagement ainsi qu'une estimation des superficies de forêts qui seront récoltées; ii) la nature des infrastructures à mettre en place; iii) la localisation sur une carte des activités d'aménagement prévues au programme et celle des infrastructures qui seront mises en place; et iv) la destination des bois par détenteur de contrat.

Le plan annuel d'intervention (PAI) contient, entre autres, la description des activités d'aménagement à réaliser au cours de l'année.

Les volumes attribués à chaque bénéficiaire sont présentés dans le Tableau 3.3-7. La possibilité forestière a récemment été réduite de 20 % par le gouvernement du Québec à la suite de l'adoption du projet de loi 71 découlant des recommandations du rapport Coulombe.

Tableau 3.3-7 : Répartition des volumes par bénéficiaires - Unité d'aménagement 034-52

Bénéficiaire	Municipalité	Essence	Volume annuel (m ³) après réduction
Domtar inc.	Sainte-Marie	SEPM*	31 900
Domtar inc.	Windsor	Feuillus durs, peuplier	26 200
La Corporation internationale Masonite	Lac-Mégantic	Bouleau jaune	400
Le spécialiste du bardeau de cèdre inc.	Saint-Prospér	Thuya	400
Les Billots Sélect Mégantic inc.	Lac-Mégantic	SEPM*, Feuillus durs	15 400
Maibec inc.	Saint-Théophile	Thuya	700
Vexco inc.	Saint-Ferdinand	Feuillus durs	2 500
Total			77 500

SEPM : sapin, épinette, pin, mélèze
Source : MRNF, 28 septembre 2008

Selon le plan quinquennal de la société Domtar inc., des travaux forestiers sont planifiés de 2008 à 2013 sur 7 % de la superficie du domaine du parc éolien, soit 3,73 km² (Domtar, 2006).

L'entreprise Vexco inc. a procédé à des travaux de coupes forestières de 1995 à 2005 sur environ 4 % de la superficie du domaine, soit 2,24 km². Récemment, en 2005 et 2006, cette même entreprise a effectué des travaux de coupes supplémentaires sur 2 % du domaine, soit 1,06 km². Le plan quinquennal de l'entreprise Vexco n'était pas disponible au moment de la rédaction de la présente étude. Cependant, cette dernière prévoit effectuer des travaux sur 1,59 km² en 2007 et 2008 (Vexco, 2006).

Activités acéricoles

La population exploite largement le potentiel acéricole du territoire public dans le domaine du parc éolien. En effet, 51 % (12,1 km²) du territoire public est constitué d'érablières matures présentant un potentiel d'exploitation et 45 % (10,7 km²) est actuellement sous permis d'exploitation acéricole (Carte 2.2-2, Volume 2).

L'entente des exploitants acéricoles sur le territoire public avec le MRNF suit le règlement sur la culture et l'exploitation d'une érablière dans les forêts du domaine de l'État ainsi que les réglementations afférentes (*Loi sur les forêts*). Leur permis d'exploitation comprend une assurance de renouvellement tous les cinq ans si le titulaire répond à des conditions de base comme le respect des prescriptions du permis, la soumission de son rapport d'activité et l'exploitation minimale de 50 % du potentiel acéricole du territoire qui lui est accordé.

La majorité des acériculteurs touchés par le projet du parc éolien exploitent des érablières sur ce territoire depuis plus de 20 ans et pour les principaux exploitants, ceux ayant entre 30 000 et 90 000 entailles, cette activité constitue leur unique source de revenu.

Dans le domaine du projet, les infrastructures acéricoles consistent en de nombreuses stations de pompage, de bâtisses de transformation et de vastes réseaux de tubulures qui suivent un patron précis à travers les érablières. Un groupe d'acériculteurs est propriétaire d'une ligne électrique aérienne desservant le territoire et est responsable de l'entretien de tous les chemins. Plus de 800 000 entailles, dans le domaine et dans la zone d'étude périphérique, sont réparties parmi 17 exploitants.

Selon le système de gestion des titres miniers (GESTIM) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, un titre a été attribué dans le domaine du parc éolien. Il s'agit d'une carrière de gravier exploitée par la société Domtar qui utilise le gravier pour son aménagement forestier sur le territoire. Des droits d'exploration minière sont également consentis au sud-ouest du parc éolien, le long de la frontière avec le Maine.

Activités de récréation, de villégiature et de tourisme

Ayant un vaste territoire forestier, un réseau de rivières et deux plans d'eau (l'étang du Loup et le lac Émilie), la région de la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin constitue une destination populaire auprès des pêcheurs, mais plus particulièrement des chasseurs. Tel que mentionné dans la description du milieu biophysique (Section 3.3), la densité d'orignaux dans le domaine du projet pourrait varier entre sept et huit orignaux par 10 km². Le cerf y est également présent en grand nombre, puisque que le domaine est considéré comme une zone à densité de cerfs trop élevée.

Comme il l'a été mentionné à la Sous-section 3.3.1.2, le club de VTT Les Montagnards et les clubs de motoneige Linière-Marlow inc. et les Mouflons des Montagnes offrent des sentiers dans la zone d'étude périphérique. En plus des sentiers fédérés, le club de motoneige Les Voisins de Saint-Ludger attire également les motoneigistes dans la région. Tel que présenté à la carte 3.3-3 (Volume 2), il n'y a aucun sentier officiel de VTT ou de motoneige dans les limites du domaine.

Un bail de villégiature a été alloué sur la partie du domaine en terres publiques. Il s'agit d'un camp de chasse. L'éolienne la plus rapprochée est située à 798 m.

Activités minières et droits miniers

Le régime minier québécois s'appuie sur le principe du libre accès à la ressource. Selon ce principe, le titulaire de droit minier (claim) obtient le droit exclusif de recherche de minerai disponible sur la parcelle de terrain visée par le titre. Il y a des claims d'exploration le long de la frontière.

3.3.2.2 Activités sur terres privées

Dans la zone d'étude périphérique, les principales activités en terres privées sont les activités forestières, l'agriculture et les activités récréotouristiques (principalement la chasse et la pêche). Dans le domaine, les terres privées appartenant à la société Domtar occupent plus de 50 % de la superficie et sont consacrés à la foresterie et la chasse. Toutefois, 17 lots appartenant à Domtar font partie de la zone agricole permanente. Dans le schéma d'aménagement de la MRC du Granit, ces lots ont une affectation agro-forestière (voir carte 3.3-1, Volume 2).

Activités forestières

Les travaux d'aménagement sont souvent réalisés en collaboration avec l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de l'Estrie (AMFE) qui gère les programmes d'aménagement en forêt privée. L'AMFE est un organisme à but non lucratif qui a comme mandat, dans une perspective de développement durable, d'orienter et de développer la mise en valeur de la forêt privée de son territoire. La clientèle de l'Agence se compose de propriétaires forestiers qui sollicitent un certificat de producteur forestier et qui acceptent de respecter le Plan de protection et de mise en valeur des forêts privée (PPMV) et les interventions prévues à leur plan d'aménagement forestier (Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de l'Estrie, 2006).

Le PPMV est adapté à chaque MRC et permet une meilleure utilisation des ressources en harmonisant les activités et les objectifs d'aménagement des différents utilisateurs.

Le Syndicat des producteurs forestiers de l'Estrie œuvre au niveau de la mise en marché du bois provenant des terres privées. Selon les données du Syndicat des producteurs de bois de l'Estrie, le marché est principalement orienté vers les essences résineuses (Tableau 3.3-8).

Tableau 3.3-8 : Proportion des types de produits forestiers selon l'essence déclarée en 2005

Type de produit	Proportion de production (%)
Sciage (résineux)	63
Sciage (feuillus)	4
Pâte (résineux)	10
Pâte (feuillus)	23

Source : Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie

Dans le domaine du parc éolien, l'exploitation de la forêt privée est exclusivement gérée par la société Domtar. Inc. Depuis 1990, cette dernière a effectué des travaux forestiers sur près de 15 % de la superficie du domaine).

Activités de récréation, de villégiature et de tourisme

Les municipalités de Saint-Robert-Bellarmin et Saint-Ludger sont des destinations récréotouristiques populaires auprès des amateurs de chasse, de randonnées à VTT et à motoneige. La principale activité sur la partie privée du domaine du projet est la chasse. L'Alliance du Loup Noir regroupe 250 chasseurs de la région, provenant principalement de Saint-Robert-Bellarmin, de Saint-Gédéon-de-Beauce et de Saint-Georges-de-Beauce.

Quelques villégiateurs profitent du lac Émilie, principalement pour le canot et la pêche. Le lac Émilie est situé à environ cinq kilomètres de la limite est du domaine et mesure environ un kilomètre de long par 250 mètres de large. Le Club Frontenac représente les 24 propriétaires de chalet présents en périphérie de ce lac.

Activités acéricoles

Le potentiel acéricole du territoire privé est peu exploité. Ce territoire est cependant recouvert d'érablières matures sur une superficie de 3,5 km², ce qui représente 12 % du territoire privé (Carte 2.2-2, Volume 2).

3.3.2.3 Autres activités ou droits consentis

La Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) est chargée de la prévention, de la détection et de l'extinction des incendies de forêt. La SOPFEU dispose d'un personnel formé et qualifié sur tout le territoire.

Selon la SOPFEU, aucun plan d'eau de taille suffisante n'est présent dans le domaine projeté du parc éolien et le projet ne semble pas causé d'impact sur les opérations de lutte contre les incendies. La SOPFEU demande cependant d'être mis au fait de la position des infrastructures.

3.3.3 Communautés autochtones

La région était jadis fréquentée par les peuples algonquins, notamment la nation Abénakis, mais était aussi utilisée par la nation Mohawk, un peuple iroquoien. La communauté autochtone de Wendake, située au nord de la Ville de Québec, est la plus proche du domaine du projet, à une distance de 135 km. Les communautés d'Odanak et de Wôlinak, situées au sud de Trois-Rivières, sont quant à elles à 175 km et 155 km, respectivement.

À ce jour, aucune communauté autochtone n'a de revendication⁹ sur le territoire visé, ni à proximité. (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.

3.3.4.1 Transport routier

Les deux artères principales de la MRC du Granit sont les routes 161 et la 108. La première commence près de la frontière étasunienne et se poursuit vers le nord-ouest, longeant la rive est du lac Mégantic avant de passer par la ville du même nom, Nantes et Stornoway (Carte 1.2-1, Volume 2). La route 108 traverse la partie ouest de la MRC en passant par Stornoway et Lambton en route vers La Guadeloupe. La route tertiaire 204 relie Lac-Mégantic à Saint-Georges, environ 70 km au nord. Un réseau de chemins secondaires et tertiaires asphaltés (y compris les routes 212, 214 et 263) et des rangs de gravier sont aménagés sur le territoire de façon à faire la liaison entre les différentes municipalités.

La compagnie Autobus MB assure la liaison entre Lac-Mégantic et Sherbrooke, en plus de desservir d'autres centres municipaux de l'Estrie, dont Asbestos, Coaticook, Magog, Eastman et Windsor.

Le réseau routier de la MRC du Granit n'est pas très fréquenté. Selon le ministère des Transports du Québec, pendant la période 1996-2016, le débit routier de la MRC ne connaîtra qu'une faible hausse, soit 2,0 % (2001).

3.3.4.2 Transport ferroviaire

Dans la MRC du Granit, le transport ferroviaire est utilisé seulement pour le transport de marchandises. La voie ferrée la plus près du projet est située à Lac-Mégantic, reliant Sherbrooke à Lac-Mégantic et Lac-Mégantic à Jackman au États-Unis (Transport Québec, 2007).

⁹ Incluant les revendications territoriales globales et les revendications particulières.

3.3.4.3 Transport aérien

Les services publics aériens les plus près de la zone d'étude sont disponibles à Saint-Georges-de-Beauce et à Saint-Victor-de-Beauce, situés à environ une cinquantaine de kilomètre au nord de la zone d'étude. Les aéroports de Thetford-Mines et de Sherbrooke, situés respectivement à 90 km et à 160 km du domaine offrent également du service aérien.

3.3.4.4 Lignes de transport d'énergie

Hydro-Québec alimente le secteur en énergie électrique. La sous-station Bolduc se trouve à Saint-Martin. Une ligne de 120 kV (ligne 1457) se termine à ce poste.

3.3.4.5 Source d'alimentation en eau potable

La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin ne dispose d'aucun réseau municipal d'alimentation en eau potable. Tous les résidents de la municipalité possèdent leur propre système d'alimentation.

Une portion de la population de la municipalité de Saint-Ludger s'alimente en eau potable par l'entremise d'un système municipal. Ce dernier alimente une centaine de propriétés situées dans le village. Un système privé alimente l'autre portion du village. Les habitations situées en zones rurales ont leur propre système. Les sources d'alimentation de tous les systèmes sont souterraines et alimentés par un puits artésien et situées en dehors des limites du domaine du parc éolien.

3.3.5 Systèmes de communication

Cette section vise à identifier et à décrire les principaux systèmes de radiodiffusion (radio, télévision (TV) et liaison hertzienne) et les systèmes radar à l'intérieur de la zone d'étude régionale. Un inventaire détaillé des systèmes de radiocommunication est présenté au Volume 3. Dans la plupart des cas, à moins d'avis contraire, l'information provient de la base de données du Système de gestion des assignations et des licences (SGAL) d'Industrie Canada. Ce ministère est responsable de l'attribution des fréquences et de la gestion du spectre au Canada. L'inventaire des systèmes de communication a été réalisé en décembre 2009.

3.3.5.1 Télédiffusion analogique et numérique

Il y a sept stations de télédiffusion analogique ou numérique dans un rayon d'environ 60 kilomètres du centre du parc éolien. Il se pourrait qu'actuellement certaines de ces stations ne diffusent pas, mais les fréquences et les emplacements ont été réservés. Les stations utilisées pour la télévision numérique contiennent l'acronyme « DT » pour « digital television » dans l'indicatif d'appel. Le Tableau 3.3-9 en donne les caractéristiques.

Tableau 3.3-9 : Postes de télévision diffusant sur la zone d'étude

Indicatif d'appel	Latitude (ddmmss)	Longitude (ddmmss)	Emplacement de la station	Fréquence (MHz)
CBVT-6	461342	-704528	Beauceville	83,25
CBVT-3	453149	-704720	Lac-Mégantic	205,26
QU-TV-519	460700	-704000	Saint-Georges	501,26
QU-TV-461	453500	-705300	Lac-Mégantic	543,26
CBVT-DT-3	453149	-704720	Lac-Mégantic	573,25
QU-DT-219	460700	-704000	Saint-Georges	585,25
QU-DT-161	453500	-705300	Lac-Mégantic	597,25

3.3.5.2 Systèmes de radiodiffusion AM et FM

Trois stations de radiodiffusion AM sont situées à l'intérieur d'un rayon de 50 kilomètres à partir du centre du parc éolien. Il se pourrait qu'actuellement certaines de ces stations ne diffusent pas, mais les fréquences et les emplacements ont été réservés. Onze stations de radiodiffusion FM sont situées dans un rayon de 50 kilomètres à partir du centre du parc éolien. Il se pourrait qu'actuellement certaines de ces stations ne diffusent pas, mais les fréquences et les emplacements ont été réservés.

Le Tableau 3.3-10 présente les différentes antennes.

Tableau 3.3-10 : Postes de radio diffusant sur la zone d'étude

Indicatif d'appel	Latitude (ddmmss)	Longitude (ddmmss)	Emplacement de la station	Fréquence (MHz)
AM				
CBMO	453439	-705327	Lac-Mégantic	1,24
1400CKFL	453338	-705330	Lac-Mégantic	1,40
1460CKRB.	460903	-704236	Saint-Georges	1,46
FM				
VF8004	452308	-705148	Woburn	88,1
VF8006	452910	-705417	Piopolis	89,1
CBF-FM-6	453149	-704720	Lac-Mégantic	91,3
VF8011	460700	-704032	Saint-Georges	92,1
VF8003	455751	-705627	La Guadeloupe	92,7
QUEFM-133	453149	-704720	Lac-Mégantic	94,5
CBV-FM-7	460600	-704138	Saint-Georges	96,7
QUEFM-271	460600	-704138	Saint-Georges	97,7
CFJO-FM-1	453627	-705853	Lac-Mégantic	101,7
QUEFM-135	453149	-704720	Lac-Mégantic	104,1
CJIT-FM	453627	-705854	Lac Mégantic	106,7

3.3.5.3 Liaisons hertziennes

Les liaisons hertziennes, systèmes de communication « point à point » par micro-ondes, sont entre autres utilisées pour la téléphonie cellulaire et pour la transmission de signaux télévisuels. Plusieurs tours de communication situées sur le territoire de l'Estrie et de la Chaudière-Appalaches sont employées pour véhiculer de l'information par liaisons hertziennes. Ces liaisons sont caractérisées par un faisceau directionnel et très étroit. Ainsi, les tours doivent être en ligne de vue directe pour pouvoir communiquer entre elles par micro-ondes.

La carte 3.3-4 (Volume 2) présente l'ensemble des systèmes de communication desservant les régions attenantes au parc éolien.

3.3.5.4 Système radar

Aucun radar ne se trouve dans un rayon de 100 km autour du domaine du parc éolien.

3.3.6 Patrimoine archéologique et culturel

La zone d'étude pour le patrimoine archéologique et culturel correspond au domaine du parc éolien et à la zone locale, tel que décrit et illustré précédemment. Le patrimoine culturel est défini pour les zones d'étude périphérique et locale.

3.3.6.1 Patrimoine archéologique

La description du patrimoine archéologique provient d'une étude réalisée par Jean-Yves Pintal (2006) (Annexe 5, Volume 3). Elle comprend trois aspects : un historique des occupations amérindienne, européenne et eurocanadienne dans la région de l'Estrie, l'identification de sites archéologiques connus et l'évaluation du potentiel archéologique sur le domaine du parc.

L'occupation amérindienne

L'occupation de l'Estrie par les Amérindiens date du Paléoindien ancien, c'est-à-dire de 11 500 à 9500 ans avant aujourd'hui. D'après les artefacts, ce peuple serait arrivé au Québec par la voie terrestre, en franchissant les cols appalachiens.

L'état actuel des recherches limite l'identification ethnique des groupes présents au moment de l'arrivée des Européens en terre d'Amérique. Une fréquentation par des Iroquoiens est possible, mais les écrits historiques évoquent tout autant une présence abénaquise.

L'influence des groupes iroquoiens en Estrie, particulièrement celle des Agniers, s'est accrue au détriment de l'occupation abénaquise. Ayant été chassés par les Agniers, les Abénaquis se sont réfugiés dans les Cantons de l'Est, notamment le long de la rivière Saint-François. La poursuite des hostilités a amené les Agniers à pourchasser l'ensemble des nations amérindiennes associées aux Français.

Il semble que les Cantons de l'Est aient été fréquentés par divers groupes amérindiens. Ces derniers y vivaient et y exploitaient les animaux à fourrure. Des Hurons / Wendat ont également fréquenté l'Estrie à la suite de leur arrivée dans la région de Québec au milieu des années 1600.

La géographie des nations amérindiennes a été considérablement modifiée par les guerres coloniales et les maladies durant le régime français.

Quelques raids de conquête par les Américains ont ponctué l'histoire de la région au cours du régime anglais. Cependant, l'arrivée des Amérindiens en Estrie s'est effectuée davantage à partir des villages établis le long du fleuve Saint-Laurent et dans le nord des États-Unis.

Plusieurs familles vivaient dans la région à cette époque, principalement autour du lac Memphrémagog, mais la présence eurocanadienne et euro-américaine de plus en plus importante, de même que l'ouverture des Cantons de l'Est à la colonisation à la fin du XVIIIe siècle, a réduit considérablement l'attrait de cette région auprès des Abénaquis. Ces derniers ont alors délaissé le territoire.

L'occupation européenne et eurocanadienne

Le peuplement non amérindien de l'Estrie a commencé en 1792 lorsque les Britanniques ont décidé d'y concéder des terres (Kesteman 1998). La région a d'abord attiré des milliers d'Américains demeurés fidèles à la Couronne britannique, puis des colons anglais et enfin des Canadiens français. Limitée d'abord au pourtour des rives du lac Champlain, la colonisation s'est rapidement étendue à l'ensemble des Cantons de l'Est.

Toutefois, le peuplement du secteur à l'étude ne s'est effectué qu'après 1870. Le canton de Risborough, qui abrite le projet éolien de Saint-Robert-Bellarmin, n'a été concédé qu'en 1920.

La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin a été constituée en 1949. En 1951, elle comptait 690 habitants pour s'accroître à 846 en 1961. À partir de cette période, la population s'est mise à décroître.

L'économie de la région reposait sur le textile, la production du sirop d'érable et l'exploitation forestière. L'étude de cartes anciennes n'a pas permis de repérer de bâtiments ni de chemins anciens à l'intérieur des limites du secteur à l'étude (Bignell 1886, Deblois 1955, Landry 1950).

Sites archéologiques répertoriés

À ce jour, quatre études de potentiel archéologique ont été effectuées pour la MRC du Granit dans le cadre d'un programme d'acquisition de connaissances principalement orienté sur la présence paléoindienne (Arkéos inc. 1989, Transit analyse inc. 1993, Ethnoscop inc. 1995a et b). Toutefois, à la suite de ces études, aucune intervention archéologique n'a été réalisée à l'intérieur ou à proximité du domaine d'étude et aucun site archéologique n'y est actuellement connu.

Zones de potentiel archéologique

Le domaine d'étude occupe le haut plateau appalachien. L'assise, datant du siluro-dévonien (438 à 360 millions d'année), se caractérise par la présence de grès et d'ardoise (Tremblay et Bourque 1991). Ces pierres sont reconnues pour avoir été utilisées par les Amérindiens. Cependant, aucun lieu d'extraction n'est actuellement connu à l'intérieur des limites du domaine d'étude.

Ce secteur étant relativement éloigné des principaux plans et cours d'eau, le potentiel d'occupation Amérindienne apparaît limité. Toutefois, il faut tenir compte de la présence possible de Paléoindiens qui circulaient, via les cols appalachiens, à la recherche de caribous. Ces gens avaient l'habitude de s'installer sur des replats localisés près de ce qui actuellement se présente comme des lacs mal drainés, plutôt marécageux. Le territoire couvert par le projet du parc éolien recèle une zone de potentiel d'occupation amérindienne reflétant ces dernières caractéristiques. Cette dernière est située sur la rive est de l'étang du Loup (Carte 2.2-3, Volume 2) à plus d'un kilomètre des travaux les plus proches. Aucune étude exhaustive n'est jugée nécessaire.

En ce qui concerne le potentiel d'occupation eurocanadienne, il apparaît faible puisque ce secteur ne s'est développé qu'au XXe et qu'aucune infrastructure n'a été repérée sur les cartes anciennes.

3.3.6.2 Patrimoine culturel

Le patrimoine culturel englobe des 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 classés et protégés en vertu d'une loi, désignés par une municipalité ou simplement être considérés 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, des sites à caractère religieux et des paysages.

Selon le Répertoire des biens culturels tenu par le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition Féminine du Québec (2009), aucun élément du patrimoine culturel ne se trouvait dans le domaine du Projet. Le Tableau 3.3-11 liste les biens culturels dans la zone d'étude.

Tableau 3.3-11 : Biens culturels

Identificateur	Localisation	Catégorie	Statut	Description	Adresse	Coordonnées
Ensemble institutionnel de Saint-Hubert	Audet	Patrimoine religieux (Culte)	Inventorié	Église, presbytère, Monument du Sacré-Cœur	Rue Principale, Audet	Latitude: 45° 39' 21,2" Longitude: -70° 44' 7,2"
Ensemble institutionnel de Saint-Ludger	Saint-Ludger	Patrimoine religieux (Culte)	Inventorié	Église, chapelle, presbytère, Monument de Saint-Ludger,	Rue Principale, Saint-Ludger	Latitude: 45° 44' 29,4" Longitude: -70° 41' 33,8"
Ensemble institutionnel de Saint-Robert-Bellarmin	Saint-Robert-Bellarmin	Patrimoine religieux (Culte)	Inventorié	Église, chapelle, presbytère	Rue Principale, Saint-Robert-Bellarmin	Latitude: 45° 44' 59,1" Longitude: -70° 35' 9,0"

3.3.7 Paysages

L'approche méthodologique proposée pour décrire et analyser les impacts sur les paysages s'inspire du *Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères : projet d'implantation de parcs éoliens sur territoire public* (MRNF, 2004).

La présente section décrit les paysages et les aspects visuels de la région dans laquelle s'inscrit le domaine du projet. La région considérée dans le cadre de cette section correspond à la zone d'influence faible (MRNF, 2004), c'est-à-dire à une zone comprenant le domaine lui-même et s'étendant jusqu'à plusieurs kilomètres autour des limites de ce domaine.

Le domaine du parc éolien se situe sur les sommets des montagnes frontalières qui sont en fait l'extension québécoise des montagnes Blanches, une partie des Appalaches dont le sommet culminant est le mont Washington au New-Hampshire. Les montagnes frontalières québécoises comptent plusieurs sommets de plus de 900 mètres. Toutefois, dans les limites du domaine, ces montagnes s'abaissent légèrement : leur altitude est souvent supérieure à 700 mètres. Comme plusieurs des chaînes appalachiennes, les montagnes frontalières sont composées de massifs présentant plusieurs sommets ceinturés de systèmes de coulées pénétrant profondément au cœur de ces massifs. Les pentes sont

parfois fortes, spécialement dans ces coulées. Ces massifs montagneux sont entourés d'un piedmont assez vaste dans lequel les pentes s'adoucissent. Le relief y devient progressivement vallonné avec une amplitude d'une cinquantaine de mètres. Autour de ce piedmont, un plateau de haute terre plutôt ondulé descend jusqu'à la rivière Chaudière qui traverse le territoire parallèlement à l'alignement des montagnes frontalières.

Le paysage des massifs des montagnes frontalières est entièrement forestier. Les vocations du territoire sont typiques de ce caractère : exploitation forestière marquée, chasse, loisirs de plein-air. Le paysage du piedmont se caractérise également par des activités humaines marquantes comme l'acériculture, les carrières et sites d'extraction de surface, l'exploitation forestière. Enfin, les hautes terres de la Chaudière ont une vocation agricole.

La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin est la seule agglomération située à proximité du domaine. La plupart des bâtiments à l'intérieur ou aux abords du domaine sont des infrastructures reliées aux érablières.

Les principaux traits caractéristiques du paysage de la zone d'étude sont 1) les montagnes frontalières dont le plus haut sommet à proximité est le mont Bélanger, 2) une structuration du relief en trois zones clairement définies : les massifs des montagnes frontalières, les piedmonts et les vallons agricoles des hautes terres de la Chaudière; 3) une structuration des traces des activités humaines qui est également clairement définie suivant la même logique : un caractère de grande nature pour les massifs des montagnes frontalières, un caractère plus humanisé pour le piedmont avec des traces de l'exploitation des ressources naturelles qui sont visibles de loin et un caractère agricole pour les hautes terres qui s'étendent jusqu'à la rivière Chaudière.

Afin de réaliser une étude plus détaillée, les prochaines sous-sections décrivent les différentes unités de paysage présentes dans les environs du domaine du projet (voir Carte 3.3-5, Volume 2), de même que les points de vue qui sont à considérer dans la suite de l'étude d'impact.

3.3.7.1 Unités de paysage

Les traits caractéristiques de la zone étudiée contribuent à former trois grands types d'unités de paysage.

- 1- L'unité de paysage des montagnes frontalière;
- 2- Les unités de paysage des piedmonts;
- 3- Les unités de paysage des vallons agricoles;
- 4- L'unité de paysage villageoise.

Unités de paysage des montagnes frontalières

Les unités de paysage des montagnes frontalières sont constituées de plusieurs éléments : des coulées ravinées, des sommets et des lacs de cuvette. Tous ces éléments sont inextricablement liés et confèrent aux montagnes frontalières une identité propre. Les caractéristiques de ces unités de paysage sont un relief plus élevé que les autres montagnes appalachiennes du Québec et des pentes fortes. Au plan des utilisations du territoire, les unités de paysage des montagnes frontalières se caractérisent par les activités forestières, la chasse et les activités de plein air comme la randonnée pédestre.



Figure 3.3-3 : Massif des montagnes frontalières



Figure 3.3-4 : Vue des montagnes frontalières à partir du mont Bélanger

Unités de paysage des piedmonts

Les unités de paysage des piedmonts sont composées des pentes situées généralement au nord des montagnes frontalières. Les piedmonts constituent des unités de paysage faisant la transition entre les paysages montagneux des Appalaches et les vallons agricoles de la vallée de la rivière Chaudière. Le relief y est moins élevé que dans les montagnes frontalières, mais les pentes y sont tout de même assez fortes. Par conséquent, les paysages ont un dynamisme certain. Au plan des utilisations du sol, les unités de paysage de piedmonts ont des caractéristiques très diversifiées : les activités humaines y laissent des traces très visibles et fort variées. En effet, les carrières, les patrons de coupes forestières et les pratiques agricoles sont très présents dans les champs visuels de ces unités de paysage.



Figure 3.3-5 : Pentes des montagnes frontalières



Figure 3.3-6 : Traces évidentes des activités humaines : carrières à flanc de montagne

Unités de paysage des vallons agricoles

Les unités de paysage des vallons agricoles se caractérisent par un relief ondulé, descendant progressivement vers le nord pour rejoindre la vallée de la rivière Chaudière. L'amplitude du relief est faible, mais tout de même évidente en raison de la régularité des vallons. De surcroît, les activités humaines y sont dominées par les pratiques agricoles. Il en résulte un paysage dont le dynamisme provient de la variété du relief et des dénivelés. Ce dynamisme possède toutefois une identité affirmée en raison de la régularité des structures topographiques et de la régularité dans l'utilisation du territoire.



Figure 3.3-7 : Vallons agricoles à l'ouest du domaine

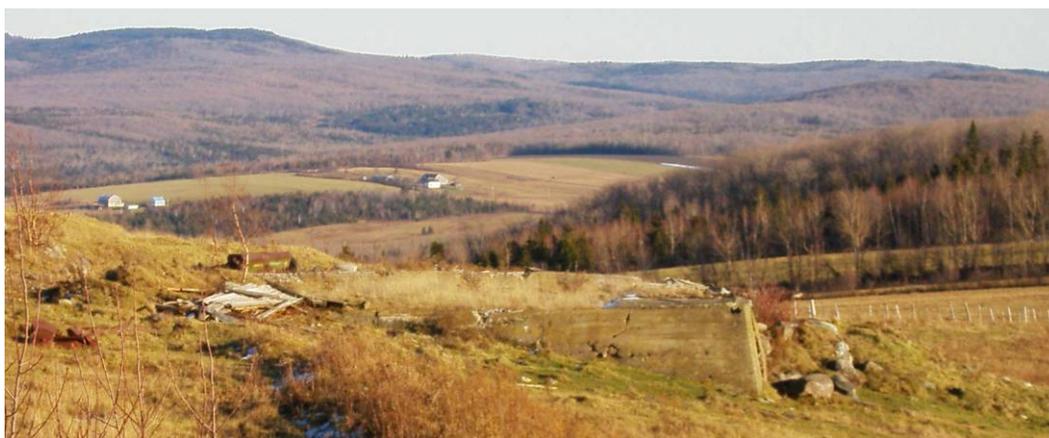


Figure 3.3-8 : Amplitude des vallons agricoles

Unité de paysage du village de Saint-Robert-Bellarmin

L'unité de paysage du village de Saint-Robert-Bellarmin présente les mêmes caractéristiques topographiques que les unités de paysage des vallons agricoles. Toutefois, au plan de l'utilisation du territoire, la présence d'une densité de bâtiments typiques des villages agricoles différencie cette unité de paysage. Par contre, en raison de la similarité des caractéristiques visuelles, l'unité de paysage du village de Saint-Robert-Bellarmin a été assimilée aux unités de paysage des vallons agricoles pour la suite de l'analyse visuelle.

3.3.7.2 Vues valorisées

L'analyse des unités de paysage a permis d'identifier les vues valorisées. Il s'agit de quelques zones susceptibles d'être plus sensibles à la perturbation du paysage par la présence d'éoliennes.

De manière générale, une zone sensible doit répondre à l'un ou l'autre des critères suivants : **densité de population relativement élevée, activités récréotouristiques importantes, ou densité de passage significative**. De plus, elle doit **offrir une vue ouverte** sur le paysage ainsi qu'un faible potentiel d'intégration des éoliennes dans celui-ci.

On retrouve des points de vue valorisés dans trois types d'unité de paysage des montagnes frontalières, des piedmonts et des vallons agricoles. Les points de vue valorisés pour l'unité de paysage du village de Saint-Robert-Bellarmin sont représentés par les points de vue retenus pour les unités de paysages des vallons agricoles. Les vues valorisées des unités de paysage des sommets sont associées aux infrastructures de loisir de plein air comme les sentiers. Dans ce cas, le point de vue choisi correspond à l'emplacement d'un futur belvédère d'un sentier menant au sommet du mont Bélanger. Dans le cas des unités de paysage des piedmonts et des vallons agricoles, les points de vue spécifiques sélectionnés sont représentatifs des vues ouvertes et valorisées que l'on peut retrouver dans l'ensemble de ces unités de paysage.

Plus précisément, l'étude sur le terrain a permis d'identifier, à l'intérieur de chaque unité de paysage, certains *points de vue* spécifiques dont quelques photos ont été prises en août et en novembre 2006. Celles-ci serviront de base aux montages photographiques qui consistent en des simulations permettant de visualiser les éoliennes dans les paysages, et qui serviront à évaluer les impacts à la Section 5.

Les points de vue valorisés sont présentés au Tableau 3.3-12.

Tableau 3.3-12 : Points de vue valorisés retenus dans le cadre de l'étude d'impact

Unités de paysage	Points de vue spécifiques
Sommets des montagnes frontalières	Vue à partir du Mont Bélanger
Piedmonts	Vue à partir du Rang 12, Saint-Robert-Bellarmin Vue à partir du Rang 15, Saint-Robert-Bellarmin
Vallons agricoles	Vue à partir du Rang 9, Saint-Ludger Vue à partir de la rue Principale, Saint-Robert-Bellarmin Vue à partir de l'étang du Loup, Saint-Robert-Bellarmin Vue à partir du Rang 7, Saint-Ludger

3.3.8 Climat sonore

La caractérisation du climat sonore d'un milieu consiste à mesurer *in situ* les niveaux de bruit ambiant sur une zone déterminée, soit, dans le cadre de cette étude, la zone d'étude périphérique du parc éolien. La caractérisation du climat sonore jumelée aux recommandations du MDDEP quant aux niveaux sonores acceptables servira de référence dans le cadre de l'évaluation de l'impact sonore pouvant être produit par les éoliennes en fonction.

La caractérisation du climat sonore ambiant a été confiée à une firme spécialisée, Décibel Consultants inc., dont le rapport est présenté à l'Annexe 6 (Volume 3). Les mesures sur le site ont été effectuées du 20 au 22 novembre 2006 selon les méthodes prescrites dans la note d'instruction sur le bruit du MDDEP (révision de la note d'instruction 98-01, juin 2006).

Afin de réaliser la caractérisation sonore dans la zone d'étude, cinq points de mesure de niveau sonore (L_{eq})¹⁰, ont été positionnés dans les limites municipales de Saint-Robert-Bellarmin et Saint-Ludger afin de couvrir le périmètre du parc éolien. L'ensemble des points de mesure a été réparti dans la zone d'étude de manière à obtenir une caractérisation représentative du climat sonore, tout en mettant l'emphase sur les endroits considérés « sensibles », soit les lieux habités à proximité du domaine du parc éolien. Des mesures des niveaux sonores en continu d'une durée de 24 heures ou moins, dépendant des stations, ont été effectuées aux points P1 à P5. La localisation des points de mesure de bruit est présentée à la carte 3.3-6 (Volume 2).

L'analyse de ces données a permis de déterminer les niveaux sonores et de bruit de fond existants à chaque point de mesure. Tous les appareils de mesure qui ont été utilisés sont conformes aux spécifications de la Publication CEI 651.

Selon la note d'instruction 98-01 du MDDEP, la prise de mesures doit être réalisée lorsque les conditions météorologiques sont propices, c'est-à-dire répondant aux conditions suivantes :

- vitesse du vent inférieure à 20 km/h (5,5 m/s)¹¹;
- température supérieure à -10°C (limite de tolérance des appareils de mesure);
- taux d'humidité relative inférieur à 90 %;
- aucune précipitation;
- chaussée sèche.

La prise de mesures effectuée par Décibel a tenu compte des conditions météorologiques, telles que rapportées par les stations météorologiques d'Environnement Canada situées à Lennoxville et Beauceville. La vitesse des vents a été mesurée à l'aide d'une station météorologique portative positionnée près de l'étang du Loup, dans le domaine du parc éolien.

Le Tableau 3.3-13 présente les résultats des mesures de bruit ambiant en période diurne (7h00 à 19h00). Le minimum et le maximum horaires de bruit ambiant ($L_{eq, 1hre}$) varient entre 29,8 et 49,5 dB(A). À partir des observations de terrain, les principales sources de bruit le jour ont été la flore, la faune, les activités forestières, la machinerie agricole et la proximité de routes, comme le long du chemin de l'étang du Loup.

Tableau 3.3-13 : Résultats des mesures⁴ de bruit ambiant en période diurne

Points de mesure	$L_{eq, 1hre}$ dB(A) ¹		
	Minimum	Moyen ²	Maximum
P1 ³	37,7	45,8	49,5
P2	<33,5	34,4	35,6
P3 ³	36,4	43,2	48,6
P4	40,6	42,3	44,5
P5 ³	29,8	35,5	44,9

Notes : 1- Niveau sonore arrondi à 0,1 dB(A), réf : 2×10^{-5} Pa

2- Moyenne logarithmique

3- Mesures en continu sur une période de 24 heures.

¹⁰ Un niveau équivalent L_{eq} représente la moyenne logarithmique (ou énergétique) du niveau de bruit pour une période donnée.

¹¹ Pour des cas spéciaux (éolienne), un protocole de mesure peut accepter des vitesses plus grandes.

Le Tableau 3.3-14 présente les résultats des mesures de bruit ambiant en période nocturne (19h00 à 7h00). Le minimum et le maximum horaires de bruit ambiant ($L_{eq, 1hr}$) varient entre 30,7 et 56,4 dB(A). Durant cette période, les activités humaines et industrielles telles que la circulation de voitures et la coupe de bois diminuent ou cessent complètement, avec l'exception possible d'une augmentation locale du bruit relié à la circulation routière et/ou aérienne vers 20h00. De façon générale, le niveau de bruit ambiant nocturne s'en trouve donc réduit au bruit de la faune et la flore.

Tableau 3.3-14 : Résultats des mesures⁴ de bruit ambiant en période nocturne

Points de mesure	$L_{eq, 1hr}$ dB(A) ¹		
	Minimum	Moyen ²	Maximum
P1 ³	36,9	49,6	56,4
P2	34,0	34,4	34,8
P3 ³	37,3	40,5	46,9
P4	40,3	41,5	42,8
P5 ³	30,7	34,2	38,1

Notes : 1- Niveau sonore arrondi à 0,1 dB(A), réf : 2×10^{-5} Pa

2- Moyenne logarithmique

3- Mesures en continu sur une période de 24 heures.

3.3.9 Réglementation

Cette étude d'impact sur l'environnement doit considérer les exigences des réglementations pertinentes des gouvernements québécois et canadien. Le Tableau 3.3-15 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. Certains permis et autorisations peuvent ne pas être requis en fonction des activités à entreprendre.

La réglementation municipale, tant celle des municipalités et des villes concernées que celle des MRC, touche directement les projets de construction et d'implantation de parcs éoliens sur les territoires concernés.

Tableau 3.3-15 : Législations, réglementations, permis et autorisations

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
MRC du Granit	Certificat de conformité aux règlements municipaux et au schéma d'aménagement <i>Règlement de contrôle intérimaire relatif à l'implantation d'équipements de production d'énergie éolienne à des fins commerciales et de mesures éoliennes (numéro 2006-12)</i> <i>Règlement modifiant le règlement de contrôle intérimaire relatif à la pollution lumineuse (numéro 2005-08)</i>
Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin	Certificat de conformité aux règlements de la municipalité Permis de construction
Commission de la protection du territoire agricole	Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., chapitre P-41.1) <i>Règlement d'application de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (P-41.1, r.0.1)</i> Permis d'utilisation autre qu'agricole (applicable au projet communautaire en développement dans le cadre de l'A/O 2009-02)

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	<p><i>Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) et Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9)</i></p> <p>Certificat d'autorisation en vertu de l'article 31.1</p> <p>Certificat d'autorisation en vertu de l'article 22</p>
	<p><i>Règlement sur les carrières et sablières (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.2)</i></p> <p>Certificat d'autorisation</p>
	<p><i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01)</i></p> <p><i>Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (c. E-12.01, r.0.3)</i></p>
	<p><i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Q-2, r.17.3)</i></p>
	<p><i>Règlement sur les matières dangereuses et modifiant diverses dispositions réglementaires (Décret 1310-97, (1997) 129 G.O. II 6681 (c. Q-2, r. 15.2))</i></p>
	<p><i>Règlement sur les déchets solides (L.R.Q., c. Q-2)</i></p>
	<p><i>Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles c. Q-2, r.6.02</i></p>
	<p><i>Règlement sur le captage des eaux souterraines (c. Q-2, r.1.3)</i></p>
	<p><i>Règlement sur la qualité de l'eau potable (c. Q-2, r.18.1.1)</i></p>
	<p><i>Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (c. Q-2, r.8)</i></p>
	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
<p><i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État - RNI (L.R.Q., c. F-41, a. 171)</i></p>	
<p><i>Loi sur les forêts (L.R.Q., chapitre F-4.1)</i></p> <p>Permis de récolte de bois (permis d'intervention)</p>	
<p><i>Loi sur les terres du domaine de l'État (chapitre T-8.1)</i></p> <p>Demande d'utilisation des terres en vertu de l'article 55</p>	
<p>Programme d'attribution des terres du domaine de l'État pour l'implantation d'éoliennes</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 (L.R.Q., c.C-61.1)</i></p> <p>Autorisation en vertu de l'article 128.7</p>	

Autorité	Loi, règlement, permis et autorisation
	<p><i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., E-12.01)</i></p> <p><i>Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (L.R.Q., E-12.01, r.0.2.3).</i></p> <p><i>Règlement sur les habitats fauniques (C-61.1,r.0.1.5)</i></p>
Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine	<p><i>Loi sur les biens culturels et en particulier les articles 40 à 42 régissant la découverte de biens ou de sites archéologiques lors des travaux (L.R.Q., chapitre B-4)</i></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 (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622, par. 1 à 8)</i></p>
Transport Canada	<p>Approbation pour prévenir les risques d'accidents d'aviation</p> <p><i>Loi sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34)</i></p>
Environnement Canada	<p><i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement (CHAPITRE O-5)</i></p> <p><i>Règlement sur les oiseaux migrateurs (C.R.C., ch. 1035)</i></p> <p><i>Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs (C.R.C., ch. 1036)</i></p> <p><i>Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29)</i></p> <p><i>Loi sur les espèces sauvages du Canada (CHAPITRE W-9)</i></p>
Pêches et Océans Canada	<p><i>Loi sur les pêches (CHAPITRE F-14)</i></p>
Agence canadienne d'évaluation environnementale	<p><i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE) (L.C. 1992, ch. 37)</i></p>

4 PROCESSUS DE CONSULTATION

4.1 Saint-Laurent Énergies (SLÉ) et la consultation avec les communautés

Saint-Laurent Énergies accorde une importance particulière aux relations avec les communautés concernées. Dès les premières étapes SLÉ 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, en facilitant ainsi l'intégration sociale. La mise en place d'une relation de confiance durable avec les communautés et les parties intéressées se fait de plusieurs façons au cours de l'évolution du projet :

- par des rencontres auprès des représentants de la MRC et des municipalités;
- par des rencontres ciblées avec les différents utilisateurs du territoire (club de chasseurs, association des acériculteurs, groupements forestiers, etc.);
- par des événements « portes ouvertes » auxquels les médias et toute la population environnante sont conviés.

Par cette approche proactive, SLÉ recueille les enjeux importants pour mieux les gérer et les intégrer efficacement aux projets.

SLÉ a mis en place un programme de consultation spécifique au projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin. Ce programme a débuté en juin 2009 avec des rencontres avec la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin et la MRC du Granit. Au cours de ce programme, l'ensemble des utilisateurs du territoire ont été consultés et la population en général a eu l'occasion d'être informée du projet par le biais d'une rencontre de type « Porte ouverte ».

4.2 Consultation pour le projet éolien de Saint-Robert-Bellarmin

4.2.1 Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin, Municipalité de Saint-Ludger et MRC du Granit

SLÉ a rencontré des représentants de la Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin à cinq reprises depuis juin 2009. Les quatre premières rencontres ont permis d'en arriver à la signature d'une entente entre les deux parties en septembre 2009. Par la suite, en décembre 2009, le nouveau maire et un nouveau conseiller ont été rencontrés pour discuter de l'avancement du projet. Une rencontre portant sur l'état d'avancement du projet a eu lieu avec le maire de Saint-Robert-Bellarmin le 29 janvier 2010.

SLÉ a rencontré des représentants de la Municipalité de Saint-Ludger en décembre 2009 afin de les informer sur le projet et de discuter de leur considérations. D'autres rencontres auront lieu dans les prochains mois pour les informer.

SLÉ a rencontré des représentants de la MRC à plusieurs reprises entre juin et décembre 2009. Ces rencontres ont permis d'aborder l'arrimage du projet de Saint-Robert-Bellarmin (80MW octroyé dans le cadre de l'A/O 2005-03) avec le développement d'un projet communautaire de 24 MW dans le cadre de l'A/O 2009-02). En janvier 2010, les représentants de la MRC ont été rencontrés pour faire une mise à jour de l'état d'avancement du projet.

Divers sujets reliés aux activités de SLÉ, aux étapes de développement des projets éoliens et au projet de parc éolien ont été abordés au cours de ces rencontres.

Une proposition de contributions financières directes par le promoteur liées à la puissance du parc installée a été présentée à la municipalité et a fait l'objet d'une entente entre SLÉ et la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin. Cette entente fut signée en septembre 2009. En plus des contributions proposées, les retombées économiques se feront par l'entremise des emplois ponctuels créés en période

de construction, des emplois permanents durant la période d'exploitation et, de l'usage des différents services du milieu. Ces informations ont été présentées au moment de la rencontre.

En plus des diverses questions au sujet du projet, les principales préoccupations concernaient l'impact visuel, principalement à partir des sentiers pédestres projetés dans le secteur du mont Bélanger, l'impact du projet sur la chasse et l'acériculture, la ligne de transport d'énergie qui devra relier le parc éolien au réseau d'Hydro-Québec et les retombées économiques dans la région.

4.2.2 Visite d'un parc éolien

18 et 19 septembre 2009

SLÉ a organisé une visite du parc éolien de Carleton, à Carleton-sur-mer en Gaspésie, à laquelle ont participé trente personnes de Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Ludger, Audet, Saint-Gédéon et Saint-Martin. Ces personnes représentaient les municipalités, les acériculteurs, les chasseurs (Alliance du Loup Noir) et le public en général. La visite leur a permis de s'informer librement auprès de l'exploitant du parc éolien (Cartier Énergie Éolienne) ainsi qu'auprès de représentants du comité de liaison du parc éolien de Carleton, dont un représentant des chasseurs de cet endroit. De l'avis des participants, cette visite leur a permis de répondre à plusieurs de leurs préoccupations concernant :

- le climat sonore;
- les dimensions des infrastructures (largeur des chemins, superficies des aires d'implantation des éoliennes);
- les retombées pour les municipalités;
- la cohabitation avec la chasse.

4.2.3 Rencontre publique

Une rencontre de consultation de type « portes ouvertes » a eu lieu le 11 décembre 2009 de 15 h à 21h, à la salle municipale de Saint-Robert-Bellarmin. La rencontre a été annoncée dans les journaux de la région et à la radio. De plus, une lettre d'invitation a été distribuée à l'ensemble des résidences des municipalités voisines du Projet. Au total, 79 participants ont signé le registre de présence et 66 formulaires de sondage ont été remplis.

Dans l'ensemble, les gens consultés étaient très satisfaits des présentations et ont jugé que la rencontre avait été utile. Les citoyens, les élus et les différents groupes d'intérêt semblent favorables ou très favorables au projet. De plus, les rencontres ont permis d'identifier les enjeux principaux :

- les retombées économiques pour la région et les contributions financières directes aux municipalités et à la MRC;
- le transport de l'énergie jusqu'au réseau d'Hydro-Québec;
- les inconvénients pour la pratique de la chasse;
- l'impact environnemental de façon générale;
- l'impact visuel, plus particulièrement à partir des sentiers pédestres prévus à l'est du lac Émilie, dans le secteur des Éboulis, et au Mont Bélanger;
- l'impact sur l'acériculture;
- l'effet positif ou négatif sur le tourisme;
- la sécurité, vu l'augmentation de camion sur les routes.

Concernant le transport d'énergie, les préoccupations principales visaient la localisation de la ligne qui reliera le poste de raccordement du parc éolien au réseau d'Hydro-Québec. Le promoteur et les spécialistes présents ont expliqué que cet élément demeure la responsabilité d'Hydro-Québec. Dans l'ensemble, les gens ont semblé bien comprendre la situation, se disant toutefois déçus de ne pouvoir connaître l'emplacement de la ligne de transport.

Les inconvénients appréhendés sur les activités de chasse se produiront essentiellement lors de la construction des infrastructures et du transport des équipements. Ces activités limiteront l'accessibilité et l'usage du territoire durant de courtes périodes. SLÉ s'engage toutefois à réduire, durant la période de chasse à l'original à la carabine, l'ampleur de ses travaux et à restreindre ses déplacements.

Concernant l'impact environnemental, le promoteur et les spécialistes présents ont fait état des études réalisées depuis le début du projet et visant à caractériser le milieu. Les différentes étapes du processus d'étude d'impact ont été expliquées. Les spécialistes ont également présenté l'état des connaissances actuelles des impacts des parcs éoliens sur les composantes du milieu et l'importance d'une bonne connaissance des enjeux locaux pour évaluer et minimiser ces impacts. Des cartes des zones d'exclusion considérées ont été présentées afin d'expliquer le processus d'optimisation du parc et l'évitement de nombreux éléments du territoire afin de minimiser les impacts dès l'étape de conception du projet.

De plus, les résultats de simulations sonores ont été présentés et appuyés par une simulation sonore des niveaux de bruits produits par les éoliennes. Finalement, des simulations visuelles à partir de points de vue sensibles ont permis de mettre en évidence l'intégration des éoliennes dans le paysage.

Le sondage auprès des participants à la rencontre de consultation a permis de révéler que 94% des répondants étaient en accord avec le projet tel que présenté par SLÉ. Un seul répondant était en désaccord et trois répondants étaient sans opinion à ce sujet.

4.2.4 Acériculteurs

À l'initiative de SLÉ, trois représentants des acériculteurs ainsi que deux représentants de l'UPA de la Beauce ont été rencontrés à deux reprises, soit le 15 octobre 2009 et le 8 décembre 2009. D'autres rencontres sont prévus pour finaliser une entente.

Les principales préoccupations soulevées par les permissionnaires ont été :

- l'entretien des chemins et la rapidité des réparations le cas échéant;
- l'impact du projet sur les lignes électriques desservant les cabanes à sucre;
- la perturbation des sols et les risques d'érosion suite au déboisement des chemins et des aires de travail;
- le chablis dans les érablières le long des chemins et des aires déboisées pour l'installation des éoliennes;
- l'ajustement du calendrier de construction durant la période des sucres;
- les perturbations au réseau de tubulure. Les permissionnaires ont demandé que tout changement soit analysé par un spécialiste mandaté avec leur accord;
- les pertes d'entailles;
- l'impact de la présence des éoliennes sur les systèmes de communication (téléphones satellite et cellulaire, CB, radios, etc.);

Le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin occupe une superficie globale de 53,7 km². Dès la configuration initiale, SLÉ a considéré les érablières sous permis comme des milieux hautement sensibles puisqu'ils sont exploités à des fins commerciales de production acéricole. SLÉ prévoit compenser les permissionnaires pour les dommages causés à leur exploitation selon les modalités prévues dans l'entente en préparation, il devrait n'y avoir aucun impact résiduel pour les permissionnaires concernés par le projet.

4.2.5 Alliance du Loup Noir (Association des chasseurs)

Les représentants de l'Alliance du Loup Noir ont été rencontrés à deux reprises, soit au cours de la visite du parc éolien de Carleton et le 14 octobre 2009 à Saint-Georges-de-Beauce. L'Alliance du Loup Noir sera également rencontrée à nouveau au cours de l'hiver 2010. Les questionnements de cette association de chasseurs concernent le dérangement durant la phase de construction et la perte possible de superficies pour leurs activités de chasse. Cette association est satisfaite avec les réponses fournies par SLÉ jusqu'à maintenant et les discussions se poursuivront au cours des prochains mois.

4.2.6 Consultation des agences gouvernementales

Certaines 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.

4.2.7 Comité de bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC)

Le Comité de bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC) a été rencontré le 8 décembre 2009 à Sainte-Marie-de-Beauce. Les questionnements de cet organisme concernaient la présence de milieux humides et les modifications aux régimes d'écoulement dues aux activités de déboisement. Des échanges subséquents ont permis de valider la présence des milieux humides et de s'assurer que l'ensemble des chemins et éoliennes sont localisés à plus de 60 mètres des milieux humides.

4.2.8 Conseil régional de l'environnement de l'Estrie

Le conseil régional de l'environnement de l'Estrie a été rencontré le 17 décembre 2009 à Sherbrooke. Cet organisme avait plusieurs questions relatives aux inventaires des espèces fauniques et auprès des consultations menées auprès des organismes environnementaux de la région. Les réponses fournies par SLÉ ont été jugées satisfaisantes. Une présentation de l'étude d'impact auprès de cet organisme et des autres organismes environnementaux (Cobaric) est prévue au cours de l'hiver 2010.

4.2.9 Réserve internationale de ciel étoilé (RICE)

Une rencontre a eu lieu avec un des responsables de la RICE, soit monsieur Pierre Goulet, directeur du Parc national du Mont Mégantic. Cette rencontre a eu lieu le 18 décembre 2009 à l'ASTROLab du Mont Mégantic. Au cours de cette rencontre fut abordée la question du balisage lumineux des éoliennes. Par la suite, les spécifications techniques concernant le balisage lumineux, sous réserve d'une approbation de Transport Canada, furent acheminées à monsieur Goulet. Après analyse, les responsables de la RICE ont signifié à SLÉ que le balisage des éoliennes, tel présenté, n'interférerait pas avec les activités d'observation astronomique de l'observatoire du Mont Mégantic, ni avec les objectifs de la RICE.

4.3 Conclusion

À ce jour, les principaux enjeux recueillis concernent les acériculteurs en terres publiques, les chasseurs, l'impact sur les paysages à partir du mont Bélanger, les retombées économiques dans la région et le transport de l'énergie jusqu'au réseau d'Hydro-Québec. Le projet semble recueillir l'appui d'une grande majorité de la population locale et des instances décisionnelles locales. SLÉ, fidèle à son programme de consultation publique, continuera le processus de consultation tout au long du projet.

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 sensibles prioritaires. 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.

L'approche comprend ainsi :

- la détermination des sources d'impacts potentiels provenant des diverses activités du projet;
- la description des composantes du milieu;
- l'identification des interrelations entre les sources d'impact et les composantes;
- l'énumération des mesures courantes d'atténuation des impacts, ainsi que des mesures d'atténuation et de compensation particulières, le cas échéant;
- l'analyse des impacts 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-Robert-Bellarmin par SLÉ* (MDDEP, 2009) et des *Lignes directrices relatives aux examens préalables des parcs éoliens terrestres aux termes de la Loi sur l'évaluation environnementale* (RNC, 2004);
- la définition, le cas échéant, de mesures particulières d'atténuation et de compensation propres à réduire les impacts négatifs, ou de mesures de mise en valeur pour augmenter les impacts positifs;
- la détermination des impacts résiduels, après application de ces mesures;
- la définition d'un programme de suivi afin de vérifier l'évaluation des impacts appréhendés.

5.1.1 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** : 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** : si la conservation et la protection de 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** : si la composante est peu valorisée par la population et la communauté scientifique.

5.1.2 Caractérisation de l'impact

Pour chacune des interrelations significatives présentées au Tableau 5.1-1, la caractérisation de l'impact a été réalisée en fonction des critères suivants.

5.1.2.1 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** : modification complète ou importante d'une composante affectant de manière irréversible son intégrité, son utilisation et sa qualité;
- **Moyenne** : modification complète ou partielle de la composante qui affecte de manière réversible son intégrité, son utilisation et sa qualité;
- **Faible** : 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.

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

5.1.2.3 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** : impact continu sur la majeure partie du projet ou même, ultérieurement, dans le cas d'impacts irréversibles;
- **Moyenne** : 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** : impact sur une courte période, par exemple lors des phases de construction ou de démantèlement (jusqu'à 2 ans).

5.1.3 Évaluation de l'importance de l'impact

La valeur de la composante et les critères caractérisant l'impact permettent d'évaluer l'importance de l'impact selon la grille présentée au Tableau 5.1-1. La grille d'évaluation utilisée 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 5.1-1 : Grille de caractérisation de l'importance de l'impact

Importance de l'impact										
		Intensité								
		Forte			Moyenne			Faible		
Valeur	Durée / Étendue	Régionale	Locale	Ponctuelle	Régionale	Locale	Ponctuelle	Régionale	Locale	Ponctuelle
		Forte	Longue	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure	Majeure
	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 Mesures particulières d'atténuation ou de compensation

Selon les résultats de l'analyse effectuée précédemment, des mesures particulières d'atténuation ou de compensation pourraient être appliquées afin de minimiser davantage l'impact appréhendé.

5.1.5 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.

5.1.6 Programme de suivi

Selon les résultats de l'évaluation, des programmes de suivi pourront être proposés et détaillés dans cette section. Ceux-ci pourraient comprendre par exemple des inventaires terrain supplémentaires pré-construction, une campagne de mesure du bruit post-construction, etc. Ces programmes ne comprennent pas les mesures de surveillance environnementale lors de la construction, détaillées à la Section 6.

5.2 Description des impacts potentiels du projet

5.2.1 Sources d'impacts

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 5.2-1.

Tableau 5.2-1 : 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 le déboisement et les déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant, sont incluses dans les autres activités.
Transport et circulation	- 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
Déboisement	Abattage d'arbres et essouchement, lorsque nécessaire, pour dégager les aires requises pour la construction et l'amélioration des chemins et l'installation des équipements (éoliennes, lignes électriques et bâtiments); l'activité de déboisement inclut également la gestion de la matière ligneuse récupérable et non récupérable (souches et branches).
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	- 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	- 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	- Son produit par les éoliennes - Rotation des pales - Fonctionnement de la génératrice des éoliennes
Entretien du parc éolien	- 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
Déboisement	Abattage d'arbres et essouchement, lorsque nécessaire, pour dégager les aires requises pour le démantèlement et les emprises des chemins d'accès; l'activité de déboisement inclut également la gestion de la matière ligneuse récupérable et non récupérable (souches et branches).
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	Travaux de terrassement, de stabilisation des sols et de reboisement

Activité	Sources d'impact
de l'aire du poste de raccordement	
Toutes les activités nécessitant des véhicules motorisés	Déversements accidentels de carburant ou de lubrifiant

5.2.2 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 tableaux suivants décrivent les composantes des milieux biophysiques et humains respectivement.

Tableau 5.2-2 : Composantes du milieu biophysique

Composante	Description
Conditions météorologiques et atmosphériques (CMA)	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 (RG)	Se rapporte à la forme du relief et au substrat rocheux
Eau de surface (ES)	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 (ESO)	Propriétés de l'eau souterraine dans une perspective de consommation d'eau potable
Écosystèmes terrestres (ET)	Notion <i>englobante</i> qui comprend les dépôts meubles, les sols et la végétation en place dans les friches, les sites de coupe forestière, 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.
Aires protégées ou autres espaces reconnus (APR)	Toutes les aires bénéficiant d'un statut légal de protection ou sans statut légal de protection mais dont la protection est officielle pour la flore ou la faune. Il s'agit, par exemple, des : <ul style="list-style-type: none"> • écosystèmes forestiers exceptionnels, identifiés par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) pour maintenir la diversité des écosystèmes forestiers et jouer un rôle dans la préservation des espèces menacées. Ce sont des forêts rares, des forêts anciennes et des « forêts refuges ». • refuges biologiques, des aires de petites tailles désignées par le MRNF dans des forêts matures et surannées comme aires exemptes de coupe en vue d'une protection légale éventuelle • habitats fauniques qui, déterminés par le MRNF en vertu du <i>Règlement sur les habitats fauniques</i> de la <i>Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune</i>, sont constitués de onze types d'habitat bénéficiant d'un statut légal de protection pour la faune, comme une aire de confinement du cerf de Virginie, un habitat du rat musqué, un habitat du poissons, etc.
Espèces végétales à statut précaire (EVSP)	Espèces identifiées, en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> , par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) comme espèces en péril (en voie de disparition, menacées ou préoccupantes) ou par le gouvernement du Québec (<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i>) comme espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (liste de Labrecque et Lavoie 2002). Ces espèces sont traitées dans le chapitre sur les Écosystèmes terrestres.
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

Composante	Description
(OMH)	les passereaux et pics. Cette composante inclut également les habitats de ces espèces au moment de la migration.
Oiseaux nicheurs et leurs habitats (ONH)	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 (CH)	Espèces de chauves-souris (chiroptères) des territoires inventoriés en 2006 et leurs habitats.
Mammifères chassés ou piégés et leurs habitats (MAMC)	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 et, les animaux à fourrure tels le renard, le coyote et le castor. Les « espèces fauniques à statut précaire » constituent une composante à part mais sont traitées dans la présente composante. Les habitats de ces mammifères font aussi partie de cette composante.
Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats (MAMN)	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 « espèces fauniques à statut précaire » qui constituent une composante à part sont traitées dans la présente composante. Les habitats de ces mammifères font aussi partie de cette composante.
Poissons et leurs habitats (PH)	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 présence documentée dans les données secondaires recueillies et la littérature scientifique. Cette composante comprend aussi les habitats des poissons.
Amphibiens et reptiles et leurs habitats (ARH)	Amphibiens et reptiles dont la présence est documentée dans la littérature scientifique pour le territoire qui inclut le domaine du parc éolien. Leurs habitats spécifiques à chaque espèce font aussi partie de cette composante.
Espèces fauniques à statut précaire et d'intérêt (EFSP)	<p>Espèces potentiellement présentes ou observées dans le domaine du parc éolien, de toutes les classes d'animaux qui ont été identifiées, en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>, par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) comme espèces en péril (en voie de disparition, menacées ou préoccupantes) ou par le gouvernement du Québec comme espèces désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans la <i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i>. Également, les espèces récemment retirées des listes gouvernementales. Dans la zone d'étude, des espèces d'oiseaux et de mammifères font partie de cette composante. Ce sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour la faune aviaire : le pygargue à tête blanche, l'aigle royal, le faucon pèlerin, la grive de Bicknell, le pic à tête rouge et le quiscale rouilleux; • pour les chiroptères : la chauve-souris cendrée; • pour les mammifères terrestres : la musaraigne fuligineuse, le campagnol des rochers, le couguar, le lynx du Canada et le lynx roux; • pour les amphibiens et reptiles : la salamandre sombre du Nord, la grenouille des marais, la couleuvre à collier et la tortue des bois. <p>Selon le groupe d'appartenance, les oiseaux à statut précaire seront traités dans la sous-section <i>Oiseaux nicheurs</i> ou <i>Oiseaux migrants</i> selon que l'espèce est présente en migration ou en période de reproduction et les mammifères dans la sous-section <i>Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats</i>.</p>

Tableau 5.2-3 Composantes du milieu humain

Composante	Description
Contexte socioéconomique (CSE)	Principaux secteurs économiques, main-d'œuvre locale et régionale, commerce et industrie
Utilisation du territoire - en terres publiques (UTPB) - en terres privées (UTPV)	Agriculture, acériculture, foresterie et activités récréotouristiques sur terres publiques et privées
Communautés autochtones	Communautés autochtones potentiellement concernées par le projet
Infrastructures de transport et de services publics (ITSP)	Circulation routière et infrastructures de transport routier, ferroviaire et aérien ainsi que lignes de transport d'énergie.
Systèmes de communication et radars (SCR)	Signaux pour la télévision, la radio, la téléphonie cellulaire, signaux radar, etc.
Patrimoine archéologique et culturel (PAC)	Biens culturels classés ou désignés, sites et monuments historiques, arrondissements historiques et autres paysages culturels, sites ou vestiges archéologiques
Paysages (PA)	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 (CS)	Ensemble de tous les bruits ambiants audibles à l'oreille humaine
Santé humaine et sécurité (SHS)	Ensemble des éléments reliés à la qualité de vie, à la santé, la sécurité et au bien-être de la population

5.2.3 Interrelations potentielles

La matrice présentée au tableau 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).

Une grande partie de ces mesures proviennent du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) adopté en vertu de la *Loi sur les forêts*. Il régit par exemple :

- la protection des rives des lacs et des cours d'eau, en excluant les activités dans une bande forestière de 60 mètres mesurée à partir de la fin de l'écotone;
- la protection de la qualité de l'eau, en régissant la circulation et l'entretien de la machinerie et en dirigeant les eaux de drainage vers des zones de végétation ou des bassins de sédimentation;
- les aires d'empilement, d'ébranchage et de tronçonnage, que le promoteur respectera dans toutes les aires utilisées pour les travaux ou les ouvrages : éloignement des cours d'eau, gestion des eaux de ruissellement, conservation de la matière organique, restauration;
- le tracé et la construction des chemins : protection des milieux, drainage, stabilisation des sols;
- la traversée des cours d'eau : protection des berges, stabilisation des sols, conception des ponts et ponceaux;
- l'exploitation de sablières : localisation, déboisement, gestion du drainage, conservation des sols, restauration;
- la protection des ressources du milieu et d'unités territoriales : habitations, aires de récréation, sentiers, aires utilisées par la faune, sites archéologiques, arrondissements historiques ou naturels, etc.

Ce règlement est complété par le *Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001), qui a été créé à l'origine pour la région de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine comme complément au Règlement.

Il comporte 2 volets :

- la planification : approche plus fine afin d'éviter au maximum la traversée de cours d'eau;
- les mesures d'atténuation lors d'une traverse de cours d'eau : détournement des eaux de fossé, évacuation des eaux de ruissellement de la surface de la route.

Le promoteur respectera intégralement les prescriptions du Règlement et du Guide.

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 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 courantes d'atténuation prévues sont présentées au Tableau 5.2-5, à la page suivante :

Tableau 5.2-5 : Mesures courantes d'atténuation

Composante	Mesure d'atténuation
CMA, SHS	Utilisation d'abat-poussière sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec
CMA, SHS	Limitation de la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés au site
CMA, SHS	Utilisation de véhicules et d'équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds (MDDEP, 2006c)</i>
CMA, SHS	Élaboration et mise en place d'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
ES	Les éoliennes sont situées à plus de 60 mètres 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.
ES, AP, ARH, ET, CH, PH	Mise en œuvre de l'ensemble des normes de construction des chemins et d'installation de ponceaux prescrites dans le <i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)</i>
ES, PH, AP, CH	Mise en œuvre de l'ensemble des pratiques du <i>Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i>
PH, ARH	Ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau, effectuer plutôt une diversion en forêt ou au milieu humide selon les directives du <i>Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)</i>
ES, ET	Aucun équipement (éoliennes ou poste de raccordement) n'est prévu sur les pentes supérieures à 15 % (mesure considérée lors de l'optimisation)
ES	Dans les chemins existants avec des pentes supérieures à 15 % nécessitant une amélioration, une attention particulière sera accordée au captage des eaux de surface. Des bassins de sédimentation seront installés afin de recueillir les eaux de surface, si nécessaire, avant leur arrivée aux cours d'eau
ES	Limitation du nombre de nouvelles traverses de cours d'eau
ES	Mise en place de 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
ES, ET	Inspection régulière et maintien en bon état des véhicules et de la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris
ES, ET	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
ES, ET	Restauration rapide des sols contaminés, par excavation et disposition dans un site

Composante	Mesure d'atténuation
	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.
ET, MAM, MAMN, ARH, EFSP	Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants
ET, ARH	Laisser la régénération en place au moment du déboisement
ET, MAMN, ARH, EFSP	Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu
ET	Entretien de superficies suffisantes et minimales autour des éoliennes
ONH, PH, EFSP	Limiter le déboisement aux superficies nécessaires
MAM	Éviter les ravages de cerfs de Virginie
MAMC	Restreindre les déplacements au minimum pendant la chasse à l'orignal à la carabine
UTPB, UTPV	Fermer les différentes aires de travail temporairement les unes après les autres permettant l'accès à la majeure partie du territoire la plupart du temps.
UTPB, UTPV	Restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'orignal à la carabine (généralement la troisième semaine d'octobre).
UTPV	Restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'orignal à la carabine (généralement la troisième semaine d'octobre).

5.3 Analyse des impacts

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

5.3.1.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont une interrelation avec la composante, bien que cette interrelation soit jugée non significative. Ainsi, les activités de déboisement et de décapage et la restauration des sites auront relativement peu d'impacts sur la qualité de l'air. Ces activités, même si elles impliquent l'utilisation de machinerie lourde générant des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre, 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 qualité de l'air sont celles exigeant une grande utilisation de véhicules et de machinerie, tels :

- la construction de nouveaux chemins et l'amélioration des chemins existants;
- l'installation des infrastructures;
- le transport et la circulation.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations 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

Interrelation non significative

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 ». 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'impacts sur la qualité de l'air.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

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

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 à ces interrelations sont les mêmes, quoique de moindre ampleur, que pour la construction, soit :

- 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.

5.3.1.2 Valeur de la composante

En raison de l'absence de résidences permanentes dans le domaine du projet et de la nature des activités actuellement en cours sur le territoire, soit principalement les exploitations forestières et acéricoles, toutes deux pouvant affecter la qualité de l'air par le soulèvement de poussière et l'émission de polluants atmosphériques, la valeur de la composante pour les utilisateurs du territoire pourrait être considérée faible. Par contre, 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, la valeur est considérée **moyenne**.

5.3.1.3 Évaluation 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 de ces chemins, notamment les résidences se trouvant près de l'entrée du domaine.

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

- CMAc1. Utilisation d'abat-poussière sur les chemins non pavés lorsque nécessaire, et notamment par temps sec
- CMAc2. Limitation de la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés

L'utilisation d'eau comme abat-poussière sera privilégiée. Si un abat-poussière chimique devait être utilisé, celui-ci sera homologué selon la norme BNQ 2410-300. Tout autre produit devra être autorisé par le MDDEP au moment de la demande de certificat d'autorisation.

Un nombre élevé de véhicules et de convois est prévu lors de la phase de construction. L'intensité est jugée **moyenne** en raison 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 2011 et en 2012 pour le transport des équipements. 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**, puisque limitée au secteur habité le long de la portion non pavée du chemin d'accès. La durée est **courte**, puisque limitée à quelques mois pendant la phase de démantèlement. 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 responsables 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 :

- CMAc3. Utilisation de véhicules et d'équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds (MDDEP, 2006)*
- CMAc4. Élaboration et mise en place d'un plan de transport et d'un plan de circulation efficaces qui viseront 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 projet¹², dans les localités environnantes où la circulation actuelle est relativement faible. La durée est **courte**, puisque limitée aux périodes de construction et de démantèlement. 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.

5.3.1.4 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**.

5.3.1.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

¹² 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.

5.3.1.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-1 : Tableau-synthèse des impacts sur les Conditions météorologiques et atmosphériques (qualité de l'air)

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction de nouveaux chemins et amélioration des chemins existants	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	CMAc1 CMAc2	M	M	C	P	Mineure	-	Non important
Transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air par l'émission de GES et de polluants atmosphériques	CMAc3 CMAc4	M	M	C	L	Mineure ou positive ¹	-	Non important
Démantèlement									
Transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	CMAc1 CMAc2	M	M	C	P	Mineure	-	Non important
	Réduction de la qualité de l'air par l'émission de GES et de polluants atmosphériques	CMAc3 CMAc4	M	M	C	L	Mineure ou positive ¹	-	Non important
<p>Sommaire des mesures courantes :</p> <p>CMAc1. Utilisation d'abat-poussière sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec</p> <p>CMAc2. Limitation de la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés au site</p> <p>CMAc3. Utilisation de véhicules et d'équipements en bon état et conformes au Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds (MDDEP, 2006)</p> <p>CMAc4. Élaboration et mise en place d'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>									

Note 1 : 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.

5.3.2 Relief et géologie

5.3.2.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Certaines activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont une interrelation avec le relief et la géologie, bien que cette interrelation soit jugée non significative. Les activités de construction des nouveaux chemins et d'installation des infrastructures (mâts de mesure, éoliennes, bâtiments, lignes électriques et poste de raccordement) 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 donnée la nature ponctuelle des travaux et l'évitement des secteurs abrupts. L'interrelation est ainsi jugée non significative. 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 pentes et de mettre en place des mesures de stabilisation le cas échéant. À noter que les impacts sur les sols sont traités avec la composante *Écosystèmes terrestres*.

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 d'un bac de rétention dans la partie supérieure de la tour, capable de retenir toutes fuites ou déversement d'huiles de la nacelle. Ces mesures ont été 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.

5.3.3 Eau de surface

5.3.3.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont une interrelation avec la composante, bien que cette interrelation soit jugée non significative. Ainsi, les activités de préparation du chantier, de même que toutes les activités reliées à l'installation des éoliennes, des mâts de mesure et des bâtiments, et à la restauration des sites auront peu d'impacts sur la qualité de l'eau de surface, puisque ces activités sont ponctuelles et qu'aucun emplacement d'éolienne n'est localisé à moins de 60 mètres des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides.

Interrelations significatives

Toutes les activités impliquant des travaux dans les cours d'eau (traverses de cours d'eau) sont susceptibles d'affecter l'eau de surface. De même, le déboisement et le décapage pour la construction et l'amélioration des chemins, l'excavation pour les lignes électriques souterraines et les travaux de terrassement pour les chemins et le transport et la circulation, de par leur impact sur les sols, ont le potentiel d'affecter la qualité de l'eau de surface. Ces éléments font en sorte que l'interrelation entre les activités mentionnées et l'eau de surface est jugée significative.

L'impact potentiel associé à ces interrelations est :

- la réduction de la qualité de l'eau par apport supplémentaire de matières en suspension.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

L'entretien du parc et la présence de véhicules peuvent causer des impacts liés aux contaminants provenant de :

- l'entretien des équipements des nacelles, particulièrement les huiles lubrifiantes;
- l'entretien du poste, particulièrement les huiles isolantes;
- l'utilisation de produits de déglçage ou d'abrasifs sur les routes.

Lors des activités d'entretien, la gestion des huiles usées et des autres contaminants, soumise 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 générale, ce plan d'urgence comprendra notamment l'identification des accidents potentiels et des risques associés, une liste à jour des numéros d'urgence des ressources internes et externes, une description des bonnes pratiques applicables et autres mesures préventives, des procédures d'intervention en cas de déversement accidentel, la liste et la localisation des équipements d'urgence pour le nettoyage, les procédures de gestion et de disposition des sols contaminés, les procédures de communication lors d'incident, etc. Le plan d'urgence sera mis à jour au besoin et sera également maintenu durant toute la phase d'exploitation des équipements. Davantage de détails sont disponibles à la section 6.4.

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 mètres des cours d'eau, limitant le risque qu'un éventuel déversement puisse avoir un impact sur ceux-ci. L'interrelation entre l'entretien des éoliennes et la qualité de l'eau de surface est jugée non significative.

En ce qui concerne les produits de déglçage et les abrasifs, leur utilisation pourrait être limitée, dans l'éventualité où la stratégie d'entretien des chemins ne prévoirait pas de déneigement, 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. L'interrelation entre l'eau de surface et le transport et la circulation est également jugée non significative.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités prévues pour le démantèlement auront un effet limité sur la qualité de l'eau de surface, puisqu'il n'y aura peu ou pas de construction de nouvelles traverses de cours d'eau ou de nouveaux chemins. Seuls les travaux de déboisement pour accéder aux équipements à démanteler et l'orniérage causé par les véhicules lourds sont susceptibles de favoriser l'érosion des sols et l'apport en sédiments dans les cours d'eau. L'interrelation entre ces activités et l'eau de surface 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 de produits pétroliers risquant d'affecter la qualité de l'eau de surface lorsque ceux-ci se trouvent à proximité des cours d'eau. L'impact potentiel associé à cette interrelation pourrait être :

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

5.3.3.2 Valeur de la composante

La valeur de la composante est jugée **forte** pour la préservation des écosystèmes aquatiques et la qualité de l'eau de consommation.

5.3.3.3 Évaluation des impacts

Réduction de la qualité de l'eau par apport supplémentaire de matières en suspension (préparation et construction)

Lorsque les sols sont érodés ou rendus plus vulnérables à l'érosion à la suite des travaux, les intempéries et le ruissellement peuvent en entraîner les particules fines jusqu'aux cours d'eau avoisinants et altérer la qualité de l'eau de surface et des écosystèmes aquatiques. Une pente forte, un couvert végétal réduit, un sol à texture fine, des précipitations intenses et un fort ruissellement sont autant de facteurs rendant les sols plus vulnérables à l'érosion. Le ruissellement peut être accentué par l'orniérage et la compaction des sols causés par le passage des véhicules lourds. Au total, trois nouvelles traverses de cours d'eau intermittents et deux nouvelles traverses de cours d'eau permanents sont prévues au projet. De plus, 11 traverses de cours d'eau intermittents et huit traverses de cours d'eau permanents pourraient être à améliorer.

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

- ESc1. Les éoliennes seront situées à plus de 60 mètres d'un cours d'eau, d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (mesure considérée lors de l'optimisation). À l'exception de quelques endroits où de nouveaux chemins traversent des cours d'eau intermittents, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte.
- ESc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes de construction des chemins et d'installation de ponceaux prescrites dans le RNI
- ESc3. Mise en œuvre de l'ensemble des pratiques du Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux

- ESc4. Aucun équipement (éoliennes ou poste de raccordement) n'est prévu sur les pentes supérieures à 15 % (mesure considérée lors de l'optimisation)
- ESc5. Dans les chemins existants avec des pentes supérieures à 15 % nécessitant une amélioration, une attention particulière sera accordée au captage des eaux de ruissellement, si nécessaire. Des bassins de sédimentation seront installés afin de recueillir ces eaux avant leur arrivée aux cours d'eau
- ESc6. Dans la mesure du possible, limiter 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 en matières en suspension, pourrait excéder la période de construction. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Contamination de l'eau de surface par des hydrocarbures (accidents et défaillances)

La présence et la circulation des nombreux camions et des autres équipements, pendant la phase de construction, pourraient occasionner des déversements accidentels de produits pétroliers pouvant affecter la qualité de l'eau de surface étant donné que certains travaux à proximité de cours d'eau seront nécessaires lors de la construction de nouveaux chemins. Advenant la nécessité d'élargir ces chemins, l'amélioration se ferait en s'éloignant du cours d'eau, dans la mesure du possible. Il est à noter qu'une distance de 60 mètres dépasse largement les exigences municipales qui stipulent de protéger une bande de protection riveraine de 10 ou 15 mètres selon la pente.

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

- ESc1. Les éoliennes seront situées à plus de 60 mètres 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 traverses de cours d'eau prévues, les nouveaux chemins et les chemins à améliorer ont également été prévus de la sorte lorsqu'il était possible de le faire.
- ESc7. Mise en place des mesures préventives telles qu'assurer l'approvisionnement en carburant à une distance égale ou supérieure à 30 mètres des rives d'un cours d'eau
- ESc8. Inspection régulière et maintien en bon état des véhicules et de la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris
- ESc9. 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
- ESc10. Restauration rapide des 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. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

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'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**.

5.3.3.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

5.3.3.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-2 : Tableau-synthèse des impacts sur l' *Eau de surface*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction de nouveaux chemins et amélioration des chemins existants (travaux dans les cours d'eau, déboisement et décapage); Circulation des camions (orniérage et compaction des sols).	Réduction de la qualité de l'eau par apport supplémentaire de matières en suspension	ESc1 ESc2 ESc3 ESc4 ESc5 ESc6	F	fa	M	P	Mineure		Non important
Accidents / défaillances									
Risque de déversement d'hydrocarbures	Contamination de l'eau de surface par des hydrocarbures	ESc1 ESc7 ESc8 ESc9 ESc10	F	fa	C	P	Mineure		Non important
Sommaire des mesures courantes :									
<p>ESc1. Les éoliennes seront situées à plus de 60 mètres 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.</p> <p>ESc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes de construction des chemins et d'installation de ponceaux prescrites dans le <i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)</i></p> <p>ESc3. Mise en œuvre de l'ensemble des pratiques du <i>Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i></p> <p>ESc4. Aucun équipement (éoliennes ou poste de raccordement) n'est prévu sur les pentes supérieures à 15 % (mesure considérée lors de l'optimisation)</p> <p>ESc5. Dans les chemins existants avec des pentes supérieures à 15 % nécessitant une amélioration, une attention particulière sera accordée au captage des eaux de surface. Des bassins de sédimentation seront installés afin de recueillir les eaux de surface avant leur arrivée aux cours d'eau</p> <p>ESc6. Dans la mesure du possible, limiter le nombre de nouvelles traverses de cours d'eau</p> <p>ESc7. Mise en place de 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> <p>ESc8. Inspection régulière et maintien en bon état des véhicules et de la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris</p> <p>ESc9. 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</p> <p>ESc10. Restauration rapide des 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.</p>									

5.3.4 Eau souterraine

5.3.4.1 Impacts potentiels

Phase de préparation, de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

Lors de l'installation et du démantèlement des infrastructures, des opérations de pompage d'eau pourraient être requises 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. De plus, aucun puits d'alimentation en eau potable n'est répertorié dans le domaine du parc éolien.

Les opérations de déboisement, 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.

Ainsi, l'interrelation entre ces activités du projet et la qualité environnementale et l'écoulement de l'eau souterraine est jugée non significative.

Accidents et défaillances

Interrelations non significatives

La présence des camions, des grues, de tout 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 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 produits pétroliers jusqu'à la nappe souterraine. Toutefois, les quantités de produits pétroliers potentiellement impliquées sont limitées et des mesures d'urgence évitant que la contamination n'atteigne l'eau souterraine sont prévues en cas d'accidents et de défaillances. 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 déversement. Ces mesures ont été présentées à la composante *Eau de surface* et sont également discutées au Chapitre 6. Pour ces raisons, l'interrelation avec la qualité et l'écoulement de l'eau souterraine est jugée non significative.

5.3.5 Écosystèmes terrestres

5.3.5.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

La préparation du chantier, l'installation de nouveaux mâts de mesure, des lignes électriques, du poste de raccordement et du bâtiment de service et la restauration des sites (après la construction) sont des activités ayant des impacts sur les écosystèmes terrestres en général, mais celles-ci présentent une interrelation non significative, puisqu'elles sont peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol. De même, le transport et la circulation présente une interrelation non significative avec la composante puisque cette activité sera localisée sur et aux abords des chemins.

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 :

- déboisement;
- décapage;
- construction de nouveaux chemins ou amélioration des chemins existants.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la disparition de communautés végétales et la diminution de la biomasse;
- la fragmentation de l'habitat;
- l'apparition de nouvelles communautés végétales;
- la perte des banques de graines associées au sol;
- l'érosion des sols.

Phase d'exploitation

Interrelation non significative

Le transport et la circulation des équipes d'entretien, réalisés avec des camions ou autres véhicules légers, ont une interrelation non significative avec cette composante puisque cette activité sera localisée sur et aux abords des chemins. Cette interrelation est toutefois jugée non significative, car les superficies en cause sont faibles.

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. C'est le cas de l'activité suivante :

- l'entretien du parc éolien.

L'impact potentiel associé à ces interrelations est :

- la modification de la succession végétale due au maintien des emprises du réseau électrique.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

La mobilisation du chantier et la circulation des véhicules sur le site lors de la phase de démantèlement ont peu d'impacts directs sur les écosystèmes terrestres. Elles n'ont donc que des interrelations non significatives avec ceux-ci.

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. C'est le cas des activités reliées au déboisement.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la disparition de communautés végétales;
- l'apparition de nouvelles communautés végétales.

Accidents et défaillances

Interrelations significatives

Le risque de déversement d'hydrocarbures peut potentiellement contaminer les écosystèmes. L'impact potentiel associé à cette interrelation pourrait être :

- la contamination de l'eau souterraine par des hydrocarbures

5.3.5.2 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 constituent des habitats de plusieurs espèces animales et végétales et donc le milieu de vie de toute une biodiversité. 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**.

5.3.5.3 Évaluation des impacts

Disparition de communautés végétales et diminution de la biomasse (préparation, construction et démantèlement)

Au total, un maximum de 123,99 ha devront être déboisés sur 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 2,31 %. Pour les 52 emplacements d'éoliennes, en moyenne, la répartition des peuplements affectés par le déboisement est la suivante : 44 % en forêt mixte, 24 % en friche forestière après coupe, terrain improductif ou indéterminé, 17 % en forêt feuillue et 15 % en forêt résineuse. Ainsi, une superficie équivalente de communautés végétales pourrait disparaître avec la diminution de biomasse qui y serait associée. Plusieurs de ces communautés végétales sont toutefois communes dans la portion du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune caractérisant la région du site à l'étude. Il faut également noter que le couvert forestier du domaine est déjà morcelé par des perturbations reliées aux coupes forestières, ce qui réduira de façon marquée la contribution à la perte de biomasse du milieu. Ainsi, plusieurs éoliennes seront installées sur des secteurs déjà perturbés, tout comme une petite partie des nouveaux chemins. Au total, il est prévu que 27,77 km de chemins existants soient améliorés et 19,88 km de nouveaux chemins soient construits. De plus, les aires de travail temporaires seront revégétalisées à la fin de la phase de construction, réduisant ainsi la surface déboisée permanente à 76,15 ha, soit 1,4 % du domaine.

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

- ETc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- ETc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)
- ETc3. Limiter la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants

L'intensité de l'impact est ainsi jugée **faible**. La durée est pour sa part jugée **longue**, puisque les secteurs déboisés, hormis les aires de travail temporaires, le sont pour la totalité de la durée de vie du projet. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes des équipements et infrastructures. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors du démantèlement, le déboisement causera également la perte de certaines communautés végétales, notamment sur les aires de travail nécessaires au démantèlement du rotor. L'intensité de l'impact sera toutefois **faible**, car limitée aux seuls sites d'éoliennes et sa durée **moyenne**, car ce déboisement ne sera pas permanent. L'étendue sera également **ponctuelle**, car limitée aux seuls sites d'éoliennes. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Fragmentation de l'habitat (préparation et construction)

Au total, un maximum de 123,99 ha serait déboisé sur 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 2,31 %. Il est important ici de mentionner que l'ouverture du couvert végétal fragmente l'habitat, ce qui influence les écosystèmes forestiers résiduels et adjacents aux aires déboisées. Selon une revue de littérature sur le sujet (Marineau 2002), on sait, par exemple, qu'en dehors de l'aire déboisée, l'ouverture du couvert crée un habitat qui s'appelle une bordure, une lisière ou un écotone. Un écotone est une zone de transition entre deux communautés végétales : c'est une discontinuité entre différentes formes de vie, comme entre les arbres et les herbacées (Fortin 1992). Les bordures et les écotones sont des habitats différents du reste de la forêt et sont importants parce qu'ils ont leurs propres propriétés, telles qu'une plus grande abondance de végétation, une plus grande diversité ainsi qu'une plus grande productivité primaire (Leopold 1933 et Elton 1966 in Fortin 1992, de Gouvernain 1996). Par ailleurs, les écotones possèdent des caractéristiques négatives en augmentant la prédation, le parasitisme et la compétition entre espèces (Brittingham et Temple 1983 in Fortin 1992). Gratton et Nantel (1999) ont recensé l'étendue des effets de lisière détectés dans des forêts tempérées, selon Murcia (1995) et Ranney et coll. (1981). L'étendue des effets de lisière varie selon les situations et les variables mesurées, mais dépasse rarement 50 mètres. Par exemple, l'étude des fragments de forêts caducifoliées matures du Wisconsin, montre que les principaux effets de lisière pénètrent jusqu'à quinze mètres à l'intérieur du fragment (Levenson 1981; Ranney et coll. 1981). L'humidité de l'air et du sol serait moins élevée à la lisière. Par contre, la pression atmosphérique, la température de l'air, la radiation solaire au sol, la densité des arbres, la surface terrière, le recouvrement des strates inférieures, les dommages aux arbres et la mortalité des arbres seraient plus élevés à la lisière.

Ces exemples illustrent les effets de lisière qui sont les zones de transition entre les parcelles de coupes et le couvert forestier. La présence d'une ouverture peut également favoriser les espèces héliophiles et les plantes introduites défavorables à l'équilibre des espèces indigènes d'un habitat, car elles sont souvent plus compétitives pour les ressources.

La mesure d'atténuation courante suivante sera appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- ETc3. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants

Considérant que le couvert forestier est déjà fragmenté dans le secteur et que les éoliennes seront préférablement installées dans des secteurs perturbés (dans au moins 17 des emplacements proposés d'éoliennes), l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée est pour sa part jugée **moyenne** puisque les secteurs déboisés retrouveront un nouvel équilibre écologique après la coupe. L'étendue est finalement **locale** puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Apparition de nouvelles communautés végétales (préparation, construction et démantèlement)

Les nouvelles communautés végétales qui apparaîtront après le déboisement auront des impacts à la fois positifs et négatifs sur les écosystèmes terrestres.

La mesure d'atténuation courante suivante sera appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- ETc4. Laisser la régénération en place au moment du déboisement lorsque la situation s'y prêtera

Considérant que le territoire est déjà significativement perturbé par la coupe forestière et donc que ces nouvelles communautés végétales sont déjà présentes localement, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée est toutefois **longue** puisque ces communautés végétales seront présentes sur le territoire pour au moins la totalité de la durée de vie du projet. L'étendue est finalement **ponctuelle** puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors du démantèlement, comme lors de la construction, de nouvelles communautés végétales apparaîtront lorsque le déboisement sera effectué au moment du démantèlement du parc, ce qui générera un impact d'intensité **faible**. Contrairement au moment de la construction, la durée de l'impact sera **moyenne** puisque le site sera laissé en régénération naturelle à la suite du démantèlement. L'étendue de l'impact sera pour sa part **ponctuelle**, car limitée aux emplacements d'éoliennes. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Perte des banques de graines associées au sol (préparation et construction)

Notons que la mesure d'atténuation courante suivante sera appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- ETc5. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

Une portion de la banque de graines sera perdue lors du décapage du sol, ce qui correspond à un impact d'une intensité **faible** compte tenu de la présence des mêmes espèces à proximité des aires décapées. Les surfaces déboisées n'excèdent pas une largeur de 100 mètres, ce qui facilite d'autant la recolonisation rapide des sites décapés par la présence de semenciers à proximité. La durée de l'impact est donc jugée **courte**. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. 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 :

- ETc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- ETc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)
- ETc5. Décapage seulement des aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

L'érosion provoquée par le décapage 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 et qu'environ 123,99 hectares seront touchés, soit un peu moins de 2,31 % du site. 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, 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**.

Modification de la succession végétale due au maintien des emprises du réseau électrique exploitation)

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

- ETc3. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants
- ETc9. Entretien de superficies minimales autour des éoliennes

Le déboisement et l'entretien réguliers se fera principalement dans les emprises de distribution d'électricité. Ces activités créent un impact d'intensité **faible** puisqu'une perturbation permanente est maintenue mais que les superficies en cause sont faibles. La durée de cet impact est **longue**, car les chemins seront ouverts durant toute la durée de vie du projet. La mesure courante ETc3 étant ici aussi appliquée, l'étendue de l'impact est **ponctuelle**, puisque le développement de nouveaux chemins est restreint. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Contamination des écosystèmes (accidents et défaillances)

La présence et la circulation des camions et des autres équipements de construction pourraient occasionner des déversements accidentels de produits pétroliers risquant d'affecter la qualité des sols. La contamination d'un écosystème aux hydrocarbures peut avoir des conséquences sur son équilibre et même parfois sur sa survie.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées pour réduire l'importance de l'impact sur les écosystèmes terrestres :

- ETc6. Inspection régulière et maintien en bon état des véhicules et de la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris
- ETc7. 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
- ETc8. Restauration rapide des 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.

L'intensité de cet impact est donc considérée **faible**. Les hydrocarbures migrent rarement au-delà du site de déversement si celui-ci est promptement interrompu et si les hydrocarbures sont confinés rapidement. La durée de l'impact est considérée **courte** et l'étendue **ponctuelle**. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.3.5.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Malgré l'importance mineure de tous les impacts sur cette composante, la mesure d'atténuation particulière suivante est suggérée afin de réduire au minimum l'importance de l'impact :

- ETP1. Revégétalisation des aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer rapidement

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.

5.3.5.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-3 Tableau-synthèse des impacts sur les *Écosystèmes terrestres*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Disparition de communautés végétales et diminution de la biomasse (max sur 118 ha)	ETc1 ETc2	M	fa	L	P	Mineure	ETp1.	Non important
	Fragmentation de l'habitat	ETc3	M	fa	M	L	Mineure	ETp1.	Non important
	Apparition de nouvelles communautés végétales	ETc4	M	fa	L	P	Mineure	ETp1.	Non important
Décapage	Perte des banques de graines associées au sol	ETc5	M	Fa	C	P	Mineure	ETp1.	Non important
	Érosion des sols	ETc1 ETc2 ETc5	M	M	C	L	Mineure	ETp1.	Non important
Exploitation									
Entretien des éoliennes	Modification de la succession végétale due au maintien des emprises du réseau électrique	ETc10	M	fa	L	P	Mineure	.	Non important
Démantèlement									
Déboisement	Disparition de communautés végétales et diminution de la biomasse (max sur 118 ha)	ETc1 ETc2	M	fa	M	P	Mineure	ETp1.	Non important
	Apparition de nouvelles communautés végétales	ETc4	M	fa	M	P	Mineure	ETp1.	Non important
Accidents / défaillances									
Risque de déversement d'hydrocarbures	Contamination des écosystèmes	ETc6 ETc7 ETc8	M	fa	C	P	Mineure		Non important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
<p>ETc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI</p> <p>ETc2. Mise en œuvre des normes applicables du <i>Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRN, 2001)</p> <p>ETc3. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants</p> <p>ETc4. Laisser la régénération en place au moment du déboisement lorsque la situation s'y prêtera</p> <p>ETc5. Décapage seulement les aires nécessaires pour la mise en place et l'opération des structures, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu</p> <p>ETc6. Inspection régulière et maintien en bon état des véhicules et de la machinerie utilisés afin d'éviter les risques de bris</p> <p>ETc7. 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;</p> <p>ETc8. Restauration rapide des 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.</p> <p>ETc9. Entretien de superficies suffisantes et minimales autour des éoliennes</p> <p>ETp1. Revégétalisation des aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer</p>									

5.3.6 Aires protégées ou autres espaces reconnus

5.3.6.1 Impacts potentiels

Tel que mentionné au Chapitre 3, le domaine du parc éolien est exempt d'habitats fauniques légaux outre les cours d'eau identifiés comme habitats du poisson. De plus, les activités du Projet n'auront aucune influence sur la Forêt ancienne du Lac Émilie puisque celle-ci est située à environ 6 km du domaine.

5.3.7 Espèces végétales à statut précaire

5.3.7.1 Impacts potentiels

Interrelation non significative

Pour cette composante, la majorité des activités n'implique aucune interrelation. Par ailleurs, étant donné que deux espèces végétales à statut précaire (vulnérables) ont été recensées et qu'il est possible que le territoire abrite d'autres colonies de ces espèces des interrelations existent entre cette composante et certaines activités du projet, mais ces interrelations sont jugées non significatives. Les activités du projet concernées sont : le déboisement et le décapage de la phase de préparation et de construction et le déboisement de la phase de démantèlement. Les interrelations sont jugées non significatives puisque la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) se retrouvant dans les milieux humides dont les marécages, aucune infrastructure du projet ne devrait détruire les colonies de ces espèces associées à ces milieux puisque le promoteur s'est engagé à les éviter. Pour ce qui est de la cardamine à deux feuilles (*Cardamine diphylla*), sa présence dans les forêts feuillues n'est pas menacée par le projet étant donné l'abondance de son habitat dans l'ensemble du domaine du parc éolien et la relative abondance de cette espèce dans les forêts feuillues et mixtes.

5.3.8 Oiseaux migrateurs et leurs habitats

5.3.8.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Toutes les activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont peu d'interrelation avec les oiseaux migrateurs, puisqu'elles ont peu d'impacts sur les habitats utilisés comme aire de repos ou d'alimentation. En effet, les oiseaux en migration sont moins exigeants en ce qui concerne l'habitat qu'au moment de la nidification. Il est probable que les oiseaux qui s'arrêteront dans la zone d'étude pendant les travaux iront se nourrir et se reposer à proximité des travaux sans être trop dérangés.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

L'entretien des espaces autour des éoliennes, afin de conserver un accès en bon état et ainsi permettre la circulation des véhicules, a peu d'impacts sur les oiseaux migrateurs, puisque la superficie des secteurs entretenus est faible. Les oiseaux migrateurs pourront trouver d'autres habitats adéquats sur le territoire pour effectuer des arrêts. Par conséquent, le transport et la circulation des équipes d'entretien ont si peu d'impacts sur les oiseaux migrateurs que cette interrelation est également non significative, étant donné le caractère occasionnel de cette activité.

Interrelations significatives

Une interrelation significative existe entre cette composante et la présence ainsi que l'opération des éoliennes. L'impact potentiel associé à cette interrelation est :

- Risque de mortalité ou blessure par collision avec les éoliennes

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Dans la phase de démantèlement, les activités de mobilisation du chantier, de circulation des véhicules sur le site, ainsi que le démantèlement des éoliennes et la restauration des sites auront peu d'impacts directs sur les oiseaux migrateurs, car ces activités perturberont peu l'habitat. Les interrelations sont donc non significatives entre ces activités et les oiseaux migrateurs. Le déboisement durant cette phase occasionnera peu d'impacts sur les oiseaux migrateurs et leurs habitats, l'interrelation est donc non significative pour les mêmes raisons que durant la phase de construction.

5.3.8.2 Valeur de la composante

Une valeur **forte** a été attribuée à la composante *Oiseaux migrateurs 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 migrateurs*. Cette convention signée par le Canada, les États-Unis et le Mexique a pour but de réglementer la chasse aux oiseaux migrateurs. La *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* permet de mettre en œuvre la convention.

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

5.3.8.3 Évaluation des impacts

Risque de mortalité ou blessure par collision avec les éoliennes (exploitation)

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 %. Le site où les collisions sont les plus fréquentes, le site d'Altamont en Californie, a un taux de collision variant entre 0,5 et 1 collision par turbine annuellement, mais est peu représentatif des mortalités observées pour des parcs éoliens plus récents, ces derniers utilisant des éoliennes « modernes » à tour tubulaire et vitesse de rotation des pales moins élevée que sur le site d'Altamont. Ainsi, 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, 2005) montre aussi que les collisions sont peu fréquentes et que, de manière générale, les oiseaux changeront leur trajectoire de vol pour éviter les éoliennes. Dans le parc éolien Le Nordais à Cap-Chat, un suivi de mortalité sur 26 éoliennes lors des migrations printanières et automnales n'a montré aucune mortalité (SNC-Lavalin, 2005a). Au mont Copper (Murdochville), à la suite des cinq premiers mois d'exploitation du parc éolien, une seule mortalité a été observée (PESCA Environnement, 2005). 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.

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, 2005). Une conjonction de ces trois facteurs fait évidemment augmenter le risque de collision. L'étude de Kerns et Kerlinger (2004) sur la mortalité des oiseaux de proie et oiseaux terrestres (passereaux et pics) a montré qu'un événement de brouillard sur un site en altitude a causé plusieurs collisions. La présence de lumières au sodium de forte intensité et non clignotantes durant la journée à proximité des éoliennes aurait attiré les oiseaux.

En ce qui concerne les **oiseaux terrestres** (passereaux et pics), il semble que les éoliennes soient aussi situées plus bas que l'altitude de vol moyenne (Erickson *et coll.*, 2001). Par contre, les mauvaises conditions météorologiques peuvent forcer les petits oiseaux à diminuer leur altitude de vol, ce qui augmente le risque de collision avec les éoliennes. Tel que mentionné pour les oiseaux de proie, les caractéristiques du paysage ont aussi une influence sur ce groupe. Il semble que ceux-ci s'adaptent à la topographie lors des migrations, même si ce point ne fait pas l'unanimité. De plus, un parc éolien situé en hauteur, sur une montagne par exemple, a un plus grand potentiel de mortalité puisque la montagne peut déjà se trouver à la hauteur de migration des petits oiseaux.

Les **anatidés et autres oiseaux aquatiques** peuvent aussi être affectés par les parcs éoliens, particulièrement s'ils sont situés à proximité de haltes migratoires importantes. Il y a alors un risque que des individus entrent en collision avec les éoliennes lorsqu'ils arrivent ou partent de la halte migratoire.

Le nombre d'anatidés qui transitent par la zone est très faible. Au printemps 2006, les anatidés et autres oiseaux aquatiques observés se déplaçaient à basse altitude alors qu'à l'automne 2006 et au printemps 2007, ils avaient tendance à voler à haute altitude.

Puisque la topographie de la zone d'étude n'est pas contrastante par rapport au paysage environnant, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de crêtes qui dominent le paysage, les oiseaux terrestres devraient se maintenir à une altitude suffisamment élevée pour éviter les éoliennes.

Tableau 5.3-4 Nombre d'anatidés et autres oiseaux aquatiques observés dans la zone d'étude lors des migrations printanières et automnales 2006, ainsi que printanières 2007.

Migration	moins 30 m de hauteur (sous les pales)	entre 30 et 150 m de hauteur (niveau des pales)	plus de 150 m de hauteur (au-dessus des pales)	Nombre total d'oiseaux
Printemps 2006	1	4	0	5
Automne 2006	17	117	75	209
Printemps 2007	1	0	29	30

La cause la plus probable de collision des **oiseaux de proie** avec des éoliennes réside dans le fait qu'ils sont trop occupés à chasser pour apercevoir les pales (Hodos, 2003). Le taux de collision est directement proportionnel au nombre d'oiseaux de proie. De plus, certains types de topographie, comme les crêtes ou les montagnes, augmentent le risque de collision. Une récente étude effectuée dans un parc éolien situé dans l'État de New York a démontré que les oiseaux de proie avaient tendance à éviter les secteurs de la montagne où il y avait des éoliennes (Kerlinger, 2002). Les auteurs de cette étude n'ont pas observé d'interactions entre les oiseaux de proie et les éoliennes.

Les risques de collision varient en fonction de la saison. Au printemps 2006, les risques de collision sont assez faibles, car les oiseaux de proie volaient en majorité plus haut que les éoliennes (Tableau 5.3-5). À l'automne 2006, le risque est plus élevé, puisque les oiseaux volaient surtout au niveau des pales. Au printemps 2007, environ la moitié des oiseaux de proie volaient au niveau des pales. Le nombre d'oiseaux de proie qui transitent par la zone d'étude est relativement élevé, bien que trois fois moins élevé qu'à l'observatoire de l'ouest de Montréal (voir Chapitre 3 et rapport d'inventaire au Volume 3). Leur comportement laisse croire que le risque de collision est malgré tout faible. Les oiseaux de proie préfèrent migrer lorsque le ciel est clair, ce qui facilite le repérage des obstacles (Newton, 1979).

La configuration du parc éolien peut aussi influencer la mortalité des oiseaux. Il est préférable que les éoliennes soient espacées de plus de 200 mètres pour faciliter les déplacements des oiseaux de proie (SCF, 2005). C'est le cas du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin. Cela peut laisser croire que les oiseaux de proie auront une plus grande capacité d'éviter les éoliennes. Certaines études (Kerlinger, 2002; PEIEC, 2002) ont d'ailleurs fait ressortir le comportement d'évitement des parcs éoliens des oiseaux de proie. Elles révèlent, qu'après la mise en place du parc éolien, les oiseaux de proie se déplacent moins au dessus des éoliennes.

Tableau 5.3-5 : Nombre d'oiseaux de proie observés dans la zone d'étude lors des migrations printanières et automnales 2006, ainsi que printanières 2007

Migration	moins 30 m de hauteur (sous les pales)	entre 30 et 150 m de hauteur (niveau des pales)	plus de 150 m de hauteur (au-dessus des pales)	Nombre total d'oiseaux de proie
Printemps 2006	3	2	16	21
Automne 2006	21	250	125	396
Printemps 2007	13	98	78	189

En considérant l'ensemble de cette analyse, l'intensité de l'impact a été qualifiée de **faible**, car le risque de collision demeure faible d'après la revue de littérature consultée. La durée est **longue**, car le risque de collision peut se produire tout au long du projet. 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 **moyenne**.

5.3.8.4 Mesures d'atténuation particulières et impact résiduel

Transports Canada est responsable du balisage lumineux des structures. Il est obligatoire lorsque les structures ont plus de 150 mètres et une évaluation est effectuée lorsque la structure a une hauteur comprise entre 90 mètres et 150 mètres. Le balisage lumineux n'est donc pas obligatoire pour toutes les éoliennes étant donné leur hauteur. Cependant, un certain nombre d'éoliennes doivent être balisées afin de signaler la présence du parc éolien. On peut estimer qu'une quinzaine balises seront nécessaires pour l'ensemble du parc, laissant environ 900 mètres entre elles. Il est à noter que Transport Canada évoque la possibilité d'ajuster ses spécifications afin de réduire les impacts potentiels sur les oiseaux.

La mesure d'atténuation particulière suivante est prévue afin de diminuer l'importance de l'impact résiduel :

- OMHp1. Proposer à Transport Canada un plan de balisage lumineux qui minimisera l'impact sur les oiseaux (lumière rouge, intensité moyenne)

Le *U.S. Fish and Wildlife Service* (2003) et le Service canadien de la faune (2006) recommandent un balisage lumineux des éoliennes qui aura le moins possible d'impacts sur les oiseaux. Les lumières rouges ainsi que les feux permanents attirent les migrateurs nocturnes. Il est donc préférable d'utiliser le moins possible de feux. Ils devraient être blancs, avec une intensité minimale et un signal intermittent à faible fréquence de clignotement. Aucune lumière ne devrait être émise entre deux clignotements et un minimum de clignotements par minutes est recommandé. Des balises clignotantes, rouges le jour et blanches la nuit, sont également recommandées.

Le seul impact du projet sur la composante *Oiseaux migrants et leurs habitats* a été évalué d'importance **moyenne** et son impact résiduel sera **non important** conditionnellement à l'application rigoureuse de la mesure d'atténuation proposée.

5.3.8.5 Suivi

Les mesures de suivi énumérées ci-dessous devront être appliquées afin d'évaluer la bonne mise en place des mesures d'atténuation particulières :

Post- construction

- OMHs2. Suivi de la mortalité des oiseaux par collision avec les éoliennes (Protocole SCF 2007)

Conformément au protocole élaboré par le MRNF, ce suivi aura lieu les deux premières années de la mise en service du parc éolien. Une troisième année pourrait être requise selon les résultats des deux premières années de suivi (SCF, 2007).

Les méthodes de suivi seront conformes aux modalités prescrites dans les protocoles du suivi aviaire, préparés par les ministères provincial et fédéral, en vigueur au moment des travaux. Les détails du programme de suivi seront fournis lors de la demande de certificat d'autorisation au MDDEP.

La mise en place de mesures d'atténuation additionnelles sera discutée avec les autorités des ministères concernées si celles-ci s'avéraient nécessaires. Par exemple, la détermination des seuils de mortalité trop élevés sera effectuée conjointement avec les spécialistes de la faune avienne du Service canadien de la faune et du MRNF lorsque les résultats de suivi de la mortalité aviaire seront disponibles.

5.3.8.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-6 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Oiseaux migrateurs et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Exploitation									
Opération des éoliennes	Risque de mortalité ou blessure par collision avec les éoliennes	-	F	fa	L	P	Moyenne	OMHp1	Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
OMHp1. Proposer à Transport Canada un plan de balisage lumineux qui minimisera l'impact sur les oiseaux (lumière rouge, intensité moyenne).									

5.3.9 Oiseaux nicheurs et leurs habitats

5.3.9.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

La plupart des activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien auront peu d'impacts sur les oiseaux nicheurs, soit parce qu'elles affecteront peu les oiseaux nicheurs eux-mêmes ou les habitats de nidification, ce qui explique que l'interrelation soit non significative. Les activités concernées sont celles de construction et d'amélioration des chemins, de préparation du chantier, du transport et de la circulation, du décapage, de l'installation de nouveaux mâts de mesure, des éoliennes, des lignes électriques, du poste de raccordement, du bâtiment de service et de restauration des sites (après la construction).

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les oiseaux nicheurs. C'est le cas du déboisement.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la perte d'habitat de nidification;
- le dérangement.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

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 faibles. La petite taille des lignes aériennes, le fait qu'elles seront peu nombreuses et qu'elles suivront les routes, qui se trouvent en milieu forestier, font diminuer le risque de collision (Harness et coll., 2003).

Selon une étude effectuée à Searsburg (Vermont), il semble que la plupart des espèces d'oiseaux s'habituent à la présence des éoliennes puisqu'elles continuaient à nicher à proximité (Kerlinger, 2003 dans SCF, 2005). Cependant, certaines espèces, comme la grive à dos olive, évitaient de nicher près de l'emplacement des éoliennes. Il n'a toutefois pas été possible de déterminer si ce comportement était causé par la présence des structures ou bien par la clairière qui a résulté du déboisement (Kerlinger, 2003 dans SCF, 2005).

D'autre part, les risques de collision avec les éoliennes sont négligeables, car les oiseaux nichant localement s'habituent à la présence des éoliennes et deviennent plus aptes à les éviter (SCF, 2005). Les oiseaux effectuant des vols nuptiaux seraient les plus susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes, car leur parade peut les amener à voler à la hauteur des pales (SCF, 2005). La bécasse d'Amérique et la bécassine de Wilson seraient alors des espèces à haut risque de collision, mais seulement trois bécassines de Wilson ont été détectées dans la zone d'étude, ce qui diminue le risque de collision. L'interrelation est donc non significative.

L'entretien des emprises des lignes électriques aériennes aura peu d'impacts sur les oiseaux nicheurs, puisque la superficie des secteurs entretenus est faible et située dans des habitats qui auront déjà été perturbés. Le transport et la circulation des équipes d'entretien seront effectués ponctuellement. Les dérangements qui en seront issus seront, par conséquent, limités aux oiseaux qui nichent à proximité des routes. L'interrelation est donc non significative.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Dans la phase de démantèlement, les activités de mobilisation du chantier, de circulation des véhicules sur le site, ainsi que le démantèlement des éoliennes et la restauration des sites auront peu d'impacts directs sur les oiseaux nicheurs, car ces activités perturberont peu les habitats et les oiseaux. Les interrelations sont donc non significatives entre ces activités et les oiseaux nicheurs.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les oiseaux nicheurs. C'est le cas du déboisement.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la perte d'habitat de nidification;
- le dérangement.

5.3.9.2 Valeur de la composante

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

Le *Règlement sur les oiseaux migrateurs* assure la protection des oiseaux migrateurs. Selon l'article 6 de ce règlement, il est interdit « de déranger, de détruire ou de prendre un nid [...] d'un oiseau migrateur ». L'habitat de ces oiseaux n'est par contre protégé par aucune loi ou aucun règlement.

Il faut également noter que la communauté scientifique et la population en général attribuent une valeur élevée à cette composante.

5.3.9.3 Évaluation des impacts

Perte d'habitat de nidification (préparation, construction et démantèlement)

L'étude de Kerlinger (2002) a montré qu'il y a une baisse significative de certaines espèces forestières à la suite de l'installation d'éoliennes. Par contre, le site où les auteurs ont effectué leur recherche était très intègre. Dans le cas de la présente étude, le domaine du parc éolien est déjà très perturbé : il ne devrait pas y avoir de baisse significative de groupes particuliers d'oiseaux nicheurs, comme les espèces forestières.

Le déboisement pour la préparation des sites d'éoliennes et la construction des routes diminuera la superficie d'habitats de nidification. Le déboisement pour la construction des routes occasionne une perte permanente d'habitats. La perte d'habitat due au déboisement est somme toute faible (2,3 % du domaine) et est distribuée (pour les emplacements des 52 éoliennes) à 44 % en forêt mixte, 24 % en friche forestière, 17 % en forêt feuillue et 15 % en forêt résineuse. Dans le cas du présent projet, les habitats sont assez variables et constitués de coupes forestières d'âge variable, de forêt de feuillus, de forêt mixte et de forêt coniférienne. Le déboisement n'entraînera pas la disparition d'habitats uniques ni dans la zone d'étude, ni dans la zone périphérique. Par conséquent, le risque de perte d'habitat pour les oiseaux nicheurs est faible. Par contre, si le nombre de couples nicheurs en périphérie de la zone d'étude est élevé, les oiseaux déplacés ne pourront retrouver de site de nidification pour remplacer celui qui aura été détruit. Il y aurait alors une diminution des populations nicheuses dans la zone d'étude (Stewart et Aldrich, 1951).

Les oiseaux les plus touchés par le déboisement sont ceux nichant dans les forêts de feuillus matures, comme le tangara écarlate et la paruline couronnée. Suite au déboisement partiel des forêts matures, l'habitat pourrait être moins propice pour ces espèces.

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

- ONHc1. Limiter le déboisement aux superficies nécessaires adaptées à chaque emplacement d'éolienne
- ONHc2. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

Lors de la construction, l'intensité des effets de la perte d'habitat sur les oiseaux nicheurs a été qualifiée de **moyenne**, puisqu'il y a des habitats similaires sur le territoire concerné et que l'on y a noté une perte nette d'habitat. De plus, environ 1068 couples nicheurs perdront leur habitat pendant cette phase (8,7 couples/ha mesurés en moyenne dans le domaine). L'impact est de **courte** durée, car le type de végétation issu du déboisement conviendra à certaines espèces d'oiseaux nicheurs. Les espèces nichant dans les milieux ouverts seront favorisées. L'étendue est **ponctuelle**, car le déboisement se fera sur des zones restreintes et n'affectera que les oiseaux qui y nichaient. L'impact est d'importance **mineure**.

Lors du démantèlement, l'intensité de l'impact est jugée **faible** puisque limité aux sites d'éoliennes. Le déboisement aura pour conséquence de modifier l'habitat des oiseaux nicheurs à **court** terme, étant donné que le type de végétation issu du déboisement conviendra à certaines espèces qui fréquentent les milieux plus ouverts. L'étendue est **ponctuelle**, car le déboisement se fera sur des zones spécifiques et n'affectera pas les habitats des oiseaux nicheurs à l'extérieur de la zone d'étude. L'impact est d'importance **mineure**.

Dérangement (préparation, construction et démantèlement)

Les oiseaux nicheurs seront dérangés par les activités de déboisement. Si les travaux ont lieu durant la période de nidification, des nids pourraient être détruits (sauf des nids d'oiseaux de proie). Cependant, puisque des habitats similaires sont présents dans la zone d'étude et à l'extérieur de celle-ci, il est probable que les oiseaux déplacés par le déboisement trouveront d'autres sites, s'ils ne sont pas saturés en couples nicheurs. Le dérangement pourrait aussi amener les femelles à quitter le nid plus fréquemment et compromettre l'avenir de la nichée. Cependant, il est possible également que certaines espèces puissent s'en accommoder. De plus, cet effet sera restreint aux individus qui sont à proximité des zones de déboisement.

Afin de limiter l'impact sur les oiseaux nicheurs, il est recommandé d'appliquer la mesure d'atténuation suivante :

ONHc1. Limiter le déboisement aux superficies nécessaires

Pour la construction et le démantèlement, l'impact est ainsi d'intensité **moyenne**, de **courte** durée, d'une étendue **ponctuelle**. L'impact est donc considéré d'importance **mineure**.

5.3.9.4 Mesures d'atténuation particulières et impact résiduel

- ONHp1. Limiter dans la mesure du possible le déboisement dans les forêts feuillues matures
- ONHp2. Limiter dans la mesure du possible le déboisement durant la période de nidification des oiseaux (juin et juillet).

L'impact résiduel est jugé **non important** et en dépit de l'application ou non de mesures d'atténuation particulières.

5.3.9.5 Suivi

Les mesures de suivi ci-dessous devront être appliquées afin d'évaluer la bonne mise en place des mesures d'atténuation particulières et pour satisfaire les exigences des ministères concernés :

Post-construction

- ONHs1 Suivi de la mortalité des oiseaux par collision avec les éoliennes (Protocole SCF 2007)

Conformément au protocole élaboré par le MRNF, ce suivi aura lieu les deux premières années de la mise en service du parc éolien. Une troisième année pourrait être requise selon les résultats des deux premières années de suivi (SCF, 2007).

5.3.9.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-7 Tableau-synthèse des impacts sur les *Oiseaux nicheurs et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Exploitation									
Déboisement	Perte d'habitat de nidification	ONHc1 ONHc2	F	M	C	P	Mineure	ONHp1	Non important
	Dérangement		F	M	C	P	Mineure	ONHp2	Non important
Démantèlement									
Déboisement	Perte d'habitat de nidification	ONHc1 ONHc2	F	fa	C	P	Mineure	ONHP1	Non important
	Dérangement		F	M	C	P	Mineure	ONHp2	Non important
<p><u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u></p> <p>ONHc1. Limiter le déboisement aux superficies nécessaires</p> <p>ONHc2. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu</p> <p>ONHp1. Limiter dans la mesure du possible le déboisement dans les forêts feuillues matures</p> <p>ONHp2. Limiter dans la mesure du possible le déboisement durant la période de nidification (juin et juillet).</p>									

5.3.10 Chiroptères et leurs habitats

5.3.10.1 Impacts potentiels

Selon le rapport d'inventaire préliminaire de Envirotel 3000 (2006), les impacts importants du projet de parc éolien sur la composante *Chiroptères et leurs habitats* seront localisés seulement dans un secteur du domaine, puisque les résultats d'inventaire montrent que des corridors de déplacement en période de reproduction et d'alimentation sont présents dans les zones d'implantation des éoliennes et qu'un corridor secondaire de déplacement en période de migration est présent dans la vallée centrale du domaine. Pour les autres secteurs du projet, les interrelations appréhendées de toutes les activités sont, en général, non significatives.

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Il est bien connu que toute activité de construction impliquant de la machinerie émet du bruit et de la poussière, ce qui peut influencer le comportement des chiroptères en général. Par ailleurs, lorsque l'activité est très localisée ou touche peu aux écosystèmes en général, l'interrelation avec la composante est non significative. C'est le cas pour les activités de préparation du chantier, le transport et la circulation (puisque cette activité a majoritairement lieu le jour), le décapage, la construction et l'amélioration des chemins, l'installation de nouveaux mâts de mesure, des éoliennes, des lignes électriques, du poste de raccordement et du bâtiment de service, et la restauration des aires de travail temporaires.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur la composante *Chiroptères et leurs habitats*. C'est le cas des activités liées au déboisement.

Les impacts potentiels sur cette composante associés au déboisement sont :

- la perte d'habitats et la diminution des populations présentes;
- le dérangement causé par l'émission de bruit, de lumière et de poussières.

Phase d'exploitation

Interrelation non significative

L'entretien des éoliennes ainsi que le transport et la circulation des équipes d'entretien, éléments peu perturbateurs du milieu, ont peu d'interrelations avec les chiroptères et leurs habitats. L'entretien des emprises des lignes électriques, qui entraînera des coupes occasionnelles de la végétation pour les conserver en bon état, n'a que peu d'interrelations avec les habitats, étant donné la faible superficie des secteurs entretenus.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur la composante *Chiroptères et leurs habitats*. C'est le cas des activités liées :

- à la présence des infrastructures du projet;
- à l'opération des éoliennes.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- le dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit.
- l'augmentation du risque de collision due à la baisse de vitesse du vent derrière les éoliennes.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les activités de la phase de démantèlement n'ont que des interrelations non significatives avec la composante sauf en ce qui concerne le déboisement.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur la composante *Chiroptères et leurs habitats*. C'est le cas des activités liées au déboisement.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la perte d'habitats et la diminution des populations présentes;
- le dérangement causé par l'émission de bruit, de lumière et de poussières.

5.3.10.2 Valeur de la composante

La valeur accordée à la composante *Chiroptères et leurs habitats* est **moyenne**, car ceux-ci sont importants d'un point de vue scientifique pour la biodiversité et présentent un attrait pour les communautés en général.

5.3.10.3 Évaluation des impacts

Perte d'habitats et diminution des populations présentes (préparation, construction et démantèlement)

Au total, un maximum de 123,99 ha pourrait être déboisé sur 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 2,31 %. Ainsi, un maximum de 123,99 ha de communautés végétales ou d'habitats, situées en partie dans des corridors de déplacement en période de reproduction, pourraient disparaître, fragmenter l'habitat et, comme résultante, provoquer une baisse des populations présentes. Envirotel 3000 a jugé que le territoire du domaine était important pour les chiroptères lors de leurs déplacements entre des sites d'alimentation et de reproduction principalement.

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

- CHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- CHc2. Mise en œuvre des normes applicables du *Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001)
- CHc3. Limiter le déboisement aux aires requises pour les travaux

Bien que plusieurs éoliennes situées à mi-pente à l'est et à l'ouest du parc éolien empiètent dans des habitats importants en période de reproduction et d'alimentation, le nombre moins important et la faible richesse en espèces (trois espèces de chauves-souris dont une traitée dans les espèces fauniques à statut précaire), l'intensité de l'impact est jugée **faible**, puisque limité à 2,31 % du domaine; cependant, l'impact d'une perte d'habitat dans ces secteurs et d'une baisse des populations des espèces présentes en découlant sont par ailleurs difficiles à évaluer. La durée de l'impact est jugée **longue** puisque la moitié des secteurs déboisés le sont de façon permanente pour la totalité du cycle de vie du projet. L'étendue est jugée **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors de la phase de démantèlement, l'impact est d'une intensité plus faible, puisqu'un maximum de 76,15 ha seulement seront déboisés sur un total de 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 1,42 % de la superficie totale. Par ailleurs, il est considéré que l'habitat de la chauve-souris n'aura pas eu le temps de se régénérer pendant l'exploitation. L'intensité de l'impact est jugée **faible**. L'importance de l'impact est jugée **faible**.

Dérangement causé par l'émission de bruit, lumière et poussières (préparation et construction, démantèlement)

Les travaux de construction et de démantèlement prévus dans le parc éolien notamment au moment du déboisement émettront des polluants de différentes natures dont du bruit, de la lumière (occasionnelle et surtout à la fin de l'automne) et des poussières. Ces polluants ne sont pas permanents dans l'environnement, mais contribuent à nuire aux déplacements des chiroptères et à leur comportement en général. Vu l'ampleur des travaux, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne**. La durée est toutefois **courte**, puisque ces impacts sont limités à la phase de construction. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit (exploitation)

Le dérangement occasionné par le bruit et les lumières durant la phase d'exploitation peut avoir un impact important sur le comportement des chiroptères (Kunz *in* Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop, Ahlen 2003). Cet impact est par ailleurs jugé de **moyenne** intensité, en tenant compte de l'installation d'une quinzaine de balises lumineuses sur les éoliennes. La durée de l'impact est jugée **longue**. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

Augmentation du risque de collision due à la baisse de vitesse du vent derrière les mâts (exploitation).

L'augmentation du risque de collision due à la baisse de vitesse du vent derrière les mâts amène une présence de nourriture (pour les espèces insectivores) autour des éoliennes, ce qui est bien documenté dans la littérature scientifique (Envirotel 2006, Kunz *in* Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop, Ahlen 2003). Il semblerait que ce risque augmente en fonction de la présence de lumières et de la position de l'éolienne par rapport aux habitats les plus favorables en migration notamment.

L'impact prévu pour la totalité du parc est considéré d'intensité **faible**, en raison des faibles densités de chiroptères inventoriés sur le site de façon générale. Cependant l'importance est considérée **moyenne** à l'est et à l'ouest du domaine, où se situent des corridors de déplacement en période de reproduction et d'alimentation. La durée de cet impact est **longue**, car il est présent durant toute la durée de vie du projet. L'étendue de l'impact est **ponctuelle**, puisqu'il est présent aux 52 emplacements et non sur l'ensemble du territoire du domaine. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **faible**.

5.3.10.4 Suivi

Les mesures de suivi énumérées ci-dessous devront être appliquées afin d'évaluer la bonne mise en place des mesures d'atténuation particulières ou de mieux documenter la composante :

Suivi pré-construction

CHs1. Réalisation d'un inventaire ponctuel plus précis dans le secteur des éoliennes 28, 31, 36, 38, 46 et 48 afin de mieux cerner l'impact potentiel des structures d'éoliennes sur les chiroptères qui fréquentent le secteur pendant leur période de reproduction. Cette démarche devrait permettre de préciser l'utilisation du site et de ses environs immédiats par les espèces de chiroptères présentes, et probablement de relativiser l'impact potentiel de ces éoliennes.

Suivi post-construction

CHs2. Suivi des taux de mortalité des chiroptères selon le Protocole du MRNF (2007b).

5.3.10.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-8 : Tableau-synthèse des impacts des *Chiroptères et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Perte d'habitat et diminution des populations présentes	CHc1 CHc2	M	fa	L	P	Mineure		Non important
	Dérangement causé par l'émission de bruit, lumière et poussières		M	M	C	P	Mineure		Non important
Exploitation									
Présence des infrastructures du projet	Dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit		M	M	L	P	Moyenne		Non important
Opération des éoliennes	Augmentation du risque de collision due à la baisse de vitesse du vent derrière les mâts		M	fa	L	P	Mineure		Non important/l mportant
Démantèlement									
Déboisement	Perte d'habitat et diminution des populations présentes	CHc1 CHc2	M	fa	L	P	Mineure		Non important
	Dérangement causé par l'émission de bruit, lumière et poussières		M	M	C	P	Mineure		Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
CHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI.									
CHc2. Mise en œuvre des normes applicables du <i>Guide saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRN, 2001)									

5.3.11 Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats

5.3.11.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs étapes de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont peu d'impacts sur les mammifères terrestres chassés ou piégés, soit parce qu'elles sont peu destructrices de leurs habitats naturels, soit parce qu'elles utilisent peu d'espace au sol, ce qui explique que l'interrelation entre ces dernières et la composante *Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats* est non significative. Ces étapes sont les activités préparation du chantier, décapage, installation des infrastructures que sont les nouveaux mâts de mesure, les éoliennes, les lignes électriques, le poste de raccordement et le bâtiment de service, de même que la restauration des aires de travail temporaires. Cette affirmation s'explique par le fait que les interrelations significatives avec les mammifères sont plutôt liées au déboisement préalablement nécessaire à la mise en place du projet.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats. C'est le cas des activités liées aux :

- déboisement;
- construction et améliorations des chemins;
- transport et circulation.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la modification de l'habitat;
- le dérangement par le bruit;
- la contamination des habitats en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures¹³.

Phase d'exploitation

Interrelation non significative

Le transport et la circulation des équipes d'entretien ont peu d'interrelation avec les mammifères terrestres chassés ou piégés, en raison de la faible fréquence de cette activité. L'entretien du parc éolien qui entraînera des coupes occasionnelles de la végétation dans les emprises des lignes électriques n'a que peu d'interrelations avec les mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats, en raison de la faible superficie des secteurs entretenus et par le fait que seul un déboisement mécanique sélectif sera opéré (se référer à la section sur l'évaluation des impacts pour les écosystèmes terrestres pour plus de détails). Après consultation de la documentation sur la grande faune, il est estimé que l'opération des éoliennes et la présence des infrastructures du projet ont, elles aussi, une interrelation non significative avec cette composante.

¹³ Cet impact a déjà été traité dans les sous-sections *Eau de surface* et *Écosystèmes terrestres*.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les autres activités comme la mobilisation du chantier et la circulation des véhicules sur le site lors de la phase de démantèlement ont aussi peu d'interrelations avec les mammifères terrestres chassés ou piégés, en raison de leur intensité et fréquence négligeables. Il en va de même du démantèlement des structures. La restauration des sites présente toutefois une interrelation non significative positive puisqu'elle contribuera à améliorer la qualité de l'habitat de ce groupe d'animaux.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités ayant plus d'impacts sur l'environnement et cette composante lors de la phase de démantèlement. C'est le cas du déboisement.

L'impact potentiel associé à ces interrelations est :

- la modification de l'habitat

5.3.11.2 Valeur de la composante

En raison de l'intérêt pour la chasse par la population locale et en raison de la réglementation existante, une valeur environnementale **forte** est attribuée aux mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats.

5.3.11.3 Évaluation des impacts

Modification de l'habitat (préparation et construction; démantèlement)

Il apparaît que c'est le déboisement lors de la construction des chemins forestiers, des emplacements d'éoliennes et des tracés des lignes de transport d'énergie qui causerait le plus d'impacts sur les mammifères terrestres chassés ou piégés. Selon la grandeur du domaine vital des espèces animales, le déboisement peut améliorer ou détériorer leurs habitats. La construction de chemins et d'éoliennes se ferait principalement dans des secteurs offrant des peuplements mixtes et feuillus. Seule la construction des chemins qui fragmente le territoire de façon permanente (tout au long du projet) a un impact important.

L'apparition de nouvelles communautés végétales après coupe a un impact positif pour la biodiversité végétale locale et pour la grande faune en augmentant la biomasse de végétaux feuillus disponibles des ongulés. L'original réagirait bien aux modifications apportées à son habitat par l'abattage des arbres, à la condition que des îlots boisés soient conservés pour fournir un abri (Telfer, 1995). Il peut très bien utiliser des sites comportant bordures et entremêlement d'habitats ouverts et forestiers (Courtois et coll., 2002). Pour sa part, il est estimé que le cerf de Virginie tire plus rapidement avantage de la création d'écotones. L'ours noir peut aussi tirer avantage des coupes de petite superficie puisqu'elles augmentent la production de petits fruits comme les framboises et les cerises (Lamontagne et coll., 2006). Les espèces à fourrure généralistes comme le renard et le lièvre seront peu affectées ou même favorisées par le déboisement (Novak et coll., 1987). Les espèces de peuplement matures comme la martre sont généralement affectées par le déboisement mais leur présence dans le domaine est peu probable vu le morcellement déjà existant et le jeune âge des peuplements forestiers.

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

- MAMCc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants

En raison de la faible superficie (123.99 ha) affectée par le projet, du temps de régénération de la végétation, de l'absence d'habitat faunique exclusif, l'intensité de l'impact du déboisement peut être considérée comme **faible** pour les mammifères terrestres chassés et piégés. Ceci à la condition qu'aucune aire de confinement d'orignaux ou de cerfs ne soit traversée par la construction de nouveaux chemins ou touché par le site d'une éolienne. La durée de l'impact est **moyenne**, puisque qu'il y aura de la régénération avant la fin du cycle de vie du projet. L'étendue est toutefois **ponctuelle**, car limitée aux sites d'éoliennes et aux nouveaux chemins. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Les activités de déboisement lors du démantèlement ont la même intensité d'impacts appréhendés (**faible**) sur les mammifères terrestres chassés ou piégés que lors de la construction. Les superficies en cause sont toutefois plus modestes, car aucun déboisement ni décapage n'a lieu pour les chemins d'accès, pour une étendue qui reste **ponctuelle**. La durée de l'impact est jugée **moyenne**. L'importance des impacts anticipés est **mineure** en raison des superficies en cause et de la durée de cette phase du projet.

Dérangement par le bruit (préparation et construction)

Le bruit de la circulation et du transport des ouvriers et des véhicules lourds ainsi que la présence des travailleurs pendant la phase de préparation et de construction causeront un dérangement à la faune chassée ou piégée. Les études sur le dérangement possible de la faune chassée ou piégée en raison de projets éoliens sont rares. Selon trois études d'impact réalisées au Québec, les incidences causées par les travaux de construction et d'exploitation de parcs éoliens sont considérées faibles en raison des petites superficies touchées par les projets par rapport à l'ensemble du territoire disponible (dans le cas du présent projet, 123,99 ha ou 2,31 % du domaine, ou une petite portion du territoire disponible pour la grande faune) et de la courte durée de la phase de construction (SNC-Lavalin, 2005a; SNC-Lavalin, 2005b; Axor, 2005). Toutefois, en raison des densités d'orignal et de cerf et de l'engouement pour la chasse de la population locale, une attention particulière devrait être portée aux périodes de chasse à l'orignal. Pour l'ensemble de ces raisons, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne**. La durée de l'impact est pour sa part **courte**, car limitée à la période de construction. L'étendue est pour sa part **ponctuelle**, car limitée à seulement 2,31 % du territoire. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.3.11.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

L'ensemble des mesures d'atténuation particulières suivantes sera appliqué afin de réduire au minimum l'importance des impacts :

- MAMCp1. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la chasse à l'orignal à la carabine

Dans le cas où les ravages d'orignaux seront évités, les impacts résiduels seront peu nombreux. D'ailleurs, l'importance de ces impacts résiduels devrait être peu importante en raison de la faible superficie touchée (2,31 % de la zone d'étude).

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

5.3.11.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-9 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Transport et Circulation Déboisement	Dérangement par le bruit		F	M	C	P	Mineure	MAMCp1	Non important
	Modification de l'habitat	MAMCc1	F	Fa	M	P	Mineure	MAMCp1	Non important
Démantèlement									
Déboisement	Modification de l'habitat		F	Fa	M	P	Mineure	MAMCp1	Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MAMCc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants.									
MAMCp1. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la chasse à l'original à la carabine									

5.3.12 Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats

5.3.12.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs 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, ce qui explique que l'interrelation entre ces activités et la composante *Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats* est non significative. Mentionnons que les activités de préparation du chantier, le transport et la circulation, la construction et l'amélioration des chemins, installation des infrastructures que sont les nouveaux mâts de mesure, les éoliennes, les lignes électriques, le poste de raccordement et le bâtiment de service, de même que la restauration des aires de travail temporaires qui sont les étapes ayant des impacts sur les mammifères terrestres en général, mais présentant une interrelation non significative avec ceux retrouvés dans le domaine. Cette affirmation s'explique par le fait que les interrelations significatives avec les mammifères terrestres non prélevés sont plutôt liées au déboisement et au décapage préalablement nécessaire.

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 :

- Déboisement;
- Décapage.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la modification de l'habitat;
- la destruction de l'habitat.

Phase d'exploitation

Interrelation non significative

Le transport et la circulation des équipes d'entretien ont peu d'impacts sur les mammifères terrestres non prélevés. Cette interrelation est donc non significative.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Les autres activités comme la mobilisation du chantier, la circulation des véhicules sur le site et l'enlèvement des structures lors de la phase de démantèlement ont aussi peu d'impacts directs sur les mammifères terrestres non prélevés. Elles n'ont donc que des interrelations non significatives avec ceux-ci. Par ailleurs, la restauration des sites, bien qu'ayant une interrelation non significative, celle-ci est positive car cette activité améliorera l'habitat des espèces touchées comparativement à l'état des lieux après la construction.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les mammifères terrestres non prélevés. C'est le cas du :

- déboisement.

5.3.12.2 Valeur de la composante

En raison du peu de programmes de recherche en cours, de l'abondance des populations et de l'inexistence de réglementation les concernant, une valeur environnementale **moyenne** est attribuée aux mammifères terrestres non prélevés.

5.3.12.3 Évaluation des impacts

Modification de l'habitat (préparation et construction, démantèlement)

Il apparaît que c'est le déboisement lors de la construction des chemins forestiers, des emplacements d'éoliennes et des tracés des lignes de transport d'énergie qui causerait le plus d'impacts sur les mammifères terrestres non prélevés. Selon la grandeur du domaine vital des espèces animales, le déboisement peut améliorer ou détériorer leurs habitats. La construction de chemins et d'éoliennes se ferait principalement dans des peuplements mixtes ou feuillus (jeunes et matures). Le déboisement qui fragmente le territoire de façon permanente (tout au long du projet) lors de la construction des chemins influence le plus les mammifères terrestres non prélevés.

L'apparition de nouvelles communautés végétales après coupe a un impact positif sur la biodiversité végétale locale et sur les rongeurs en augmentant la biomasse de végétaux feuillus disponibles. Les espèces comme la marmotte commune, le porc-épic et le tamia rayé seront peu affectées par le déboisement puisqu'elles sont généralistes. De façon générale, les espèces préférant les forêts matures de conifères seront les plus touchées par le déboisement comme le grand polatouche, la musaraigne palustre et le campagnol à dos roux de Gapper. Il est peu probable que ces espèces soient présentes dans la zone d'étude en raison du fait qu'une bonne proportion des peuplements sont jeunes ou déjà perturbés par les coupes forestières. Bon nombre d'espèces de micromammifères aiment vivre à proximité des cours d'eau et des milieux humides. Ces derniers peuvent être évités pendant le déboisement réduisant ainsi l'importance de l'impact de cette activité.

La mesure d'atténuation courante suivante est appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- MAMNc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants

En raison de la faible valeur des mammifères terrestres non prélevés, de la faible superficie (123,99 ha) affectée par le projet, du temps de régénération de la végétation, des pertes d'habitat pour des espèces plus spécialisées, l'intensité de l'impact du déboisement (préparation et construction) sur la modification d'habitat peut être considérée **faible** pour l'ensemble des mammifères terrestres non prélevés. La durée de l'impact est **longue**, puisque celui-ci est senti tout au long du cycle de vie du projet. L'étendue est toutefois **ponctuelle**, car limitée aux sites d'éoliennes et aux nouveaux chemins. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors du démantèlement, les activités de déboisement ont la même intensité d'impact (**faible**) sur les mammifères terrestres non prélevés que lors de la construction. Les superficies en cause sont toutefois plus modestes (étendue **ponctuelle**), car aucun déboisement ni décapage n'a lieu pour les chemins d'accès. La durée est **courte**. L'importance des impacts anticipés est **mineure** en raison des superficies en cause et de la courte durée de cette phase du projet.

Destruction de l'habitat (préparation et construction)

Il apparaît que c'est le décapage lors de la construction des chemins forestiers, des emplacements d'éoliennes et des tracés des lignes de transport d'énergie qui causerait un impact important sur les mammifères terrestres non prélevés. Selon la grandeur du domaine vital et des besoins écologiques (abri et alimentation) des espèces animales visées, le décapage peut détruire leurs habitats.

Des nids et des galeries de micromammifères pourraient être détruits par le décapage.

La mesure d'atténuation courante suivante est appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- MAMNc2. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

Tel que mentionné plus haut, des nids et galeries de micromammifères pourraient être détruits par le décapage sur une petite superficie. Comme l'intensité de l'impact est **faible**, la durée **longue** et l'étendue **ponctuelle**, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.3.12.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

Dans le cas où les milieux humides seront évités, les effets résiduels seront peu nombreux et devraient toucher principalement les espèces préférant les forêts matures. D'ailleurs, l'importance de ces impacts résiduels devrait être faible en raison de la faible superficie touchée (2,3 % de la zone d'étude).

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.

5.3.12.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue pour les mammifères terrestres non prélevés.

5.3.12.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-10 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Modification de l'habitat	MAMNc 1	M	fa	L	P	Mineure		Non important
Décapage	Destruction de l'habitat	MAMNc 2	M	fa	L	P	Mineure		Non important
Démantèlement									
Déboisement	Modification de l'habitat		M	fa	M	P	Mineure		Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
MAMNc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants									
MAMNc2. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu									

5.3.13 Poissons et leurs habitats

5.3.13.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Le transport et la circulation, l'installation du poste de raccordement, des lignes électriques et du bâtiment de service ont une interrelation non significative avec cette composante. Le fait que la majorité des traverses de cours d'eau existe déjà (19 sur 25) et qu'une certaine circulation s'effectue actuellement fait en sorte de diminuer l'utilisation de l'habitat par le poisson.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et les *poissons et leurs habitats*. C'est le cas :

- du déboisement;
- du décapage;
- de la construction de nouveaux chemins ou de l'amélioration des chemins existants (et plus spécifiquement l'installation de nouvelles traverses de cours d'eau)

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la modification du régime hydrique;
- l'augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux;
- la perte d'habitat du poisson.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

Le transport et la circulation durant cette phase peuvent avoir des impacts sur l'habitat du poisson, mais l'interrelation est jugée non significative. Le transport durant la phase d'exploitation sera peu fréquent et de faible intensité sur le site.

Interrelation significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et les *poissons et leurs habitats*. C'est le cas :

- de la présence des infrastructures du projet

L'impact potentiel associé à cette interrelation est :

- l'augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Le transport et la circulation ont une interrelation non significative avec l'habitat du poisson, puisque les traverses existantes connaissent déjà une certaine circulation, ce qui fait en sorte de diminuer l'utilisation de l'habitat par le poisson. Aucun déboisement n'aura lieu à proximité des cours d'eau et milieux humides (déboisement limité aux sites des éoliennes), ce qui rend l'interrelation de cette activité non significative.

5.3.13.2 Valeur de la composante

Une valeur **forte** 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, mais seulement sur les terres publiques. 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. C'est en vertu de l'article 22 de cette loi qu'il faut demander un certificat d'autorisation pour modifier l'habitat du poisson. Notons finalement que la communauté scientifique et la population en général accordent une forte valeur à cette composante.

5.3.13.3 Évaluation des impacts

Modification du régime hydrique (préparation et construction)

Une forêt résineuse canadienne capte et retourne à l'atmosphère entre 20 et 30 % des précipitations (Hetherington, 1987). Comme l'infiltration réelle peut être résumée par la somme des précipitations soustraite de l'évapotranspiration réelle (Castany, 1968), enlever des arbres se traduira par une augmentation du ruissellement (Plamondon, 1993). L'augmentation de la magnitude des pointes peut entraîner une érosion accrue des berges et du lit des cours d'eau, selon Talbot et Plamondon (2002).

L'activité de déboisement effectuée dans la zone d'étude pourrait avoir un impact sur le régime hydrique et, par conséquent, sur l'habitat du poisson. L'impact sera important seulement s'il y a plus de 20 à 30 % de la forêt coupée dans le bassin versant (Hetherington, 1987). Dans le cas présent, il est nécessaire de considérer le bassin versant des ruisseaux intermittents de tête, c'est-à-dire jusqu'à la première jonction. Réaliser cet exercice de calcul cartographique montre qu'entre 2 et 6 % des bassins de tête seront déboisés. Le total du territoire déboisé est encore très loin du 20 à 30 % mentionné ci-dessus, et ce, même en considérant les terres déjà déboisées par l'industrie forestière.

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

- PHc1. Limiter le déboisement aux superficies nécessaires, adaptées à chaque emplacement d'éoliennes
- PHc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI

L'intensité de l'impact est **faible**, car les ruisseaux intermittents de tête ne sont pas des habitats propices pour le poisson et le déboisement sera sous la barre des 20 %. La durée est **moyenne**, puisque les effets possibles du déboisement se feront sentir jusqu'à ce que la forêt soit régénérée. L'étendue est **ponctuelle**, car les effets peuvent être ressentis sur les ruisseaux intermittents à proximité des surfaces occupées par le projet. L'impact est donc d'importance **mineure**.

Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux (préparation et construction, exploitation)

Le décapage laisse de grandes surfaces de sol dénudé, dont les particules peuvent 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 alors 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 construction de nouveaux chemins affecte aussi à long terme l'habitat du poisson parce qu'ils demeurent fréquentés et entretenus et que, à ce titre, les fossés transmettent souvent au réseau hydrographique des eaux de ruissellement de mauvaise qualité. Dans les grandes régions forestières comme celle du Bas-Saint-Laurent, ce sont les chemins forestiers qui pèsent le plus lourd lors du calcul du bilan de phosphore d'un plan d'eau (Corbeil et Néron, 2005).

La dégradation de la qualité de l'eau, l'envasement du lit des cours d'eau et les changements de régime hydrique affectent l'habitat du poisson. 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 forestiers 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).

Finalement, le déboisement et le décapage qui auront lieu sur les emplacements d'éoliennes ne devraient pas avoir un impact important sur l'habitat du poisson puisque ces emplacements sont situés loin de tout cours d'eau et que les superficies en cause sont faibles (au maximum, 123,99 ha de déboisement et de décapage pour l'ensemble du domaine).

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

- PHc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- PHc3. Mise en œuvre de l'ensemble des normes du *Guide pour l'aménagement des ponts et ponceaux* (MRN, 1997)
- PHc4. Ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau, effectuer plutôt une diversion en forêt ou au milieu humide selon les directives du *Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001).

La très grande majorité du décapage effectuée pour les nouveaux chemins et les emplacements d'éoliennes et cette activité est réalisée loin de la majorité des cours d'eau. Ces effets seront ainsi peu significatifs sur les cours d'eau de la zone d'étude en raison de l'absence d'habitats propices pour les poissons. Un facteur atténuant est la faible épaisseur des dépôts meubles sur plusieurs des sommets, particulièrement pour le secteur sud du domaine. Les effets seront plus importants sur les cours d'eau en aval. Ceux-ci sont plus propices à abriter des frayères. L'intensité de l'impact est donc considérée **faible**. 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 est **ponctuelle**, car les sédiments et les éléments nutritifs peuvent être amenés vers les cours d'eau intermittents à quelques endroits ponctuels dans le territoire du domaine, même si certains impacts peuvent être déplacés plus en aval. L'importance de l'impact est ainsi **mineure**.

Pour l'impact associé à la construction et à l'amélioration des chemins, ces effets seront peu significatifs sur les cours d'eau de la zone d'étude en raison de l'absence d'habitats propices pour les poissons. En effet, près des éoliennes, les ruisseaux qui prennent leur source sont intermittents et à pente forte. Ici aussi, un autre facteur atténuant est la faible épaisseur des dépôts meubles sur plusieurs des sommets. L'intensité de l'impact est **faible** car les mesures courantes permettront de diminuer considérablement la quantité de sédiments dans les différents cours d'eau du territoire et que la majorité des impacts est limitée à une portion du ruisseau du Loup. La durée est **courte** et limitée au temps de construction. L'étendue est **ponctuelle**, puisque les impacts touchent des zones adjacentes au réseau des chemins forestiers du domaine. L'importance de l'impact est donc **mineure**.

La même logique s'applique à la présence des infrastructures lors de la phase d'exploitation. L'application des mesures courantes, particulièrement le fait de ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau et d'appliquer les normes du *Guide d'aménagement des ponts et ponceaux* limitera au minimum la production de sédiments. De plus, l'impact est majoritairement limité à une portion du ruisseau du Loup. L'intensité de l'impact est pour ces raisons jugée **faible**. La durée est toutefois **longue**, car étendue pour la durée de vie du projet malgré l'atténuation de l'intensité de l'impact au fur et à mesure de l'effet des mesures d'atténuation courantes et particulières. L'étendue est finalement **ponctuelle** car les sédiments et les éléments nutritifs peuvent être amenés vers les cours d'eau intermittents à quelques endroits ponctuels dans le territoire du domaine. L'importance de l'impact est donc **moyenne**.

Perte d'habitat du poisson

À priori, les traverses de cours d'eau impliquent un empiètement potentiel de l'habitat du poisson. Comme dans le cas de la construction de nouveaux chemins, les chemins à élargir auront comme conséquences potentielles d'empiéter dans l'habitat du poisson.

Pour l'amélioration des chemins d'accès existants, cet impact touche huit traverses de cours d'eau permanents et 11 intermittents. Le fait que ces traverses existent déjà et qu'une certaine circulation s'accomplisse actuellement fait en sorte de diminuer l'utilisation de l'habitat par le poisson.

La majorité des traverses prévues sont localisées près de l'interfluve, donc à la source du cours d'eau, où il est pratiquement impossible qu'elles recourent un habitat du poisson.

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

- PHc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI;
- PHc3. Mise en œuvre de l'ensemble des normes du *Guide d'aménagement des ponts et ponceaux*;

L'intensité de l'impact est **faible**, car la mise en place d'un ponceau ou d'un pont peut modifier l'habitat du poisson, mais une seule traverse de cours d'eau permanent est en cause. 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 aux surfaces directement occupées par le projet ou à proximité. L'importance de l'impact est donc jugée **moyenne**.

5.3.13.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

- PHp1. Installation de barrières à silt lorsque nécessaire pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux
- PHp2. Effectuer un ensemencement avec des espèces végétales à croissance rapide aux abords des chemins après les travaux

Les modalités d'ensemencement seront élaborées ultérieurement lors de la préparation de la demande de certificat d'autorisation. À cette étape, il est prévu utiliser un paillis afin de favoriser une reprise rapide de la végétation et la stabilisation des talus en bordure des ponceaux. Le paillis empêche le transport des graines lors de précipitations, les protège des oiseaux granivores et maintient des conditions d'humidité favorables à la germination.

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.

5.3.13.5 Suivi

La mesure de suivi énumérée ci-dessous devra être appliquée afin d'évaluer la bonne mise en place des mesures d'atténuation :

- PHp1. Inventaire de l'ensemble des nouvelles traverses avant la phase de construction afin de valider si le positionnement des plans est conforme au terrain.

5.3.13.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-11 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Poissons et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Modification du régime hydrique	PHc1 PHc2	F	fa	M	P	Mineure		Non important
Décapage	Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux	PHc2	F	fa	C	P	Mineure	PHp1 PHp2	Non important
Construction et amélioration des chemins	Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux	PHc2 PHc3 PHc4	F	fa	C	P	Mineure	PHp1 PHp2	Non important
	Perte d'habitat du poisson	PHc2 PHc3	F	fa	C	P	Mineure	PHp1	Non important
Exploitation									
Présence des infrastructures du projet	Augmentation de la quantité de sédiments et d'éléments nutritifs dans les ruisseaux	PHc2 PHc3 PHc4	F	fa	L	P	Moyenne	PHp2	Non important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
<p>PHc1. Limiter dans la mesure du possible, le déboisement aux superficies nécessaires</p> <p>PHc2. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI</p> <p>PHc3. Mise en œuvre de l'ensemble des normes du <i>Guide d'aménagement des ponts et ponceaux</i></p> <p>PHc4. Ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau, effectuer plutôt une diversion en forêt ou au milieu humide selon les directives du <i>Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRN, 2001)</p> <p>PHp1. Installation de barrières à silt lorsque nécessaire pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux</p> <p>PHp2. Effectuer un ensemencement avec des espèces végétales à croissance rapide après les travaux</p>									

5.3.14 Amphibiens et reptiles et leurs habitats

5.3.14.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs étapes de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont peu d'impacts sur les amphibiens et reptiles, appelés aussi herpétofaune, soit parce qu'elles sont peu destructrices des habitats naturels de ces classes d'animaux, soit parce qu'elles utilisent peu d'espace au sol. L'interrelation entre la préparation du chantier, la construction et l'amélioration des chemins, l'installation des infrastructures que sont les nouveaux mâts de mesure, les éoliennes, les lignes électriques, le poste de raccordement et le bâtiment de service, le transport et la circulation, de même que la restauration des aires de travail temporaires et la composante *Amphibiens et reptiles et leurs habitats* est non significative. Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des aires de travail temporaires et les amphibiens et reptiles est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats de ces classes d'animaux.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur les amphibiens et reptiles et leurs habitats. C'est le cas des activités de :

- déboisement;
- décapage.

Les impacts potentiels associés à ces interrelations sont :

- la perte d'habitat au sol;
- les changements dans l'hydrologie de certains secteurs;
- la mortalité d'individus;
- la fragmentation de l'habitat;
- la modification de l'habitat ruisseau par sédimentation;
- la contamination des habitats en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures¹⁴.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

La présence des infrastructures du projet a peu d'interrelation avec les amphibiens et reptiles et leurs habitats, étant donné leur dispersion sur le territoire. Il en va de même le transport et la circulation des équipes d'entretien dont la durée est relativement courte. L'opération des éoliennes et l'entretien du parc éolien, qui entraîneront des coupes occasionnelles de la végétation dans les emprises électriques n'ont que peu d'interrelations avec les amphibiens et les reptiles, étant donné le peu d'influence présumée du mouvement des pales sur les amphibiens et reptiles et la faible superficie des secteurs entretenus durant cette phase.

¹⁴ Cet impact a déjà été traité dans les sections *Eau de surface* et *Écosystèmes terrestres*.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

La mobilisation du chantier, le transport et la circulation des véhicules sur le site, le démantèlement des éoliennes et autres structures ainsi que la restauration des sites lors de la phase de démantèlement ont peu d'interrelations directes avec les amphibiens et les reptiles et leurs habitats. Il est à noter que l'interrelation non significative entre la restauration des sites et l'herpétofaune est positive, puisque la résultante de cette remise en état des lieux après la construction devrait améliorer la qualité des habitats de ce groupe d'animaux.

Interrelations significatives

Une interrelation significative existe entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et les amphibiens et reptiles. C'est le cas des activités de déboisement.

5.3.14.2 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 *Amphibiens et reptiles et leurs habitats* est **moyenne**. Il est à noter que cette affirmation fait l'objet d'un large consensus au sein de la communauté scientifique.

5.3.14.3 Évaluation des impacts

Perte d'habitat au sol (préparation et construction et démantèlement)

Les vingt-quatre espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans le domaine du parc éolien occupent des habitats diversifiés, mais majoritairement les ruisseaux et les milieux humides. Plusieurs espèces d'amphibiens, dont la grenouille léopard, ont besoin d'une diversité d'habitats pour compléter leur cycle de vie (Pope et coll., 2000), d'où l'importance de préserver ces habitats.

Au total, un maximum de 123,99 ha seraient déboisés sur 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 2,31 %. Parmi ces superficies déboisées, certaines peuvent constituer des habitats d'amphibiens et de reptiles (habitats forestiers localisés à proximité des cours d'eau). Certaines espèces sont considérées comme des indicateurs de la qualité du milieu. Elles tendent à disparaître d'un milieu plus rapidement lorsque la taille ou la qualité de la forêt diminue (Hager, 1998). Toutefois, les milieux humides et les ruisseaux qui constituent les habitats privilégiés de la plupart des espèces présentes seront protégés par des mesures courantes et particulières qui ont trait à l'installation de ponceaux, au respect de saines pratiques forestières et de distances des milieux humides.

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

- ARHc1 Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI;
- ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001).

Considérant que le couvert forestier est déjà en partie déboisé ou perturbé dans le domaine et que les éoliennes seront installées en partie dans des secteurs issus de plantation et à plus de 60 mètres des cours d'eau, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée est pour sa part jugée **longue**, puisque la majorité des secteurs déboisés le sont de façon permanente pour la totalité de la durée de vie du projet.

L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes, aux nouveaux chemins déboisés et aux chemins élargis pour le projet. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors de la phase de démantèlement, l'impact est de même intensité mais l'étendue, bien que **ponctuelle**, est moins élevée, puisqu'un maximum de 76,15 ha seront déboisés sur un total de 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 1,42 % de la superficie totale. L'importance de l'impact est également **mineure**.

Changements dans l'hydrologie de certains secteurs (préparation, construction et démantèlement)

Bien que l'hydrologie du territoire soit déjà significativement perturbée par les activités forestières dont les coupes et le passage de la machinerie créeront des ornières et une perte de végétation arborescente qui asséchera les territoires touchés.

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

- ARHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)

Après l'application de ces mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne**. La durée est également **moyenne**, puisqu'un nouvel équilibre se créera sur le territoire peu de temps après les travaux de construction. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés et aux chemins élargis. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Lors de la phase de démantèlement, les changements dans l'hydrologie de certains secteurs seront moins importants, étant donné la plus petite superficie déboisée. L'importance de l'impact est également **mineure**.

Mortalité d'individus (préparation, construction et démantèlement)

En fonction de la saison des travaux, la mortalité d'un certain nombre d'individus est appréhendée dû au passage de la machinerie et de la destruction de la forêt. Par ailleurs, étant donné la dispersion des individus sur le territoire, le nombre d'individus directement mis en péril devrait être assez limité.

De plus, les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées afin de réduire l'importance de l'impact :

- ARHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI;
- ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001).

Étant donné la faible densité présumée d'individus touchés par rapport aux populations présentes dans l'ensemble du domaine, l'impact est considéré de **faible** intensité. La durée de l'impact est donc jugée **courte**. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes, aux nouveaux chemins déboisés, aux chemins élargis, de même qu'à l'installation de lignes électriques (aériennes et souterraines). Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

La mortalité potentielle d'individus est beaucoup plus faible lors de la phase de démantèlement, étant donné la plus petite superficie déboisée. L'intensité de l'impact est donc jugée **faible**.

Fragmentation de l'habitat (préparation et construction)

Tel que mentionné précédemment, 2,31 % du territoire sera touché directement par le déboisement. Une combinaison de 123,99 ha de territoire déboisé et de 25 traverses de cours d'eau pourrait entraîner la fragmentation de l'habitat des amphibiens et des reptiles. L'ouverture du couvert végétal surtout en bordure des routes et la coupure dans l'habitat des salamandres de ruisseaux engendrée par la mise en place de ponceaux sur les ruisseaux lors de la construction de routes fragmente les habitats d'amphibiens et de reptiles, ce qui influence l'abondance et la diversité des populations de ces classes d'animaux qui demeureront à proximité des aires déboisées (Murcia, 1995; Fahrig, 1997; Kolozsvary et Swihart, 1999).

En dehors de l'aire déboisée, l'ouverture du couvert forestier crée un habitat appelé une bordure, une lisière ou un écotone. Une définition de la lisière est présentée dans Écosystème terrestre (sous-section 5.3.5). La zone lisière soumise à l'assèchement est en effet plus propice aux chablis. Il en résulte généralement une ouverture de la canopée et un assèchement du sol. Les salamandres forestières utilisent les milieux fermés et évitent les zones ouvertes sèches, car elles sont particulièrement sensibles à l'humidité du sol (deMaynadier et Hunter, 1995, 1998; Young et Yahner, 2003). Ces zones ouvertes peuvent également constituer des barrières à la dispersion de ces espèces. Pour beaucoup d'amphibiens, la distance de dispersion est généralement limitée à quelques centaines de mètres (Semlitsch, 2002) et repose parfois sur la continuité du couvert forestier comme pour les salamandres forestières et le triton vert (Gibbs, 1998; deMaynadier et Hunter, 1999; Young et Yahner, 2003).

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

- ARHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI;
- ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)
- ARHc3. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant, dans la mesure du possible, les chemins forestiers existants

Étant donné le nombre de nouvelles traverses de cours d'eau mais considérant, d'autre part que le couvert forestier est déjà fragmenté par diverses perturbations dans le domaine et que les éoliennes seront, en partie, installées dans des secteurs perturbés, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée est pour sa part jugée **longue**, puisque les habitats fragmentés le seront à long terme. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle se rapporte aux nouveaux chemins déboisés et aux ruisseaux entrecoupés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Modification de l'habitat ruisseau par sédimentation (préparation et construction)

L'apport sédimentaire aux ruisseaux peut avoir des impacts négatifs significatifs sur les habitats des amphibiens et des reptiles, dont les salamandres de ruisseaux. Le transport de sédiments aux ruisseaux dû à l'érosion provoquée par le décapage génère un impact d'intensité **moyenne**, puisque, même si l'ensemble du réseau racinaire qui retient le sol en place est éliminé lors de cette activité et qu'une importante masse de sol est remaniée, seulement une portion restreinte de ruisseaux sera affectée. 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 est **locale**, car les sédiments seront amenés vers les cours d'eau intermittents ou permanents et se retrouveront en aval du bassin-versant, parfois à l'extérieur du territoire du domaine. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

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

- ARHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI
- ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRN, 2001)
- ARHc4. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires suite à la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu
- ARHc5. Ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau, effectuer plutôt une diversion en forêt ou au milieu humide selon les directives du *Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001). Cette mesure devra aussi être définie en accord avec les acériculteurs

5.3.14.4 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 :

- ARHp1. Installation de ponts pour les traverses de cours d'eau permanents et des ponceaux adaptés aux déplacements de la microfaune lorsque nécessaire pour les traverses de cours d'eau intermittents (par exemple, ponceaux à arches surdimensionnées, à trottoirs, à grillage pour laisser passer la lumière, etc.)
- ARHp2. Revégétaliser les aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer
- ARHp3. Installation de barrières à silt lorsque nécessaire pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux
- ARHp4. Favoriser une coordination optimale entre les exploitants forestiers, le MRNF et le promoteur du présent parc éolien pour la planification des chemins de coupe afin d'utiliser les chemins existants dans la mesure du possible

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.

5.3.14.5 Suivi

Aucun suivi particulier sur cette composante n'est prévu.

5.3.14.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-12 : Tableau-synthèse des impacts sur les Amphibiens et reptiles et leurs habitats

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Perte d'habitats au sol (maximum de 123,99 ha)	ARHc1 ARHc2	M	fa	L	P	Mineure	ARHp3	Non important
	Changements dans l'hydrologie de certains secteurs	ARHc1 ARHc2 ARHc4	M	M	M	P	Mineure	ARHp2	Non important
	Mortalité d'individus	ARHc1 ARHc2	M	fa	C	P	Mineure	ARHp2	Non important
	Fragmentation de l'habitat	ARHc1 ARHc2 ARHc3	M	fa	L	P	Mineure	ARHp1 ARHp2	Non important
Décapage	Modification de l'habitat ruisseau par sédimentation	ARHc1 ARHc2 ARHc4 ARHc5	M	M	C	L	Mineure	ARHp2 ARHp3 ARHp4	Non important
Démantèlement									
Déboisement	Perte d'habitats au sol (maximum de 59 ha)	ARHc1 ARHc2	M	fa	L	P	Mineure	ARHp2	Non important
	Changements dans l'hydrologie de certains secteurs	ARHc1 ARHc2	M	M	M	P	Mineure	ARHp2	Non important
	Mortalité d'individus	ARHc1 ARHc2	M	fa	C	P	Mineure	ARHp2	Non important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
<p>ARHc1. Mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)</p> <p>ARHc2. Mise en œuvre des normes applicables du <i>Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRN, 2001)</p> <p>ARHc3. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants</p> <p>ARHc4. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires suite à la phase de construction afin de limiter les surfaces mises à nu</p> <p>ARHc5. Ne pas raccorder les fossés aux cours d'eau, effectuer plutôt une diversion en forêt ou au milieu humide selon les directives du <i>Guide des Saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux</i> (MRN, 2001) Cette mesure devra aussi être défini en accord avec les acériculteurs</p> <p>ARHp1. Installation de ponts pour les traverses de cours d'eau permanents et des ponceaux adaptés aux déplacements de la microfaune pour les traverses de cours d'eau intermittents</p> <p>ARHp2. Revégétaliser les aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer rapidement</p> <p>ARHp3. Installation de barrières à silt lorsque nécessaire pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux</p> <p>ARHp4. Favoriser une coordination optimale entre les exploitants forestiers, le MRNF et le promoteur du présent parc éolien pour la planification des chemins de coupe afin d'utiliser les chemins existants dans la mesure du possible</p>									

5.3.15 Espèces fauniques à statut précaire ou d'intérêt

Les espèces fauniques à statut précaire ont des besoins et des sensibilités très variés en fonction de leurs caractéristiques biologiques et écologiques et de la dimension de leurs domaines vitaux. L'évaluation des impacts est difficile à globaliser étant donné les différences entre les espèces à l'étude. L'analyse se doit d'être rigoureuse et prendre en compte toutes les espèces sans tenter de trop généraliser.

Parmi les espèces fauniques à statut précaire décrites au Chapitre 3, les seules espèces considérées dans le présent chapitre sont celles qui ont été inventoriées directement sur le site (données des inventaires effectués en 2006, en 2007 et en 2009 et données secondaires provenant d'autres inventaires) ou ayant un fort potentiel d'utiliser le territoire du domaine durant un moment de leur cycle de vie. Ces espèces sont :

- la faune aviaire : le pygargue à tête blanche, l'aigle royal, le faucon pèlerin, la grive de Bicknell, le pic à tête rouge et le quiscale rouilleux;
- les chiroptères : la chauve-souris cendrée;
- les amphibiens et reptiles : la salamandre sombre du Nord, la grenouille des marais, la couleuvre à collier et la tortue des bois.

5.3.15.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations non significatives

Plusieurs étapes de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont peu d'interrelations avec les espèces fauniques à statut précaire ou leurs habitats, puisqu'elles sont peu destructrices des habitats naturels et utilisent peu d'espace au sol. Les activités préparation du chantier, l'installation des infrastructures que sont les nouveaux mâts de mesure, les éoliennes, le poste de raccordement, le bâtiment de service et la restauration des aires de travail temporaires sont celles ayant des interrelations non significatives avec les espèces à statut précaire.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et les espèces fauniques à statut précaire. C'est le cas des activités de :

- déboisement;
- décapage;
- construction et amélioration des chemins;
- transport et circulation.

Les impacts associés sont :

- la perte ou la modification de l'habitat;
- la fragmentation de l'habitat;
- la destruction de l'habitat;
- la mortalité d'individus;
- le dérangement par le bruit.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

L'entretien du parc éolien qui entraînera des coupes de la végétation dans les emprises électriques n'a que peu d'interrelations avec ces espèces en raison de la faible superficie des secteurs entretenus et par le fait que seul un déboisement mécanique sélectif sera opéré (se référer à la section sur l'évaluation des impacts pour les écosystèmes terrestres pour plus de détails). Le transport et la circulation des équipes d'entretien ont peu d'interrelations avec les espèces fauniques à statut précaire.

Interrelations significatives

Des interrelations significatives existent entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et, par conséquent, sur les espèces fauniques à statut précaire. C'est le cas de :

- la présence des infrastructures du projet;
- l'opération des éoliennes.

Ces interrelations ont le potentiel de générer les impacts suivants :

- le dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit;
- la mortalité par collision avec les éoliennes.

Phase de démantèlement

Interrelations non significatives

Toutes les activités de cette phase (mobilisation du chantier, transport et circulation, démantèlement des structures et restauration des sites), sauf le déboisement, ont peu d'interrelations avec les espèces fauniques à statut précaire.

Interrelation significative

Une interrelation significative existe entre des activités plus importantes ou ayant plus d'impacts sur l'environnement et les espèces fauniques à statut précaire. C'est le cas du déboisement.

Cette interrelation significative a le potentiel de générer les impacts suivants :

- perte ou modification de l'habitat;
- dérangement causé par l'émission de lumières et de poussières.

5.3.15.2 Valeur de la composante

En raison de la rareté des individus, de l'existence d'une réglementation les concernant et de l'intérêt porté par la population et la communauté scientifique à leur égard, la valeur environnementale de la composante *Espèces fauniques à statut précaire* est qualifiée de **forte**.

5.3.15.3 Évaluation des impacts

Perte, modification ou destruction des habitats (préparation, construction et démantèlement)

Il apparaît que c'est le déboisement et le décapage lors de la construction des chemins forestiers et l'élargissement de chemins existants, des emplacements d'éoliennes et des tracés de lignes de transport d'énergie qui causerait le plus d'impacts sur les espèces fauniques à statut précaire. Selon la grandeur du domaine vital et des besoins écologiques (abri et alimentation) des espèces animales visées, le déboisement pourrait détériorer leurs habitats ou parfois favoriser l'alimentation de leurs proies. La construction de chemins et d'éoliennes se ferait principalement dans des secteurs ayant déjà subi des perturbations (coupes forestières et érablières exploitées).

Des nids et des galeries de micromammifères ainsi que des hibernacles d'amphibiens et de reptiles pourraient être détruits par le décapage. La grenouille des marais, la couleuvre à collier et la tortue des bois sont ainsi susceptibles de subir des pertes d'habitats. Certains de ces habitats sont de bonne qualité (érablières, peuplements mixtes et ruisseaux), ce qui augmente les chances de retrouver l'une ou l'autre des espèces à statut précaire ci-dessus mentionnées. Il faut toutefois noter que les érablières et les peuplements mixtes sont des habitats communs dans ce secteur de l'Estrie.

Une attention particulière sera portée à la salamandre sombre du Nord lors de la réalisation des inventaires des habitats de la faune aquatique dans les cours d'eau touchés ou situés à proximité des infrastructures et des aires de travail.

La grive de Bicknell est la seule espèce d'oiseau à statut précaire qui a été observée en période de nidification à l'intérieur du domaine. Les chances qu'elle niche où elle a été observée, soit une coupe datant de 2005, sont minces, car cela ne correspond pas à son habitat. De plus, tous les sommets présentant un habitat potentiel dans la zone d'étude ont été inventoriés. Il est peu probable que l'individu observé ait niché dans le domaine. .

Il faut également noter que certaines espèces pourraient être favorisées à la suite du déboisement, comme le lynx roux, le lynx du Canada et le cougar qui dépendent des populations de lièvres.

La restauration des emplacements d'éoliennes après la construction peut atténuer les impacts pour certaines espèces.

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

- EFSPc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants
- EFSPc4. Décaper seulement les aires nécessaires et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

Pour l'ensemble des raisons mentionnées ci-dessus, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée **moyenne** et l'étendue **ponctuelle**; l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Dérangement causé par l'émission de lumières et de poussières (préparation, construction et démantèlement)

Les travaux de construction prévus dans le parc éolien notamment au moment du déboisement émettront des polluants de différentes natures, dont la lumière (occasionnelle et surtout à la fin de l'automne lorsque la machinerie circule en fin de journée) et des poussières. Ces polluants ne sont pas permanents dans l'environnement, mais contribuent à nuire aux déplacements de la faune et à leur quiétude en général. La chauve-souris cendrée pourrait subir les impacts liés à la lumière et à la poussière (se référer à la section 5.3.10 pour plus de détails).

Vu l'ampleur des travaux, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne (faible)** lors du démantèlement). La durée est toutefois **courte**, puisque ces impacts ne se feront sentir qu'au moment de la construction. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés et aux routes élargies. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Le dérangement causé par le déboisement est quelque peu atténué au moment du démantèlement, puisque les superficies sont inférieures et les travaux de moindre importance. La durée est **courte**, car limité au temps de démantèlement et l'étendue **ponctuelle**, car limitée aux sites d'éoliennes et aux chemins d'accès. C'est pour cette raison que l'importance de l'impact est jugée **mineure** pour cette phase.

Mortalité d'individus (préparation et construction)

Au moment du décapage, les espèces fauniques de petite taille (micromammifères et amphibiens et reptiles) vivant au sol peuvent être tuées par la machinerie.

La mesure d'atténuation courante suivante serait appliquée afin de réduire l'importance de l'impact :

- EFSPc4. Décaper seulement les aires nécessaires, et revégétaliser les aires temporaires après la phase de construction afin de limiter les surfaces laissées à nu

Étant donné la probabilité moyenne de retrouver ces espèces à statut précaire ou d'intérêt sur le territoire du domaine, l'intensité de l'impact est jugée **moyenne**, la durée **courte** et l'étendue **ponctuelle** pour une importance **mineure**.

Fragmentation de l'habitat (préparation et construction)

La construction et l'amélioration des routes induisent une fragmentation de l'habitat de plusieurs espèces terrestres et semi-aquatiques parmi les espèces fauniques à statut précaire (se référer à la sous-section 5.3.5 pour plus de détails). Toutefois, la perturbation causée par la fragmentation de l'habitat devrait être minimisée dans le présent projet, car la mesure d'atténuation courante suivante serait appliquée :

- EFSPc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants

L'intensité est donc jugée **faible**, puisque la superficie nouvellement ouverte par le projet est limitée à 2,3 % du domaine du projet. La durée est pour sa part **moyenne**, car les chemins seront ouverts pour l'ensemble de la durée de vie du projet, mais les secteurs déboisés retrouveront un nouvel équilibre écologique après la coupe. L'étendue est finalement **locale**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés, mais qu'un effet de bordure résiduel peut toutefois se faire sentir jusqu'à 150 mètres de la zone coupée. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

Dérangement par le bruit (préparation et construction)

Le bruit de la circulation et du transport des ouvriers et des véhicules lourds ainsi que la présence des travailleurs pendant la phase de préparation et de construction causeront un faible dérangement de la faune terrestre en général, sauf pour les cougar (voir les sous-chapitre sur les mammifères terrestres chassés ou piégés et ceux non prélevés) qui sont des espèces possédant de vastes domaines vitaux mais dont le comportement sera affecté par le bruit généré sur le site. Le domaine n'est pas l'habitat

exclusif du couguar qui dispose d'habitats alternatifs à proximité, ce qui signifie qu'ils pourront revenir sur le site une fois les travaux de construction terminés. Pour cette raison, l'intensité de l'impact est jugée **faible**. La durée de l'impact est pour sa part **courte**, car limitée à la période de construction. L'étendue est **ponctuelle**, car limitée aux aires de travail. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit (exploitation)

Le dérangement occasionné par le bruit et les lumières durant la phase d'exploitation peut avoir un impact sur le comportement des chiroptères représentés par la chauve-souris cendrée (Kunz *in* Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop, Ahlen 2003). Cet impact est toutefois limité à quelques dizaines d'éoliennes dans le cas de la lumière et à l'ensemble des éoliennes pour ce qui est des vibrations. L'intensité de cet impact est par ailleurs jugée **faible** globalement. La durée de l'impact est par contre jugée **longue**, puisque ces impacts se feront sentir pour l'ensemble de la durée de vie du projet. L'étendue est finalement **ponctuelle**, puisqu'elle est limitée aux emplacements d'éoliennes de même qu'aux nouveaux chemins déboisés. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Mortalité par collision avec les éoliennes (exploitation)

Les espèces d'oiseaux de proie à statut précaire (pygargue à tête blanche, aigle royal et faucon pèlerin) ont été observées en migration. Le pic à tête rouge a été vu en période de migration automnale. Cette observation soulève la possibilité, quoique ténue, que l'espèce puisse nicher dans la zone d'étude. Le quiscale rouilleux, un passereau, a aussi été observé en période de migration.

L'intensité de l'impact a été qualifiée de **faible**, puisque le nombre d'oiseaux de proie à statut précaire ayant survolé le site est moyen, soit sept pygargues à tête blanche, un aigle royal et un faucon pèlerin. De plus, quelques passereaux à statut précaire, soit un pic à tête rouge et sept quiscales rouilleux, utilisent le domaine du parc éolien en période de migration. Peu d'individus de chiroptères à statut précaire semblent survoler le site, ce qui réduit au minimum le risque de collision. La durée est **longue**, car le risque de collision peut se produire tout au long du projet. 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 **moyenne**.

5.3.15.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

L'ensemble des mesures d'atténuation particulières suivantes sera appliqué afin de réduire au minimum l'importance des impacts :

- EFSPp1. Éviter tous travaux à l'intérieur des milieux humides et de leur bande riveraine;
- EFSPp2. Revégétaliser les aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer;
- EFSPp3. Dans la mesure du possible, ne pas effectuer de déboisement durant la période de reproduction des oiseaux;

L'essentiel des travaux de déboisement durant les phases de construction et de démantèlement sera effectué en dehors de la plage de nidification des oiseaux afin de minimiser les impacts. Cette approche est en accord avec le libellé des décrets gouvernementaux émis après 2004 pour les autres projets de parc éolien au Québec. Un plan de coupe détaillé sera présenter au MRNF et des un inventaire des nids sur le terrain avant le déboisement sera réaliser, si jamais des travaux devaient être effectués entre le 1^{er} mai et le 15 août. La méthode d'inventaire sera discutée avec le MRNF afin de déterminer les espèces à identifier et de tenir compte des contraintes locales.

Les impacts dont l'importance a été évaluée **mineure** sont jugés comme étant **non importants**, et ce, invariablement de l'application ou non de mesures d'atténuation particulières. Après la mise en place des mesures d'atténuation particulières, les impacts d'importance moyenne sont considérés des impacts résiduels **non importants**.

5.3.15.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

5.3.15.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-13 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Espèces fauniques à statut précaire et leurs habitats*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Déboisement	Perte ou modification des habitats	EFSPc1 EFSPc2	F	M	M	P	Moyenne	EFSPp1 EFSPp2	Non important
	Dérangement par la lumière et l'émission de poussière		F	M	C	P	Mineure	EFSPp3	Non important
Décapage	Destruction de l'habitat	EFSPc3	F	fa	M	P	Mineure		Non important
	Mortalité d'individus		F	M	C	P	Mineure		Non important
Construction et amélioration des chemins	Fragmentation de l'habitat	EFSPc1	F	fa	M	L	Moyenne	EFSPp2	Non important
Transport et circulation	Dérangement par le bruit		F	fa	C	P	Mineure	EFSPp1	Non important
Exploitation									
Présence des infrastructures du projet	Dérangement causé par l'émission de lumières et de bruit		F	fa	L	P	Moyenne		Non important
Opération des éoliennes	Mortalité par collision avec les éoliennes (oiseaux en migration et chiroptères)		F	fa	L	P	Moyenne		Non important
Démantèlement									
Déboisement	Perte ou modification des habitats	EFSPc1 EFSPc2	F	fa	M	P	Mineure	EFSPp2	Non important
	Dérangement par la lumière et l'émission de poussière		F	fa	C	P	Mineure	EFSPp3	Non important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
<p>EFSPc1. Limiter au minimum la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants</p> <p>EFSPc2. Limiter le déboisement aux superficies nécessaires adaptées à chaque emplacement d'éoliennes</p> <p>EFSPc3. Décaper seulement les aires nécessaires pour la mise en place des structures permanentes, et revégétaliser les aires temporaires suite la phase de construction afin de limiter les surfaces mises à nu</p> <p>EFSPp1. Éviter tous travaux à l'intérieur des milieux humides et de leur bande riveraine</p> <p>EFSPp2. Revégétaliser les aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer</p> <p>EFSPp3. Dans la mesure du possible, ne pas effectuer de déboisement durant la période de reproduction des oiseaux</p>									

5.3.16 Contexte socioéconomique

5.3.16.1 Impacts potentiels

Phase de préparation et de construction

Interrelations significatives

Les activités de la phase de préparation et de construction nécessiteront l'embauche de plusieurs travailleurs locaux et régionaux. De plus, il est attendu que cette phase générera plusieurs retombées indirectes du parc éolien reliées à l'hébergement et à la restauration des travailleurs non résidents, puis à l'achat de certains matériaux sur place.

L'interrelation entre le contexte socioéconomique et les activités de préparation et de construction est jugée significative. L'impact qui en découle est :

- la création d'emplois et 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. SLÉ prévoit également contribuer à l'économie locale par des contributions financières directes à la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin. L'interrelation entre le contexte socioéconomique et l'exploitation du parc éolien est jugée significative. L'impact qui en découle est :

- la création d'emplois et les retombées économiques.

Phase de démantèlement

Interrelations significatives

Les travaux de démantèlement nécessiteront la mobilisation de travailleurs et l'utilisation de machinerie lourde et de camion pour le transport des pièces et des matériaux. La phase fermeture engendrera des emplois sur une période plus courte que celle de la phase construction.

La fermeture du parc éolien entraînera la perte des emplois liés à l'entretien du parc. Les municipalités de la zone d'étude locale et les MRC de La Matapédia et de La Mitis devront composer avec une baisse de revenu liée à l'arrêt des contributions volontaires annuelles. L'impact sera ressenti après la première année du démantèlement et devrait s'atténuer graduellement par la suite, car les revenus et les emplois devraient être remplacés progressivement.

L'interrelation entre le contexte socioéconomique et le démantèlement du parc éolien est jugée significative.

Les impacts qui en découlent sont :

- la création d'emplois pour les travaux de démantèlement;
- la perte d'emplois permanents, de retombées économiques et des contributions financières directes locales.

5.3.16.2 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**.

5.3.16.3 Évaluation des impacts

Création d'emplois et retombées économiques locales (préparation et 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 temporaires.

En plus de la création d'emplois directs, le projet aura des répercussions sur l'économie de la région de l'Estrie, et possiblement de la Beauce. Le coût du projet est évalué à 200 millions de dollars. Dans l'ensemble, au moins 60 % des coûts globaux du projet seront dépensés au Québec.

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**. 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**.

Création d'emplois et retombées économiques locales (exploitation)

Cinq emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc, principalement pour l'entretien et l'opération du parc éolien. De plus, SLÉ versera des contributions financières directes à la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin. Un montant annuel est aussi prévu en support aux différents organismes à but non lucratif de la région.

Le MRNF recevra un loyer annuel lié à l'utilisation du territoire public par SLÉ.

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. 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**.

Création d'emplois temporaires (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**. 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 donc **non important**.

Perte d'emplois permanents, de retombées économiques et des contributions financières directes 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**. 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**.

5.3.16.4 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est également prévue pour cette composante.

5.3.16.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-14 : Tableau-synthèse des impacts sur le *Contexte socioéconomique local*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Ensemble des activités de construction	Création d'emplois (environ 100) et retombées économiques pour la région	Favoriser la création d'emplois locale	F	M	C	R	Majeure		Positif, Important
Exploitation									
Opération et entretien du parc éolien	Création d'emplois et retombées économiques locales sous forme de contributions financières directes et de compensations à la municipalité.	Favoriser la création d'emplois locale	F	M	L	L	Majeure		Positif, Important
Démantèlement									
Ensemble des activités de démantèlement	Création d'emplois (environ 100)	Favoriser la création d'emplois locale	F	fa	C	L	Mineure		Positif, Non Important
	Perte de cinq emplois permanents, de retombées économiques et des contributions financières directes locales		F	fa	M	L	Moyenne		Négatif, Important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
N/A									

5.3.17 Utilisation du territoire en terres publiques

5.3.17.1 Impacts potentiels

Phases de préparation, de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

Les travaux de déboisement, de décapage, de construction et d'amélioration des chemins, ont une interrelation avec les opérations forestières sur le domaine du projet. En effet, l'emplacement des aires de coupe et les volumes de coupe prévus pour le projet pourraient entrer en conflit avec les plans d'aménagement des détenteurs de CAAF (Carte 3.3-2, Volume 2). Cependant, puisque le déboisement sera effectué en consultation avec ces derniers ou leur représentant de façon à planifier et coordonner les travaux de foresterie, l'interrelation est jugée non significative. Le promoteur débutera sous peu la consultation des détenteurs de CAAF pour l'unité d'aménagement 034-03 dans laquelle est situé le projet. Les discussions se poursuivront avec les entreprises au cours des prochaines étapes du projet, particulièrement avant la construction, lors des activités de préparation.

Interrelations significatives

L'accès à des secteurs du territoire public dans le domaine du projet sera limité durant certaines périodes des phases de préparation et de construction, et aussi lors du démantèlement.

Les travaux de déboisement, de décapage, de construction et d'amélioration des chemins ont également une interrelation avec les activités acéricoles sur le territoire public. Les zones de circulation des véhicules lourds et de ceux de plus grande taille pourraient gêner le système de récolte de l'eau d'érable. De plus, le déboisement dans ces zones pourrait occasionner une perte financière pour l'exploitant.

Pour ces phases, l'interrelation entre les activités mentionnées et l'utilisation du territoire public est donc jugée significative.

Les impacts qui en découlent sont :

- la limitation d'accessibilité et d'usage du territoire public pour la foresterie, les activités acéricoles et les activités récréotouristiques, particulièrement la chasse;
- les pertes financières et coûts de reconfiguration des systèmes de collecte pour certains exploitants acéricoles.

Phase d'exploitation

Interrelations non significatives

L'entretien des infrastructures ne nécessite qu'une présence occasionnelle du personnel. L'entretien ainsi que le transport et la circulation s'y rattachant ne limiteront pas les activités sur les terres publiques. L'interrelation est jugée non significative.

L'interrelation entre la présence des éoliennes, du poste de raccordement et du bâtiment de service et les activités sur les terres publiques est également jugée non significative, puisque l'accès au territoire pour les usagers ne sera pas limité et qu'en raison des petites superficies touchées par le projet en phase d'exploitation, par rapport à l'ensemble du territoire disponible. Ainsi, les activités de chasse ne seront pas perturbées. De plus, la documentation consultée sur des parcs éoliens en Europe et en Amérique du nord démontre qu'en général la grande faune présente dans ces parcs n'est pas perturbée par la présence et le bruit généré par les éoliennes (Strickland et al., 1998; Institute of Wildlife Research, 2004). 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.

Aucune interrelation n'existe entre la présence des balises lumineuses du Projet et les activités de l'observatoire du mont Mégantic. Les balises lumineuses prévues ont une intensité nocturne de 2 000 candelas, soit l'équivalent de 40 ampoules de 40 watt à la source. Comme la propagation de la lumière obéit à la loi de l'inverse du carré de la distance, l'intensité perçue diminue très rapidement à mesure qu'on s'éloigne de la source. Le projet étant localisé à plus de 50 km du mont Mégantic, l'éclairage généré par les balises du parc éolien à cette distance sera très faible, même dans l'hypothèse des meilleures conditions de visibilité météorologiques. À titre d'information, le document sur la pollution lumineuse émis par l'Astrolab du Mont-Mégantic (Legris, 2006) définit des zones environnementales à l'intérieur desquelles l'éclairage extérieur devrait être réglementé. La zone E2, soit entre 25 et 50 km du mont Mégantic, est définie comme zone d'environnements à ambiance lumineuse modérée. Aucune zone à une distance plus élevée n'est définie.

Les nouveaux chemins pourraient créer un potentiel de mise en valeur de secteurs auparavant difficilement accessibles pour des activités récréotouristiques (par exemple, création de sentiers pour la randonnée pédestre, le ski de fond, le vélo de montagne, le VTT, la motoneige). Cette ouverture du territoire devrait favoriser également les chasseurs. Étant donnée que l'accès au territoire est déjà bien réparti et à moins d'une volonté précise de la MRC ou de la municipalité pour développer des activités récréotouristiques dans ce secteur, l'interrelation est jugée non significative.

5.3.17.2 Valeur de la composante

L'exploitation forestière et acéricole sur le domaine du projet est des sources importantes de revenus dans la région. Le domaine est également grandement utilisé par les adeptes de la chasse. Pour ces raisons, la valeur est considérée **forte**.

5.3.17.3 Évaluation des impacts

Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire (préparation, construction et démantèlement)

La limitation d'accessibilité et d'usage du territoire se fera sentir aux emplacements des équipements du projet et sur le principal chemin d'accès. L'ensemble des activités de construction peut donc interférer avec des activités récréatives qui impliquent une présence ou une circulation dans le domaine, plus particulièrement la chasse. L'accès au domaine pour les véhicules lourds impliqués dans le projet est actuellement à l'étude. Les autres chemins environnants pourront être utilisés librement par les usagers, sauf pendant de courtes périodes lors d'activités de construction dans ces secteurs.

Au niveau de l'impact des activités sur la grande faune, qui aurait un effet direct sur la chasse, les incidences causées par les travaux de construction et d'exploitation de parcs éoliens sont considérées faibles en raison des petites superficies touchées par le projet par rapport à l'ensemble du territoire disponible (dans le cas du présent projet, le décapage pourrait affecter une superficie de 123,99 ha, soit 2,31 % du domaine, ce qui représente une portion très petite du territoire disponible pour la grande faune). Pendant la période de construction, il est attendu que la grande faune soit perturbée temporairement par les activités de construction et évite les secteurs en construction.

Les statistiques de récolte pour la période de 1999 à 2009 indiquent que plus de 68 % des orignaux abattus dans la zone de chasse 04 le sont par une arme à feu. De plus, comme les chasseurs à l'arc peuvent aussi chasser durant la période à la carabine, il est plausible de croire que la récolte totale (carabine et arc) durant la saison de chasse à la carabine est supérieure à 68%. En réduisant l'ampleur des activités durant cette période, les impacts du projet sur la majorité des chasseurs sera vraisemblablement réduit.

Les activités de construction peuvent également interférer avec l'accès au territoire public pour l'exploitation forestière et acéricole en raison de la circulation des camions et la présence de machinerie lourde. Le chemin de l'étang du Loup est actuellement la principale voie d'accès au domaine pour les camions forestiers et les équipements de transport reliés aux activités acéricoles.

Pendant la phase de démantèlement, les activités prévues pourraient affecter temporairement l'accès au territoire public, principalement en raison de la présence de machinerie lourde, pour démonter les éoliennes et les bâtiments, et de la circulation des camions.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont prévues pour diminuer l'importance de l'impact :

- UTPBc1. Fermer les différentes aires de travail temporairement les unes après les autres permettant l'accès à la majeure partie du territoire la plupart du temps.
- UTPBc2. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'original à la carabine.

En considérant ces mesures, l'intensité est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **locale**, puisque tout le domaine du projet sera éventuellement affecté. La durée est **courte**, puisque limitée à la période de construction. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

Pertes financières et coûts de reconfiguration des systèmes de collecte pour certains exploitants acéricoles (préparation et construction)

Le déboisement prévu pour la construction des chemins pourrait interférer à quelques endroits avec des secteurs en exploitation acéricole. Ainsi, les érables exploités qui devront être coupés peuvent se traduire par une perte financière pour le propriétaire. SLÉ a rencontré l'UPA et les représentants des permissionnaires touchés à quelques reprises au cours de l'automne 2009. L'ensemble des enjeux pressentis par les permissionnaires seront adressés par une entente qui devrait intervenir en 2010.

De plus, les systèmes de récolte de l'eau d'érable, généralement constitués de réseaux de tubulures qui acheminent l'eau d'érable par gravité à un point central, pourraient être affectés par la construction ou l'amélioration des chemins ou la présence d'un site d'éolienne. La réorganisation des tubulures pour permettre la circulation des camions et de l'équipement occasionnera des coûts pour l'exploitant.

L'intensité est jugée **faible**, puisque le secteur affecté représente moins de 10 ha sur une superficie sous permis de 10,7 km², soit moins de 1 %. L'étendue de l'impact est jugée **ponctuelle**, puisque limité aux surfaces occupées par le projet ou à proximité. La durée est **longue**, puisque la perte d'entailles se répercute durant toute la vie du projet. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

5.3.17.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

En plus des mesures d'atténuation courantes, l'ensemble des mesures d'atténuation particulières suivantes sont proposées afin de réduire au minimum l'importance des impacts :

- UTPBp1. Un spécialiste externe sera consulté pour évaluer les possibilités de reconfiguration des systèmes de collecte qui seront affectés par le projet éolien. Le choix du spécialiste sera fait d'un commun accord avec les représentants des exploitants acéricoles.
- UTPBp2. Selon les recommandations du spécialiste un programme de compensation sera élaboré visant à dédommager financièrement les exploitants acéricoles pour la reconfiguration des systèmes de collecte et pour les pertes économiques engendrées par les pertes d'entailles, s'il y a lieu.

- UTPBp3. Les forestiers et les exploitants acéricoles seront rencontrés pour les tenir au courant du calendrier d'exécution des travaux de construction et de démantèlement et des secteurs à éviter le cas échéant afin de garder l'accès au territoire.
- UTPBp4. Un plan conjoint de circulation routière sera établi entre le promoteur et les forestiers et les exploitants acéricoles.
- UTPBp5. Une signalisation adéquate et suffisante sera mise en place pour renseigner les utilisateurs du territoire sur les travaux en cours et les secteurs à éviter.

Suite à l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières, les impacts résiduels sont considérés comme étant **non importants**.

5.3.17.5 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-15 : Tableau-synthèse des impacts sur l'Utilisation du territoire en terres publiques

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Ensemble des activités de construction	Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire	UTPBc1 UTPBc2	F	Fa	C	L	Mineure	UTPBp3 UTPBp4 UTPBp5	Non important
	Pertes financières et coûts de reconfiguration des systèmes de collecte pour certains exploitants acéricoles		F	Fa	L	P	Moyenne	UTPBp1 UTPBp2	Non important
Exploitation									
Ensemble des activités de démantèlement	Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire	UTPBc1 UTPBc2	F	Fa	C	L	Mineure	UTPBp3 UTPBp4 UTPBp5	Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
UTPBc1. Fermer les différentes aires de travail temporairement les unes après les autres permettant l'accès à la majeure partie du territoire la plupart du temps									
UTPBc2. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'original à la carabine									
UTPBp1. Un spécialiste externe sera consulté pour évaluer les possibilités de reconfiguration des systèmes de collecte qui seront affectés par le projet éolien. Le choix du spécialiste sera fait d'un commun accord avec les représentants des exploitants acéricoles									
UTPBp2. Selon les recommandations du spécialiste, un programme de compensation sera élaboré visant à dédommager financièrement les exploitants acéricoles pour la reconfiguration des systèmes de collecte et pour les pertes économiques engendrées par les pertes d'entailles, s'il y a lieu									
UTPBp3. Les forestiers et les exploitants acéricoles seront rencontrés pour les tenir au courant du calendrier d'exécution des travaux de construction et de démantèlement et des secteurs à éviter le cas échéant									
UTPBp4. Un plan conjoint de circulation routière sera établi entre le promoteur et les forestiers et les exploitants acéricoles									
UTPBp5. Une signalisation adéquate et suffisante sera mise en place pour renseigner les utilisateurs du territoire sur les travaux en cours et les secteurs à éviter									

5.3.18 Utilisation du territoire en terres privées

5.3.18.1 Impacts potentiels

Phases de préparation, de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

Le déboisement, le décapage, la construction et l'amélioration de nouveaux chemins, la mise en place des infrastructures, le transport et la circulation de la machinerie et la restauration des aires ont une interrelation avec les opérations forestières sur les terres privées du domaine du projet du parc éolien. Les aires de coupes prévues pour la mise en place du parc éolien peuvent entrer en conflit avec les projets de coupe forestière des propriétaires de ces terres. Cependant, puisque le déboisement sera effectué en consultation avec la société Domtar, le seul propriétaire privé sur le domaine, de façon à planifier et coordonner les travaux de foresterie, 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.

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, puisque le principal chemin d'accès au projet traverse la propriété de Domtar.

Les travaux de déboisement, de décapage, de construction et d'amélioration des chemins, de même que le transport et la circulation ont une interrelation significative avec les activités sur le territoire privé.

L'impact qui en découle est :

- la limitation d'accessibilité et d'usage du territoire.

Phases d'exploitation

Interrelations non significatives

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 privées appartenant à Domtar. 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 les activités sur les terres privées est également jugée non significative, puisque l'accès au territoire ne sera pas limité et qu'en raison des petites superficies touchées par le projet en phase d'exploitation, par rapport à l'ensemble du territoire disponible. Ainsi, les activités de chasse et récréotouristiques ne seront pas perturbées. De plus, la documentation consultée sur des parcs éoliens en Europe et en Amérique du nord démontre qu'en général la grande faune, incluant les animaux de ferme, présente dans les parcs éolien n'est pas perturbée par la présence et le bruit généré par les éoliennes (Strickland et al., 1998; Institute of Wildlife Research, 2004). 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.

5.3.18.2 Valeur de la composante

L'exploitation forestière et acéricole sur le domaine du projet est des sources importantes de revenus dans la région. Le domaine est également grandement utilisé par les adeptes de la chasse. Pour ces raisons, la valeur est considérée **forte**.

5.3.18.3 Évaluation des impacts

Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire (préparation, construction et démantèlement)

La limitation d'accessibilité et d'usage du territoire se fera sentir aux emplacements des équipements du projet et sur le principal chemin d'accès. En effet, pour des raisons de sécurité, le public ne sera pas admis sur les chemins utilisés par le chantier ni sur les aires de travail. L'ensemble des activités de construction peut donc interférer avec des activités récréatives qui impliquent une présence ou une circulation dans le domaine, plus particulièrement la chasse. L'accès au domaine pour les véhicules lourds impliqués dans le projet est présentement à l'étude.

Au niveau de l'impact des activités sur la grande faune, qui aurait un effet direct sur la chasse, les incidences causées par les travaux de construction et d'exploitation de parcs éoliens sont considérées faibles en raison des petites superficies touchées par le projet par rapport à l'ensemble du territoire disponible (dans le cas du présent projet, le décapage pourrait affecté une superficie de 123,99 ha, soit 2,31 % du domaine, ce qui représente une portion très petite du territoire disponible pour la grande faune). Pendant la période de construction, il est attendu que la grande faune soit perturbée temporairement par les activités de construction et évite les secteurs en construction.

Les activités de construction peuvent également interférer avec l'accès au territoire privé pour l'exploitation forestière en raison de la circulation des camions et la présence de machinerie lourde.

Pendant la phase de démantèlement, les activités prévues limiteront également temporairement l'accès au territoire, principalement en raison de la présence de machinerie lourde, pour démonter les éoliennes et les bâtiments, et de la circulation des camions.

Les mesures d'atténuation courantes suivantes sont prévues pour diminuer l'importance de l'impact :

- UTPVc1. Fermer les différentes aires de travail temporairement les unes après les autres permettant l'accès à la majeure partie du territoire la plupart du temps.
- UTPVc2. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'original à la carabine.

En considérant ces mesures, l'intensité est jugée **faible**. L'étendue de l'impact est jugée **locale**, puisque tout le domaine du projet sera éventuellement affecté. La durée est **courte**, puisque limitée à la période de construction. Considérant l'évaluation de l'ensemble de ces critères, l'importance de l'impact est jugée **mineure**.

5.3.18.4 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 :

- UTPVp1. Les forestiers seront rencontrés pour les tenir au courant du calendrier d'exécution des travaux de construction et de démantèlement et des secteurs à éviter le cas échéant.
- UTPVp2. Un plan conjoint de circulation routière sera établi entre le promoteur et les forestiers.
- UTPVp3. Une signalisation adéquate et suffisante sera mise en place pour renseigner les utilisateurs du territoire sur les travaux en cours et les secteurs à éviter.

Suite à l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières, les impacts résiduels sont considérés comme étant **non importants**.

5.3.18.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

5.3.18.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-16 : Tableau-synthèse des impacts sur l'Utilisation du territoire en terres privées

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Ensemble des activités de construction, incluant le transport et la circulation	Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire	UTPVc1 UTPVc2	F	Fa	C	L	Mineure	UTPVp1 UTPVp2 UTPVp3	Non important
Exploitation									
Ensemble des activités de démantèlement, incluant le transport et la circulation	Limitation d'accessibilité et d'usage du territoire	UTPVc1 UTPVc2	F	Fa	C	L	Mineure	UTPVp1 UTPVp2 UTPVp3	Non important
Sommaire des mesures d'atténuation :									
UTPVc1. Fermer les différentes aires de travail temporairement les unes après les autres permettant l'accès à la majeure partie du territoire la plupart du temps;									
UTPVc2. Réduire l'ampleur des travaux et restreindre les déplacements au minimum pendant la période de la chasse à l'original à la carabine.									
UTPVp1. Rencontrer les exploitants forestiers pour les tenir au courant du calendrier d'exécution des travaux de construction et de démantèlement et des secteurs à éviter le cas échéant.									
UTPVp2. Établir un plan conjoint de circulation routière entre le promoteur et les forestiers.									
UTPVp3. Mettre en place une signalisation adéquate et suffisante pour renseigner les utilisateurs du territoire sur les travaux en cours et les secteurs à éviter.									

5.3.19 Infrastructures de transport et de services publics

5.3.19.1 Impacts potentiels

Phase de préparation, de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

Advenant 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, l'interrelation entre l'état des routes et le projet est non significative.

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. Les nuisances éventuelles liées au bruit seront traitées à la sous-section 5.3.24 sur la santé humaine et la sécurité.

La phase de démantèlement est de moins grande envergure et aucune bétonnière ne sera utilisée. Dans le cas où certains camions hors normes seraient nécessaires pour transporter les pièces d'éoliennes vers les centres de récupération, ils ne se déplaceront pas en convois de grande envergure.

Phase 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. 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. L'éolienne située à l'altitude la plus élevée devrait également être balisée. Les dispositions finales du balisage seront établies par Transport Canada.

Aucun plan d'eau de taille suffisante n'est présent dans le domaine projeté du parc éolien et le projet ne semble pas causé d'impact sur les opérations de lutte contre les incendies. La SOPFEU demande cependant d'être mis au fait de la position des infrastructures. Ainsi, le projet du parc éolien ne causant aucun inconvénient majeur aux opérations de lutte aérienne contre les incendies, l'interrelation avec ce type de circulation aérienne est non significative.

5.3.19.2 Valeur de la composante

La population est peu habituée à une forte densité de circulation. La valeur de la composante est considérée **moyenne**.

5.3.19.3 Évaluation des impacts

Augmentation de la densité de circulation et ralentissements (préparation, construction et démantèlement)

La circulation des véhicules nécessaires au transport des équipements du projet augmentera la densité de circulation sur la route 204, sur les rangs 9 et 12 et sur les voies d'accès menant au chantier (chemin de l'étang du Loup). Les transporteurs pourraient causer des ralentissements de la circulation dans les municipalités le long de la route 204 (Carte 1.2-1, Volume 2).

Les conditions du *Règlement sur le permis spécial de circulation* 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.

L'intensité de l'impact est considérée **moyenne**. L'étendue sera **régionale** et l'impact sera de **courte** durée. Selon ces critères, l'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

5.3.19.4 Mesures d'atténuation particulières et impacts résiduels

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

- ITSPp1. Diffusion du plan de transport dans les médias locaux
- ITSPp2. Planification entre les intervenants (municipalités, utilisateurs du territoire, usines d'assemblage, camionneurs, contremaîtres de chantier en forêt, entrepreneurs) et établissement d'un plan de transport et d'intervention au besoin

En considérant les mesures d'atténuation prévues, l'impact résiduel est considéré comme étant **non important**.

5.3.19.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

5.3.19.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-17 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Infrastructures de transport et de services publics*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C))	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Transport et circulation	Augmentation de la densité de circulation et ralentissements		M	M	C	R	Moyenne	ITSPp1 ITSPp2	Non important
Exploitation									
Transport et circulation	Augmentation de la densité de circulation et ralentissements		M	M	C	R	Moyenne	ITSPp1 ITSPp2	Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
<p>ITSPp1. Diffusion du plan de transport dans les médias locaux.</p> <p>ITSPp2. Planification entre les intervenants (municipalités, utilisateurs du territoire, usines d'assemblage, camionneurs, contremaîtres de chantier en forêt, entrepreneurs) et établissement d'un plan de transport et d'intervention au besoin.</p>									

5.3.20 Systèmes de communication

Cette section présente un sommaire des différents impacts potentiels du projet sur les systèmes de communication, dont l'analyse détaillée figure à l'Annexe 7 (Volume 3). Étant donné la nature de ces impacts et les méthodes spécifiques associées à leur évaluation, la présente section n'est pas assujettie à l'approche méthodologique présentée au début de ce chapitre.

5.3.20.1 Impacts potentiels

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 de l'éolienne. 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, en créant une zone d'ombrage, c'est-à-dire en atténuant le signal, ou en générant 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.

5.3.20.2 Évaluation des impacts

Hélimax (2007) a fait l'évaluation des impacts potentiels sur les 11 différents systèmes de communication suivants :

- Radiodiffusion AM;
- Radiodiffusion FM;
- Télédiffusion analogique;
- Télédiffusion numérique;
- Satellite de radiodiffusion directe;
- Système de distribution multipoint;
- Liaisons point à point;
- Systèmes de radio mobile ou fixe dans les bandes VHF/UHF;
- Téléphonie cellulaire;
- Systèmes d'aide à la navigation aéronautique;
- Systèmes radar.

Le tableau-synthèse suivant reprend les conclusions des évaluations.

Tableau 5.3-18 : Tableau-synthèse des impacts sur les *Systèmes de communication*

Système	Impact appréhendé	Notes
Radiodiffusion AM	Nul / Négligeable	Interférence si l'antenne de réception se trouve à proximité. Cette zone d'interférence serait cependant limitée à quelques mètres autour de l'éolienne.
Radiodiffusion FM	Nul / Négligeable	L'impact sur la radio FM est négligeable, à l'exception possiblement d'une zone dans un rayon de quelques dizaines de mètres de l'éolienne, à la limite de la zone de couverture où le rapport signal-bruit serait faible.
Télédiffusion analogique	Négligeable	Impact potentiel sur la qualité du signal pour un poste de la société Radio-Canada (SRC), pour des résidences situées dans des secteurs avoisinant le parc éolien. Le promoteur mettra en place un programme de suivi
Télédiffusion numérique	Négligeable / à vérifier	Les standards de télévision numérique devront démontrer une grande robustesse envers cette classe de problèmes avant d'être mis en œuvre dans un milieu urbain par exemple. Si les systèmes sont effectivement conçus pour contrer ces problèmes d'interférence, la présence des parcs éoliens ne devrait pas causer d'interférence non voulue.
Satellite de radiodiffusion directe	Nul	Ces satellites, par rapport au parc éolien, sont localisés à des azimuts variant entre environ 195° et 230° et des angles d'élévation compris entre 20° et 34°. La résidence la plus vulnérable à une dégradation de la réception satellite est celle de laquelle les éoliennes se rapprochent le plus dans la région azimutale décrite (195 à 230° S). Dans ce cas, cette résidence se trouve à un peu plus d'un kilomètre de l'éolienne la plus proche.
Système de distribution multipoint	Nul	Aucun système de ce type n'opère dans la région du parc éolien projeté.
Liaisons point à point	Nul	Aucune liaison micro-ondes dont la fréquence est rendue publique ne traverse le secteur du parc éolien projeté. Aucun lien protégé ne traverse le secteur du parc éolien projeté. Aucune liaison très faible capacité (TFC) n'a été inventoriée dans le secteur du parc éolien projeté.
Systèmes de radio mobile ou fixe dans les bandes VHF/UHF	Négligeable	La distance minimale entre un émetteur de couverture et une éolienne est de huit kilomètres, ce qui surpasse largement le critère de proximité établi. Cependant, ceci n'exclut pas que le service à une unité mobile se déplaçant à proximité immédiate d'une éolienne puisse être altéré dans les deux cas (émetteur de couverture ou mobile à mobile). En effet, les zones d'exploitation des systèmes inventoriés chevauchent dans certains cas le domaine du parc éolien projeté. La proximité immédiate se chiffre à quelques dizaines de mètres autour d'une éolienne. Ainsi, aucun impact n'est anticipé.
Téléphonie cellulaire	Négligeable	Selon une revue de la littérature détaillée, l'impact d'un parc éolien sur la téléphonie cellulaire n'a pas été documenté. La distance entre le projet et les antennes inventoriées du réseau de téléphonie cellulaire est d'au moins 18 km. La réception cellulaire est présentement possible sur le site, cependant, le terrain étant montagneux, la couverture est partielle. Il est possible que le service soit altéré à proximité immédiate des éoliennes.
Systèmes d'aide à la navigation aéronautique	Négligeable	Les éoliennes respectent le critère de coordination de NavCanada. Les portions d'éoliennes pénétrant dans le cône d'exclusion sont strictement des bouts de pales dont la section radar est faible et variable selon leur mouvement. À la lumière de ces informations, les impacts sur le radiophare VLV devraient être minimes voire nuls.
Systèmes radar	Nul	Aucun radar ne se trouve dans un rayon de 100 km du parc éolien.

5.3.20.3 Suivi

Étant donné les impacts potentiels sur la réception des signaux TV de la société Radio-Canada (SRC), un programme de suivi est recommandé. Le programme de suivi consistera à tenir un registre des plaintes, à analyser les plaintes le cas échéant et à proposer des mesures correctrices adaptées.

5.3.21 Patrimoine archéologique et culturel

5.3.21.1 Impacts potentiels

Phases de préparation et de construction, d'exploitation et de démantèlement

Interrelation non significative

L'installation d'un parc éolien peut perturber les éléments du patrimoine archéologique ou leur porter préjudice, car le remaniement profond du sol lors des travaux d'excavation et de décapage peut potentiellement endommager ou détruire des biens archéologiques d'importance.

Une étude de potentiel archéologique menée par un archéologue démontre qu'une zone de potentiel archéologique est présente dans le domaine du parc éolien (Carte 2.2-3, Volume 2). La configuration du parc éolien tient compte de la présence de ce site. Ainsi ce secteur ne sera pas perturbé lors des différentes phases du projet. Cette étude stipule également qu'aucun site archéologique connu n'est présent dans les limites du domaine (Pintal (2006) – voir Annexe 6, Volume 3).

Le Projet n'entraînera pas de répercussion sur les lieux 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.

Par conséquent, l'interrelation entre les activités du parc éolien et le patrimoine archéologique et culturel est considérée non significative.

5.3.22 Paysages

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, les lignes électriques aériennes et les emprises créées par les composantes du projet (lignes électriques aériennes et chemins d'accès).

5.3.22.1 Approche méthodologique

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 (ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 2004). De surcroît, le Cadre d'analyse pour l'implantation d'installations éoliennes sur les terres du domaine de l'État (MRNF, 2006) est mis à contribution afin de déterminer les modalités d'étude des impacts pour des sites précis, demandant un examen plus spécifique (par exemple, les impacts visuels à partir d'infrastructures récréatives comme les sentiers pédestres et les belvédères associés). Enfin, 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 projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin ont été présentées à la section 3.1.1 précédente. Ensuite, à une échelle d'une dizaine de kilomètres carrés, on identifie dans ces unités de paysage des structures paysagères. 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. C'est à ce niveau d'analyse qu'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 d'étude. Ces étapes sont les suivantes :

- 1- Identification et description des unités de paysage (cf. Chapitre 3)
- 2- Identification des infrastructures du projet évaluées (cf. Chapitre 2)
- 3- Évaluation du degré de sensibilité des unités de paysage (section 5.3.22.2 suivante) :
Le degré de sensibilité est fonction de l'impact appréhendé et de la valeur de l'unité de paysage à l'étude; ainsi :
 - $\text{IMPACT APPRÉHENDÉ (capacité d'absorption et capacité d'insertion) + VALEUR = DEGRÉ de SENSIBILITÉ}$
- 4- Évaluation du degré de perception des infrastructures du projet (section 5.3.22.3 suivante)
Le degré de perception des infrastructures est fonction de trois critères :
 - $\text{TYPE DE VUE + TYPE D'UTILISATEUR + RAYONNEMENT = DEGRÉ de PERCEPTION}$
- 5- Évaluation de l'impact visuel global par unité de paysage (section 5.3.22.4 suivante)
 - $\text{DEGRÉ de SENSIBILITÉ + DEGRÉ de PERCEPTION = IMPACT VISUEL}$

L'étude apportera également une appréciation globale de l'impact visuel appréhendé, à la suite de l'évaluation par unité de paysage.

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 zones d'influences fortes et moyennes du parc éolien. Les aires d'influences fortes et moyennes sont des portions de territoire à partir desquelles les éoliennes sont très visibles (MRNF, 2004). Ces aires d'influence sont définies par plusieurs variables comme l'angle vertical qu'occupent les éoliennes à l'horizon, l'étendue qu'elles occupent dans le champ visuel horizontal. Une fois ces zones d'influence délimitées (Carte 5.3-1, Volume 2), l'évaluation peut être faite pour certaines problématiques se situant dans ces différentes zones. Cette deuxième partie de l'évaluation se fait par une caractérisation des structures paysagères et des éléments spécifiques du paysage (voir section 5.3.22.4).

5.3.22.2 Critères d'évaluation du degré de sensibilité

Le degré de sensibilité des différentes unités de paysage sera évalué à l'aide de trois critères, soit la capacité d'absorption, la capacité d'insertion et la valeur de l'unité de paysage. Le degré d'impact appréhendé sur le paysage est évalué à l'aide des deux premiers critères. Par la suite, la combinaison entre l'impact appréhendé et le troisième critère, la valeur, permettra 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 forestier, 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 forestier et les infrastructures existantes de dissimuler les composantes du projet. La capacité d'absorption est catégorisée à l'aide de trois variables : 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 plusieurs éoliennes serait compatible avec une unité de paysage caractérisée par des installations industrielles en hauteur. Quant au contraste d'échelle, l'immensité et l'étendue d'un milieu forestier permettent également de bien intégrer des structures en hauteur comme les éoliennes. 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.

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 appréhendé en fonction de la capacité d'absorption et de la capacité d'intégration du milieu :

Tableau 5.3-19 : Évaluation de l'impact appréhendé

Insertion	Absorption		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Fort	Fort	Moyen
Moyenne	Fort	Moyen	Faible
Forte	Moyen	Faible	Faible

L'indice de l'impact appréhendé 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 5.3-20 : Évaluation de la sensibilité

Impact appréhendé	Valeur		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Faible	Faible	Moyenne
Moyen	Faible	Moyenne	Forte
Fort	Moyenne	Forte	Forte

5.3.22.3 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 (lignes électriques aériennes, poste de raccordement, chemins d'accès) à partir d'un nombre de points de vue, sélectionnés lors de visites de terrain et identifiés à la sous-section 3.3-7. 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) et 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*. 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 80 m;
- le diamètre du rotor est de 92 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, pour les raisons suivantes :

- le couvert végétal n'est pas considéré. Seul le relief du terrain, représenté par les courbes topographiques à dix mètres d'intervalle, est considéré;
- le logiciel suppose que le point de réception visuelle a une vision de 360° (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*. Deux étapes principales permettent de réaliser ces simulations visuelles.

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 80 m, diamètre du rotor 92 m, couleur blanche); les autres éléments du paysage (couvert végétal, infrastructures) ne sont pas considérés.

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 illustrent de façon très réaliste les éoliennes dans un paysage. La méthode de simulation visuelle et le protocole de prise de vue préconisés par Hélimax ont été validés à l'aide du projet de Baie-des-Sables, projet pour lequel Hélimax a participé aux études d'impact et qui a été réalisé depuis. Les simulations présentées au Volume 2 sont

basées sur des photos prises en septembre et novembre 2006 à partir de zones visuelles considérées sensibles (aires passantes ou habitées, aires récréotouristiques, vues ouvertes ou panoramiques sur le domaine du projet éolien).

Évaluation du degré de perception

Les résultats de la CZV et des montages photographiques permettront de discuter du degré de perception des composantes du projet, en fonction des trois paramètres suivants.

- 1- **Le degré d'exposition visuelle**, évalué en fonction de quatre critères, soit :
 - a. le type de champ visuel : panoramique, ouvert, cadré, encombré, fermé;
 - b. la distance des éoliennes ou des autres composantes visibles du projet : vue rapprochée (inférieure à 1 km), vue semi-rapprochée (de 1 à 5 km) et vue lointaine (5 km et plus);
 - c. le nombre relatif d'éoliennes dans une vue donnée : moins de 10 % des éoliennes du parc, de 10 % à 60 % des éoliennes du parc et plus de 60 %;
 - d. le nombre de vues présentant des éoliennes pour un endroit donné.

- 2- **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);

- 3- **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 sera coté nul, très faible, faible, moyen ou fort en fonction de ces trois paramètres.

5.3.22.4 Évaluation de l'impact visuel

La combinaison de la sensibilité et du degré de perception permettra l'évaluation de l'impact visuel par unité de paysage, selon la matrice suivante :

Tableau 5.3-21 : 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

5.3.22.5 Évaluation de l'intégration et de l'harmonisation paysagère pour certains éléments se situant dans les zones d'influence moyenne et forte du parc éolien

Dans le cas des vues valorisées se situant dans les zones d'influence moyenne et forte du parc éolien, la méthode d'évaluation est une caractérisation précise des éléments qui composent les vues en question. À ce niveau d'analyse, l'évaluateur se réfère aux structures paysagères et aux éléments de paysage. Par exemple, les dimensions typiques de l'ouverture des vues dans les platières agricoles sont définies, de même que le rythme de succession entre les vues ouvertes au-dessus des champs agricoles et les vues refermées par les friches arbustives. Les types de vues sont également explicités avec davantage de

précision que dans la première étape de l'évaluation des unités de paysage. La méthode d'évaluation consiste donc en une caractérisation de ce qui fait l'identité du paysage valorisé et en une évaluation de l'impact qu'aurait l'implantation des éoliennes sur cette identité du paysage. Les montages photographiques à partir des vues valorisées sont alors l'outil privilégié.

5.3.22.6 Évaluation de la sensibilité des unités de paysage

Rappelons que quatre unités de paysage ont été identifiées sur la zone d'étude :

- 1- Unité de paysage des montagnes frontalières;
- 2- Unité de paysage des piedmonts;
- 3- Unité de paysage des vallons agricoles;
- 4- Unité de paysage villageoise.

Capacités d'absorption et d'insertion

De façon générale, la région qui accueille le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin présente un relief important fait de forts dénivelés et de pentes assez escarpées. En effet, le domaine éolien est localisé sur des sommets des montagnes frontalières qui se trouvent à être entourées par des massifs montagneux plus importants. Le domaine du parc éolien se trouve ainsi à être ceinturé de hautes collines et de montagnes qui créent une barrière visuelle. Il en résulte une bonne capacité d'absorption. La capacité d'absorption spécifique à chaque unité de paysage est évaluée en détail dans les paragraphes suivants.

Par ailleurs, le contexte d'utilisation du territoire de la région dans lequel s'inscrit le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin est fort varié. La capacité d'insertion spécifique à chaque unité de paysage est également évaluée en détail dans les paragraphes suivants.

L'unité de paysage (UP) des montagnes frontalières offre un relief élevé et accidenté. Par conséquent, le degré d'absorption est considéré comme étant élevé. Au plan des activités humaines, cette UP porte peu de traces d'activités humaines, mais les témoins de l'activité humaine ont une échelle assez grande (frontière internationale déboisée, parterre de coupe forestière); le degré d'insertion est considéré comme moyen.

L'UP des piedmonts est localisée à une altitude un peu moins élevée que l'UP précédente. Comme les volumes de la végétation y sont plus diversifiés et que la topographie y est accidentée, cette UP a un degré d'absorption élevé. Au plan des activités humaines, l'omniprésence des traces de l'activité agricole augmente le degré d'insertion. Le degré d'insertion est jugé fort.

L'UP des vallons agricoles présente une altitude qui décline progressivement, mais qui présente une amplitude assez forte. En raison des vues ouvertes sur les champs agricoles, le degré d'absorption est moyen. Au plan des activités humaines, l'omniprésence des traces de l'activité agricole augmente le degré d'insertion. On considère le degré d'insertion comme fort.

L'UP villageoise présente les mêmes caractéristiques que l'UP des vallons agricoles : un degré d'absorption moyen et un degré d'insertion fort.

Valeurs accordées aux unités de paysage

Dans la région du domaine du parc éolien, un élément du paysage en particulier fait l'objet d'une certaine valorisation depuis quelques années : les montagnes frontalières. Dans le schéma d'aménagement de la MRC du Granit, le mont Bélanger est d'ailleurs identifié comme un territoire possédant un potentiel récréatif. De fait, plusieurs municipalités locales, corporations de développement et clubs de plein-air ont mis en place des initiatives visant à mettre en valeur les sentiers pédestres dans les montagnes frontalières. Mentionnons également que l'unité de paysage des montagnes frontalières se superpose

également à un territoire de chasse fréquenté par les membres du Club associé aux terres de Domtar. Les terres publiques « derrière » celles-ci, soit au sud des terres de Domtar, sont également fréquentées par les chasseurs. La valeur des unités de paysage des montagnes frontalières est ainsi évaluée à **moyenne**. Les autres unités de paysage ne font pas l'objet de mesures de mise en valeur particulière. En conclusion, la valeur accordée aux autres unités de paysage est considérée comme faible.

Le tableau suivant présente une synthèse de la sensibilité par unité de paysage.

Tableau 5.3-22 : Résultats de l'analyse de sensibilité

Unité de paysage	Absorption	Insertion	Impact appréhendé	Valeur	Sensibilité
1. Massifs des montagnes frontalières	Forte	Moyenne	Faible	Moyenne	Faible
2. Des piedmonts	Forte	Forte	Faible	Faible	Faible
3. Des vallons agricoles	Moyenne	Forte	Faible	Faible	Faible
4. Du village de Saint-Robert-Bellarmin	Moyenne	Forte	Faible	Faible	Faible

5.3.22.7 Degré de perception des composantes du projet de parc éolien

Les différentes unités de paysage à partir desquelles le projet sera visible proposent des degrés de perception jugés faibles et ce, pour des raisons très différentes. En effet, en raison de la structuration de la topographie particulière des montagnes frontalières situées dans le domaine du parc éolien, les éoliennes seront à une altitude légèrement moins élevée que la plupart des montagnes frontalières. Par ailleurs, l'utilisation du sol et la structure vallonnée de la topographie qui entoure les montagnes fait en sorte que les éoliennes apparaîtront toujours en vue éloignée de la plupart des points de vue des autres unités de paysage. Il convient d'analyser en détail le degré de perception de chacun des types d'unité de paysage. En général, le degré de perception des composantes du projet est considéré nul, très faible, faible, moyen et fort selon le point de vue et l'unité de paysage étudiés.

- La cote faible est attribuée en général à l'unité de paysage des montagnes frontalières en raison de l'altitude légèrement inférieure du domaine par rapport aux autres montagnes frontalières, soit immédiatement voisines (par exemple, le mont Bélanger), soit situées plus loin (par exemple, les monts Gosford et Mégantic). De ce fait, lorsque vu à partir des sommets des montagnes frontalières, le parc éolien ne dépasse pas l'horizon des montagnes environnantes. Cette caractéristique contribue à réduire sensiblement le degré de perception. De surcroît, les vues sur le parc éolien seront plutôt rares en raison du couvert forestier dominant. Il faut par contre reconnaître que les utilisateurs du territoire pour des fins récréo-sportives, soit les chasseurs, pourront selon certains points de vue apercevoir plusieurs éoliennes à la fois (par exemple, de l'étang du Loup). Étant donné la nature très temporaire de l'activité de chasse cependant, le degré de perception est maintenu à faible.
- La cote faible est également attribuée en général à l'UP des piedmonts étant donné le relief assez élevé et escarpé des pentes. En effet, en raison des pentes, les vues sur le domaine du parc éolien apparaîtront toujours éloignées.
- La cote faible est attribuée à l'UP des vallons agricoles en raison du dynamisme de la composition visuelle des vues sur les vallons : les deux premiers plans se trouvent à dominer la vue. Les éoliennes, en arrière plan, apparaîtront également en vue éloignée.
- La cote faible est attribuée à l'UP villageoise en raison du dynamisme de la composition visuelle des vues sur les vallons : les deux premiers plans se trouvent à dominer la vue. Les éoliennes, en arrière plan, apparaîtront également en vue éloignée.

La cartographie des zones de visibilité (Carte 5.3-1, Volume 2) permet d'illustrer les endroits à partir desquels les observateurs seront susceptibles d'apercevoir un nombre plus ou moins grand d'éoliennes. Un observateur dans les zones de couleur jaune et orangée aura la possibilité de voir plusieurs éoliennes à la fois, alors qu'un observateur dans les zones vertes pâles et foncées n'en verra que quelques-unes. Les zones blanches indiquent que les éoliennes ne seront pas visibles. Les différentes unités de paysage présentent des degrés de visibilité des éoliennes très diversifiés. Rappelons que cet exercice de cartographie ne considère pas le couvert végétal qui 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, six montages photographiques ont été réalisés, selon les points de vue spécifiques identifiés à la section précédente; ces points sont identifiés sur la carte 5.3-1 (Volume 2). Les sept photomontages sont présentés dans le Volume 2 de l'étude d'impact.

5.3.22.8 Évaluation de l'impact visuel selon points de vue spécifiques

L'impact visuel par unités 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 pour chaque UP est évalué à très faible. Ceci résulte principalement de l'importante capacité d'absorption du milieu (topographie et végétation), de la distance élevée des éoliennes visibles de toutes zones habitées, et du caractère ponctuel de la fréquentation du territoire (Tableau 5.3-23).

Tableau 5.3-23 : Synthèse des impacts visuels par unité de paysage et points de vue spécifiques

Unité de paysage	Points de vue spécifiques	# montage (voir annexe)	Sensibilité	Degré de perception	Importance de l'impact
Massif des montagnes frontalières	Sommet du mont Bélanger L'étang du Loup	1 6	Faible	Faible	Très faible
Des piedmonts	Rang 12 Rang 15	2 3	Faible	Faible	Très faible
Des vallons	Rang 9 Nord de Saint-Robert 7 ^e rang (Saint-Ludger)	4 5 7	Faible	Faible	Très faible
Villageoise	Idem	idem	Faible	Faible	Très faible

* Élément adjacent du territoire à l'extérieur des unités de paysage

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 à cause de la présence quasi permanente de la neige. 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, un nombre limité de balises seront requises et seront potentiellement visibles uniquement la nuit, à proximité du parc. Ces balises ont une intensité de 2000 candelas, ce qui est l'équivalent de 40 ampoules de 40 W. Comme la luminosité diminue en fonction de l'inverse du carré de la distance entre l'observateur et la source lumineuse, à une distance de cinq kilomètres, l'intensité perçue est plutôt équivalente à deux ampoules de 40 W. Par conséquent, dans les zones habitées, les observateurs ne verront que des petits points rouges de faible intensité. 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 et les portions aériennes du réseau collecteur, sont considérés comme ayant un impact très faible sur le paysage. D'une part, le poste de raccordement sera localisé au creux d'une vallée alors que les sommets environnants culminent à des altitudes de plus de 700 mètres. La différence d'altitude rendra le poste de raccordement inaccessible visuellement de la plupart des points de vue du territoire. Ces mesures seront suffisantes pour dissimuler le poste. De surcroît, les normes réglementaires prévues dans le RCI prévoient des mesures d'atténuation des impacts par l'installation d'une haie ou d'une clôture opaque à 80 % et d'une hauteur minimale de trois mètres. D'autre part, les portions aériennes du réseau collecteur auront peu d'incidence sur les paysages, puisqu'elles emprunteront les lignes existantes ou encore les emprises des chemins. Par conséquent, les lignes électriques aériennes ne créeront pas de trouées dans les paysages forestiers.

5.3.23 Climat sonore

5.3.23.1 Impacts potentiels

Phases de préparation et de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

La construction et le démantèlement d'un parc éolien comprennent des activités qui peuvent augmenter les niveaux de bruit ambiant, notamment le déboisement, le décapage, la construction et l'amélioration des chemins de même que l'installation et le démantèlement des différentes infrastructures reliées au projet. 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 550 m de l'emplacement des éoliennes (Carte 2.2-3, Volume 2) 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 les activités de construction et le climat sonore est jugée significative. L'impact appréhendé 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. Le poste de raccordement est une autre composante pouvant occasionner un impact sonore. Par contre, des méthodes simples d'atténuation, telles que des écrans acoustiques, sont très efficaces et pourront être utilisées s'il était jugé nécessaire. 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. L'impact appréhendé est :

- l'augmentation du niveau sonore lors de l'opération des éoliennes.

5.3.23.2 Valeur de la composante

En raison de la nature des activités en cours sur le domaine, la valeur de la composante est jugée **moyenne**.

5.3.23.3 Évaluation des impacts

Augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement (préparation, construction et démantèlement)

Sauf exception, la circulation aura lieu le jour seulement. Une circulation en soirée pourrait être nécessaire en cas de délais exceptionnels de construction nécessitant l'acheminement de béton en soirée ou des travaux devant être terminés pour des raisons de sécurité.

Durant la construction, il est estimé que, par jour ouvrable, entre trois et six camions hors normes circuleront pour se rendre jusqu'aux sites. Tel que l'exige la réglementation, tous les convois hors normes circuleront le jour seulement. 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, par la boîte d'engrenage 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 5.3-24).

Tableau 5.3-24 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 *Windfarmer*. 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 9 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 5.3-2 (Volume 2) 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 manière générale en milieu forestier, 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**.

5.3.23.4 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.

5.3.23.5 Suivi

Au cours de l'année suivant la mise en service du parc éolien, SLÉ mènera une campagne de mesure du bruit en se basant sur les résultats des simulations réalisées lors de la conception du parc et sur l'évaluation du climat sonore pré-construction réalisée à l'automne 2006. Ce suivi du climat sonore permettra de vérifier la conformité des niveaux sonores du parc éolien.

5.3.23.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-25 : Tableau-synthèse des impacts sur le *Climat sonore*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Transport et circulation	Augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement		M	M	C	L	Mineure		Non important
Exploitation									
Opération des éoliennes	Augmentation du niveau sonore dans le domaine par les éoliennes		M	fa	M	L	Mineure		Non important
Démantèlement									
Transport et circulation	Augmentation du niveau sonore par la circulation et le transport d'équipement		M	M	C	L	Mineure		Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
N/A									

5.3.24 Santé humaine et sécurité

5.3.24.1 Impacts potentiels

Phases de préparation et de construction et de démantèlement

Interrelations non significatives

Plusieurs activités de la phase de préparation et de construction du parc éolien ont une interrelation avec la santé humaine par leur effet potentiel sur la qualité de l'air, bien que cette interrelation soit jugée non significative. Ainsi, les activités de déboisement et de décapage, de même que toutes les activités reliées à l'installation des équipements (éoliennes, lignes électriques, mâts de mesure, bâtiments) et à la restauration des sites auront relativement peu d'impacts sur la qualité de l'air. Ces activités, même si elles impliquent l'utilisation de machinerie lourde générant des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre, 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 de nouveaux chemins et l'amélioration des chemins existants;
- l'installation des équipements;
- le transport des équipements et du béton, et la circulation.

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

Interrelation non significative

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 (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. L'Institut National de la Santé publique du Québec a publié une revue de littérature qui abonde dans le même sens (Institut National de Santé Publique du Québec, 2009). 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. Pour la Communauté européenne, si le bruit ambiant dépasse 45 dB(A), le sommeil est perturbé alors que pour l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), 35 dB(A) suffisent.

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 35 dBA de l'OMS à l'intérieur des résidences due à l'atténuation par le bâtiment (murs, fenêtres). L'interrelation entre l'augmentation des niveaux sonores et la santé humaine est donc jugée non significative.

Note sur les infrasons

Le bruit à basse fréquence ou infrason (20 Hz ou moins) est généré dans l'environnement par les appareils électroménagers, les voitures, la musique, la télévision, etc. Certains ont évoqué que les infrasons, dont ceux produits par une éolienne, peuvent avoir un impact sur la santé des humains. À ce sujet, le rapport de l'Académie nationale de médecine (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.

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). De plus, deux revues de littérature extensives récentes confirment aussi ces conclusions (Institut National de Santé Publique du Québec, 2009; Colby, 2009).

Note sur le battement d'ombres

Ce phénomène se caractérise par une projection de l'ombre des pales en mouvement à un endroit donné. Le battement d'ombre est créé lorsque le soleil est assez bas pour projeter une ombre des pales (en mouvement) au sol et lorsque le ciel est complètement dégagé. Le battement d'ombre est une forme d'impact visuel qui peut générer un désagrément pour la personne affectée.

Il est possible qu'un effet de battement d'ombre soit ressenti à certains endroits sur un site éolien. Cependant, la zone potentiellement affectée est surtout limitée à un périmètre restreint autour de l'éolienne (Figure 5.3-1). Avec la distance, l'effet cesse d'être un problème parce que le rapport entre la largeur de la pale et le diamètre du soleil devient insignifiant; de plus, il est rare que le soleil soit assez « bas » pour projeter une ombre à distance. Il est important de mentionner que l'intensité de l'ombrage diminue avec la distance; ainsi à 500 m ou plus cet ombrage devrait être peu perceptible par l'œil, par exemple sur le mur d'une maison.

À titre informatif, les simulations du battement d'ombre réalisées sur divers projets indiquent que les endroits les plus affectés se situent à moins de 500 mètres d'une éolienne. À ces endroits, il est estimé qu'un battement d'ombre pourrait avoir lieu 2 % ou moins du temps à un endroit donné à l'intérieur d'un rayon de 500 mètres. Pour des endroits à plus de 500 mètres, l'effet pourrait être ressenti moins de 1 % du temps. Ce scénario est par ailleurs prudent, puisqu'il suppose des conditions météorologiques favorables à l'effet de battement d'ombre (ciel complètement dégagé), une orientation de la nacelle de l'éolienne perpendiculaire au soleil maximisant l'effet potentiel de battement d'ombre) et suppose que les pales sont en mouvement. La proportion de temps avec battement d'ombre est donc beaucoup plus faible que celle simulée, puisque ces conditions doivent être réunies.

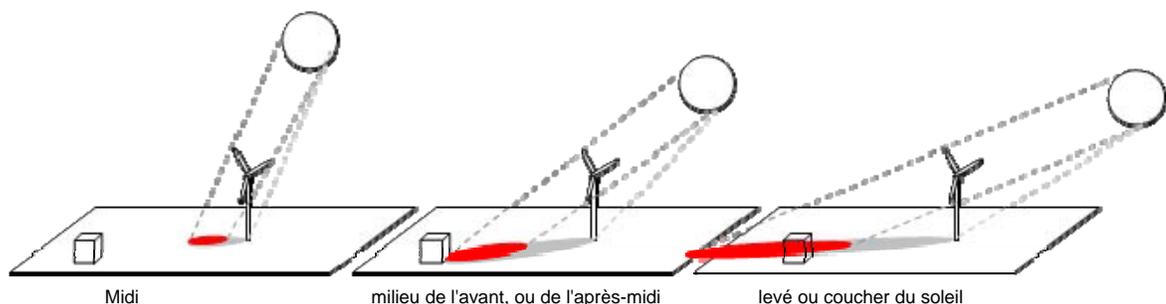


Figure 5.3-1 : Zone susceptible de subir l'effet de battement d'ombre

La photosensibilité affecte une petite portion des gens souffrant d'épilepsie (3 % à 5 % des 2.7 millions d'épileptiques aux États-Unis). Les caractéristiques d'un stimulus susceptible de causer une crise d'épilepsie ont été décrites par un groupe d'experts internationaux de la *Epilepsy Foundation*. Ce groupe a conclu que les individus photosensibles, dont les épileptiques, ne devraient pas être exposés à des clignotements supérieurs à 3 Hz (3 clignotements par seconde) (effet stroboscopique).

La fréquence de clignotement produite par le battement d'ombre pouvant être causé par les éoliennes est proportionnelle à la vitesse du rotor. La vitesse du rotor d'une éolienne de REpower MM92 est de 7,8 à 15 tours par minute, ce qui représente une fréquence de 0,2 à 0,33 Hz. Considérant les trois pales de l'éolienne, la fréquence de clignotement peut atteindre 0,6 à 1,0 Hz (c'est-à-dire un maximum de 1 clignotement par seconde). En termes de santé et la sécurité, de telles fréquences sont inoffensives pour la population épileptique.

Selon une étude réalisée par l'Académie Nationale de Médecine de France (Chouard, 2006), bien que la relation entre l'effet stroboscopique (qui réfère à un effet beaucoup plus rapide que le battement d'ombre causé par les éoliennes) et l'épilepsie soit clairement démontrée, aucune évidence d'une relation entre ce phénomène et les éoliennes n'a été répertoriée dans la littérature. L'étude conclut qu'il n'y a pas de risques avérés de stimulation visuelle de type stroboscopique causé par le battement d'ombre des éoliennes, étant donné la fréquence moins élevée.

Puisque l'effet est temporaire et qu'il ne se produit qu'en de très rares occasions, l'impact est jugé négligeable.

Note sur les champs magnétiques

Le réseau électrique du parc éolien utilisera un voltage de 34,5 kV, ce qui correspond à une ligne de distribution moyenne tension. L'influence des champs magnétiques s'atténue rapidement avec la distance. Par exemple, autour des lignes de transport de 120 à 315 kV, les champs magnétiques peuvent être rarement mesurés au-delà de 100 m (150 m pour les lignes de 735 kV) (Hydro-Québec, 2007). Les champs magnétiques causés par le réseau électrique du projet seront donc de très faible intensité, et ce incluant aux habitations. Aucun impact relatif aux champs magnétiques n'est prévu.

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.

5.3.24.2 Valeur de la composante

Aucun compromis ne peut être fait concernant la santé et la sécurité du public. La valeur de la composante est ainsi considérée **forte**.

5.3.24.3 Évaluation des impacts

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

Cet impact a déjà été traité dans la composante *Conditions atmosphériques et météorologiques (qualité de l'air)*.

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

- SHSc1. Utilisation d'abat-poussière sur les chemins non pavés lorsque nécessaire, et notamment par temps sec.
- SHSc2. Limitation de 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**.

Réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques (préparation, construction et démantèlement)

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 :

- SHSc3. Utilisation de véhicules et d'équipements en bon état et conformes au *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2006).

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**.

5.3.24.4 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**.

5.3.24.5 Suivi

Aucune mesure de suivi n'est prévue.

5.3.24.6 Tableau-synthèse des impacts

Tableau 5.3-26 : Tableau-synthèse des impacts sur la *Santé humaine et la sécurité*

Activité du projet	Impact anticipé	Mesures d'atténuation courantes	Valeur (F / M / fa)	Intensité (F / M / fa)	Durée (L / M / C)	Étendue (R / L / P)	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation particulières	Impact résiduel
Préparation et construction									
Construction de nouveaux chemins et amélioration des chemins existants, installation des équipements, transport et circulation	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	SHSc1 SHSc2	F	M	C	P	Mineure		Non important
	Réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques	SHSc3	F	M	C	L	Mineure		Non important
Démantèlement									
Démantèlement des équipements, transport et circulation.	Réduction de la qualité de l'air due au soulèvement de poussière	SHSc1 SHSc2	F	M	C	P	Mineure		Non important
	Réduction de la qualité de l'air due aux émissions de polluants atmosphériques	SHSc3	F	M	C	L	Mineure		Non important
<u>Sommaire des mesures d'atténuation :</u>									
<p>SHSc1. Utilisation d'abat-poussière sur les chemins non pavés, et plus fréquemment par temps sec.</p> <p>SHSc2. Limitation de la vitesse des camions circulant sur les chemins d'accès non pavés.</p> <p>SHSc3. Utilisation de véhicules et d'équipements en bon état et conformes au <i>Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds</i> (MDDEP, 2006).</p>									

5.3.25 Sommaire des mesures d'atténuation particulières et des impacts

Un résumé des mesures d'atténuation particulières prévues est présenté au Tableau 5.3-27, tandis que le Tableau 5.3-28 présente les impacts résiduels du projet.

Tableau 5.3-27 Sommaire des mesures d'atténuation particulières

Composante	Mesure d'atténuation
OM, EFSP	Utiliser un balisage lumineux qui attirera le moins possible les oiseaux.
ARH	Installation de ponts pour les traverses de cours d'eau permanents et des ponceaux adaptés aux déplacements de la microfaune pour les traverses de cours d'eau intermittents
ARH, PH	Installation de barrières à silt lorsque nécessaire pour limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau durant la période des travaux
ARH	Favoriser une coordination optimale entre les exploitants forestiers, le MRNF et le promoteur du présent parc éolien pour la planification des chemins de coupe
ET, ARH, ESFP	Revégétaliser les aires de travail afin de permettre au couvert forestier de se refermer rapidement
PH	Effectuer un ensemencement avec des espèces végétales à croissance rapide après les travaux
EFSP	Éviter tous travaux à l'intérieur des milieux humides et de leur bande riveraine
UTPB	Un spécialiste externe sera consulté pour évaluer les possibilités de reconfiguration des systèmes de collecte d'eau d'érable qui seront affectés par le projet éolien. Le choix du spécialiste sera fait d'un commun accord avec les représentants des exploitants acéricoles.
UTPB	Selon les recommandations du spécialiste, un programme de compensation sera élaboré visant à dédommager financièrement les exploitants acéricoles pour la reconfiguration des systèmes de collecte et pour les pertes économiques engendrées par les pertes d'entailles, s'il y a lieu.
UTPB, UTPV	Les forestiers et les exploitants acéricoles seront rencontrés pour les tenir au courant du calendrier d'exécution des travaux de construction et de démantèlement et des secteurs à éviter le cas échéant.
UTPB, UTPV	Un plan conjoint de circulation routière sera établi entre le promoteur et les forestiers et les exploitants acéricoles.
UTPB, UTPV	Une signalisation adéquate et suffisante sera mise en place pour renseigner les utilisateurs du territoire sur les travaux en cours et les secteurs à éviter.
UTPV	Publication d'avis dans les médias locaux (date et heure d'arrivée des convois, trajets empruntés, types de véhicules).
ITSP	Planification entre les intervenants (usines d'assemblage, camionneurs, contremaîtres de chantier en forêt, entrepreneurs) et établissement d'un plan de transport et d'intervention au besoin.

Tableau 5.3-28 Sommaire des impacts résiduels

Phases et activités (sources d'impact)	Milieu biophysique														Milieu humain										
	Conditions atmosphériques et météorologiques	Relief et géologie	Eau de surface	Eau souterraine	Écosystèmes terrestres	Autres protégées ou autres espaces reconnus	Espèces végétales à statut précaire	Oiseaux migrants et leurs habitats	Oiseaux nicheurs et leurs habitats	Chiroptères et leurs habitats	Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats	Mammifères terrestres non prélevés et leurs habitats	Poissons et leurs habitats	Amphibiens et reptiles et leurs habitats	Espèces fauniques à statut précaire et d'intérêt et leurs habitats	Contexte socioéconomique	Utilisation du territoire en terres publiques	Utilisation du territoire en terres privées	Infrastructure de transport et de services publics	Systèmes de communication	Patrimoine archéologique et culturel	Paysages	Climats onore	Santé humaine et sécurité	
1 PRÉPARATION ET CONSTRUCTION																									
1.1 Préparation du chantier	1		1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	IMP+									
1.2 Déboisement (pour cette phase)	1		NI	1	NI		1	1	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	IMP+	NI	NI					1	1	1
1.3 Décapage (pour cette phase)	1		NI	1	NI		1	1	1	1	1	NI	NI	NI	NI	IMP+	NI	NI			1		1	1	
1.4 Construction et amélioration des chemins	NI	1	NI	1	NI			1	1	1	NI	1	NI	1	NI	IMP+	NI	NI			1	1	1	NI	
Installation des infrastructures:																									
1.5 Nouveaux mats de mesure	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	R+	NI	NI			1	1	1	1	
1.6 Éoliennes	NI	1	1	1				1	1	1	1	1		1	1	R+	NI	NI			1	1	1	NI	
1.7 Lignes électriques	NI	1	NI	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	R+	NI	NI			1	1	1	NI	
1.8 Poste de raccordement	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	R+	NI	NI			1	1	1	1	
1.9 Bâtiment de service	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	R+	NI	NI			1	1	1	1	
1.10 Transport et circulation	NI		NI	1	1			1	1	1	NI	1	1	1	NI	R+	NI	NI	NI				NI	NI	
1.11 Restauration des aires de travail temporaires			1	1	1+			1+	1+	1+	1+	1+		1+	1+	R+	NI	NI					1		
2 EXPLOITATION																									
2.1 Présence des infrastructures du projet					1			NI	1	NI	1	1	NI	1	NI	R+	1	1	1	NI		NI			
2.2 Opération des éoliennes	1							NI	1	NI	1	1		1	NI	R+	1	1		NI		1	NI	1	
2.3 Entretien du parc éolien			1	1	NI			1	1	1	1	1		1	1	R+	1	1							
2.4 Transport et circulation	1		1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	R+	1	1	1				1		
3 DÉMANTÈLEMENT																									
3.1 Mobilisation du chantier			1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	R	NI	NI							
3.2 Transport et circulation	NI		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	R	NI	NI	NI				NI	NI	
3.3 Déboisement (pour cette phase)	1		1	1	NI		1	1	NI	NI	NI	NI	1	NI	NI	R	NI	NI					1	1	1
3.4 Démantèlement des structures	1		1	1				1	1	1	1	1		1	1	R	NI	NI					1	1	NI
3.5 Restauration des sites	1		1	1	1+			1+	1+	1+	1+	1+		1+	1+	NI	NI	NI				1+			
4 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES																									
4.1 Déversements, bris de pale, jets de glace,...		1	NI	1	NI																				NI

1 Interrelation non significative NI Impact résiduel non important R Impact résiduel important Aucune interrelation + Impact positif

5.4 Impacts cumulatifs

Une cumulation des impacts est possible lorsque deux ou plusieurs projets affectent une même composante du milieu. La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* requiert que l'on tienne compte des interactions du projet avec d'autres actions passées, présentes et futures. La présente section évalue les impacts cumulatifs provenant de la combinaison des impacts résiduels anticipés du projet et des impacts d'autres projets existants ou projetés. Cette analyse permet en fait d'évaluer la contribution du présent projet aux impacts cumulatifs sur une composante donnée.

Le Tableau 5.4-1 liste les projets ou activités connus pouvant avoir un impact cumulatif sur une composante du milieu touchée par le projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin.

Sur le domaine du parc éolien, l'exploitation de la forêt publique est l'activité la plus susceptible de générer un impact cumulatif sur les composantes biophysiques et humaines de l'environnement. Il faut également considérer les lignes de transport et de distribution d'électricité déjà en place.

Les projets éoliens pourraient également avoir un impact cumulatif sur la disponibilité de la main d'œuvre spécialisée. Les autres projets mentionnés pourraient avoir un impact cumulatif sur les retombées économiques locales, l'emploi et le tourisme.

Mentionnons par ailleurs la possibilité que se développe le projet de parc éolien communautaire du Granit (projet développé dans le cadre de l'appel d'offre 2009-02) Les impacts de ce projet en développement ont été traités dans la présente étude puisque l'ensemble des impacts a été analysé en fonction des 52 éoliennes, ce qui comprend les 40 éoliennes du projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin et des 12 éoliennes du projet de parc éolien communautaire du Granit.

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 ou de déboisement d'emprises. Dans la région visée, c'est le cas de l'exploitation de la forêt et de la construction ou la présence d'emprises pour le transport d'électricité.

Tableau 5.4-1 : Projets ou activités en cours dans la région immédiate du projet

Projet / activité	Description	Emplacement
Exploitation forestière	Exploitation de la forêt publique par les détenteurs de CAAF (Domtar inc., Vexco inc., Le spécialiste du bardeau de cèdre inc, unité d'aménagement 034-52) et par le propriétaire des terres privées (Domtar).	Saint-Robert-Bellarmin
Construction d'une ligne de transport d'énergie pour raccorder le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin au réseau d'HQD	Ligne de transport d'énergie. Cette ligne ne fait pas partie du projet de SLÉ, puisqu'elle sera construite par Hydro-Québec TransÉnergie, qui sera responsable de réaliser l'évaluation environnementale spécifique à ce projet et d'obtenir les autorisations nécessaires. Pour le moment, l'emplacement exact de la ligne de transport et les impacts potentiels associés ne sont pas connus.	MRC du Granit
Prolongement de l'autoroute 73 entre Beauceville et Saint-Georges de Beauce	Construction du prolongement de l'autoroute 73 entre Beauceville et Saint-Georges avec un raccordement à la route 173 par le ministère des Transports du Québec.	MRC Robert-Cliche et Beauce-Sartigan.

5.4.1 Milieu biophysique

5.4.1.1 Écosystèmes terrestres

Dans le domaine du parc éolien, les impacts cumulatifs potentiels sur le milieu biophysique sont principalement liés à l'exploitation forestière 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, ce qui pourrait avoir un impact sur la localisation éventuelle des coupes forestières dans l'ensemble du domaine.

Des mesures d'atténuation courantes et particulières sont déjà prévues pour réduire l'impact du projet éolien sur le milieu :

- la mise en œuvre de l'ensemble des normes applicables du RNI;
- la mise en œuvre des normes applicables du Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux (MRNF, 2001);
- limiter la construction de nouveaux chemins en utilisant dans la mesure du possible les chemins forestiers existants.

En plus de ces mesures, et selon l'hypothèse que l'exploitation forestière se fera également en conformité avec les normes du RNI et selon les recommandations du MRNF en ce qui concerne les saines pratiques en voirie forestière, pour que l'impact cumulatif de l'exploitation forestière et du parc éolien soit considéré non important, il faudra mettre en place une coordination optimale entre les exploitants forestiers, le MRNF et SLÉ pour la planification des chemins de coupe durant la phase de construction afin de ne pas augmenter leur densité au kilomètre carré.

Au niveau de la disparition de communautés végétales et la diminution de la biomasse, un maximum de 123,99 ha devront être déboisés sur 5373 ha pour l'ensemble du domaine, soit 2,31 %, sans tenir compte des superficies déjà déboisées sur lesquelles plusieurs éoliennes seront installées, tout comme une partie des nouveaux chemins. Plusieurs mesures d'atténuation particulières seront mises en place afin de limiter l'importance de l'impact résiduel. De plus, les aires de travail temporaires seront restaurées à la fin de la phase de construction, réduisant ainsi la surface déboisée permanente à 76,15 ha, soit 1,42 % du domaine. En considérant les mesures d'atténuation et la faible superficie sur laquelle le projet a un impact réel, la contribution du projet de parc éolien est considérée non importante en comparaison à l'impact des coupes forestières dans la région.

5.4.1.2 Oiseaux et leurs habitats

À l'échelle régionale, l'absence de parcs éoliens et la faible concentration de lignes de transport d'électricité réduisent d'autant l'impact cumulatif sur la mortalité des oiseaux migrateurs par collision. L'impact cumulatif à l'échelle locale et régionale sur la mortalité des oiseaux migrateurs par collision peut donc être considéré non important.

L'impact cumulatif potentiel le plus probable pour les oiseaux nicheurs est la perte d'habitat de nidification causée à la fois par le projet éolien et par les activités forestières dans le domaine. Pour le projet, la perte d'habitat due au déboisement est somme toute faible (2,31 % du domaine) comparativement aux pertes d'habitats déjà encourues ou projetées par les autres activités du territoire. Par ailleurs, le déboisement n'entraînera pas la disparition d'habitats uniques dans la zone d'étude. De plus, plusieurs éoliennes se trouvent dans des zones où il y a déjà eu de la coupe forestière. Une partie du déboisement se fera donc dans des habitats déjà perturbés et les travaux seront limités aux superficies nécessaires pour la mise en place des éoliennes, adaptées pour chaque emplacement d'éolienne. La mise en place d'une coordination optimale entre les exploitants forestiers, le MRNF et SLÉ sera importante pour planifier des coupes et limiter la perte cumulative d'habitats des oiseaux nicheurs, ce qui permet d'évaluer cet impact cumulatif comme non important.

5.4.1.3 Mammifères terrestres chassés ou piégés et leurs habitats

Tout comme pour les écosystèmes terrestres, l'impact cumulatif potentiel sur cette composante est essentiellement causé par la pression qu'exerceront les usagers du territoire sur la faune dans des secteurs rendus accessibles par l'ouverture de nouveaux secteurs par le projet. L'exploitation forestière et les chasseurs sont les plus susceptibles de pratiquer leurs activités dans ces nouveaux secteurs. En raison de la faible étendue des nouveaux secteurs et de l'harmonisation des travaux de déboisement et de préparation des chemins effectuée par SLÉ avec les détenteurs de CAAF sur le domaine, l'impact cumulatif sur la grande faune devrait être relativement faible.

5.4.2 Milieu humain

5.4.2.1 Contexte économique régional

Selon les prévisions, le projet créera, lors de la phase de préparation et de construction, une centaine d'emplois temporaires. Ces emplois viendront s'ajouter à ceux nécessaires pour l'installation de la ligne de transport entre le parc et le réseau existant. Cinq emplois permanents sont prévus lors de l'exploitation du parc. Les emplois créés par le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin contribueront à augmenter la présence d'une main-d'œuvre qualifiée et diversifiée dans la région. Selon le nombre de projets éoliens futurs dans la région, il pourrait y avoir une demande 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.

5.4.2.2 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. Les coupes forestières et les emprises des chemins et des lignes, par exemple sur une zone forestière, peuvent également contribuer à une diminution de la qualité des paysages.

Au niveau local, il est possible d'avancer que l'impact visuel cumulatif sur le domaine du projet proviendra de la ligne projetée de transport d'électricité entre le poste de raccordement et le réseau, des opérations forestières actuelles et futures et du parc éolien. Chacune de ces utilisations a un impact sur les paysages étant donné leurs surfaces déboisées (coupes et emprises) et la présence de structures en hauteur. Toutefois, tel que discuté dans l'analyse sur les paysages présentée précédemment, les capacités d'insertion et d'absorption des différentes unités de paysage dans lesquelles s'insèrent ces trois activités sont jugées importantes, ce qui permet une bonne intégration et donc une diminution des impacts. Malgré ces bonnes capacités d'absorption et d'insertion, le tracé choisi pour la ligne de transport d'électricité pourrait avoir une incidence sur l'impact cumulatif.

Au niveau régional, l'impact cumulatif pourrait provenir d'une co-visibilité de parcs éoliens ou de la présence de plusieurs parcs ou autres développements dans la région. Il est cependant difficile d'évaluer la portée cumulative de l'impact visuel sans la connaissance des autres projets qui seront développés dans les prochaines années. De façon générale, les superficies occupées par un projet éolien, voire plusieurs projets éoliens, sont minimes par rapport au territoire de la région du projet et même par rapport aux secteurs les plus habités ou utilisés pour le tourisme. Par conséquent, la minimisation des impacts visuels passe nécessairement par une localisation et une configuration de parc soigneusement planifiée spécifiquement pour chacun des projets comme celui-ci, en concordance avec les règlements en vigueur, dont le règlement de contrôle intérimaire et les règlements municipaux.

Il est important de rappeler que l'impact visuel prévu du parc éolien est considéré faible, résultant précisément d'un contexte favorable (capacité d'absorption moyenne et capacité d'insertion forte) et d'une planification conforme aux exigences du milieu. Pour ces raisons, la contribution du projet à l'impact cumulatif régional est considérée comme non importante.

5.4.2.3 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 forestières. Ainsi, il est possible d'avancer que l'impact sonore cumulatif pendant la phase de construction proviendra des opérations forestières actuelles et projetées ainsi que du parc éolien. Chacun de ces usages a 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 forestières pourront survenir aux mêmes moments. Toutefois, rappelons que le projet est situé dans un secteur pratiquement non habité, qu'il est peu fréquenté et que les bruits générés seront sporadiques. L'impact sonore cumulatif est donc considéré non important.

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 forestières et 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.

6 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

ÉnergiesSLÉ s'engage à mettre en œuvre un programme de surveillance afin d'assurer la mise en application de toutes les mesures de protection environnementales nécessaires lors de la construction du parc éolien, de son exploitation et de la phase de démantèlement. Le programme sera préparé lors de la planification des travaux et les mesures seront décrites au cahier des charges et devront faire partie intégrante des contrats octroyés aux entrepreneurs. Le programme de surveillance permettra de confirmer l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières auxquelles SLÉ s'engage dans cette étude.

6.1 Programme de surveillance environnementale

Conformément à la *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement pour le projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin par SLÉ* (MDDEP, 2009), le programme de surveillance environnementale de SLÉ assurera :

- le respect des mesures d'atténuation et de compensation;
- le respect des conditions de l'appel d'offres d'Hydro-Québec concernant les opérations et l'entretien du parc éolien;
- la conformité aux lois, aux règlements et aux exigences régionales applicables, tels que le *Guide des saines pratiques : voirie forestière et installation de ponceaux* (MRNFP, 2001), ainsi qu'aux engagements pris par SLÉ.

6.2 Désignation d'un responsable de l'environnement

SLÉ désignera un responsable de la surveillance environnementale pour les phases de construction et de démantèlement, qui aura, sous la direction du gérant de projet, pour principales tâches de :

- participer 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;
- inspecter les travaux;
- informer SLÉ et le gérant de projet de toute activité nécessitant des modifications et proposer des alternatives, le cas échéant;
- préparer tous les rapports requis.

En phase d'exploitation, le responsable des opérations sera chargé de la surveillance environnementale.

Le comité de liaison mis en place par SLÉ permettra de faire un suivi des plaintes en toute transparence.

6.3 Activités nécessitant une surveillance

Les activités du projet nécessiteront une surveillance environnementale en fonction de la nature, de l'intensité et de la durée de l'activité.

6.3.1 Phase de préparation et de construction

6.3.1.1 Généralités

Au cours de cette phase, SLÉ s'assurera des éléments suivants :

- conformité des travaux, des matériaux utilisés et des opérations aux normes et règlements en vigueur, ainsi qu'aux autres exigences applicables;
- respect des zones d'exclusion prévues au projet (chapitre 2) et mise en place des plans de protection environnementale (contrôle des sédiments, circulation, santé et sécurité, accidents et défaillances);
- attention particulière pour limiter les altérations au milieu biophysique, notamment par le déboisement et la construction (chemins, ponceaux, lignes électriques, fondation des éoliennes et poste de raccordement);
- 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, effectué selon les normes de sécurité et de protection du milieu en vigueur;
- conformité aux normes de santé et de sécurité au travail;
- minimisation des risques d'accidents par l'identification précise des aires de travail, incluant une signalisation lorsque jugée pertinente;
- gestion adéquate des déchets solides et dangereux.

6.3.1.2 Gestion des déchets solides

Les déchets solides de construction renferment des matériaux secs non fermentescibles tels que des gravats et du béton. Ces matériaux seront accumulés dans des conteneurs à déchets prévus à cette fin.

Les ordures ménagères seront déposées dans des contenants distincts et seront évacuées régulièrement hors du domaine du parc.

6.3.1.3 Gestion des déchets dangereux

Les déchets dangereux comprennent principalement des huiles de lubrification à moteur et hydrauliques, de l'essence, du carburant diesel, des peintures et solvants ainsi que certains produits de nettoyage.

Les huiles seront entreposées pour être évacuées vers des sites de traitement spécialisés. Les autres déchets dangereux seront entreposés dans des aires de stockage et dans des contenants adéquats munis de superficies de rétention pour prévenir d'éventuels déversements dans l'environnement. Ils seront transférés régulièrement vers des sites autorisés. Une trousse d'intervention d'urgence sera disponible sur chaque aire de travail en cas de déversement. Les autorités compétentes seront avisées.

SLÉ produira un rapport de surveillance à la fin des travaux de construction, à l'intention des autorités gouvernementales concernées.

6.3.2 Phase d'exploitation

6.3.2.1 Généralités

Au cours de cette phase, SLÉ 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;
- Durant son exploitation, le parc subira des opérations d'entretien nécessaires, planifiées à intervalles réguliers. Ces opérations produiront des déchets solides et liquides qu'il faudra traiter selon leur nature.

6.3.2.2 Gestion des déchets solides

Les déchets solides proviennent de l'entretien des machines ou sont des ordures ménagères. Les résidus solides générés par l'entretien des éoliennes se composent en général de pièces métalliques ou plastiques. Ces pièces seront envoyées au recyclage lorsque applicable; dans le cas contraire, elles seront évacuées vers des sites d'enfouissement.

6.3.2.3 Gestion des déchets dangereux

Le manuel d'entretien du fabricant indique les opérations de vérification et de remplacement des graisses existant dans les paliers et roulements de la machine ainsi que les huiles du multiplicateur de vitesses, des systèmes d'orientation de la nacelle et du système hydraulique. 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 à 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, les huiles seront contenues à même la nacelle ou dans la partie supérieure de la tour, où se trouve un réceptacle disposé de façon à contenir la totalité d'un déversement. Une trousse de récupération sera présente en tout temps sur le domaine pour pouvoir réagir en cas de déversements accidentels.

SLÉ produira un rapport sur la gestion des matières dangereuses selon la législation en vigueur.

6.3.3 Phase de démantèlement

À la cessation définitive de la phase d'exploitation, le promoteur procédera au démantèlement des installations conformément aux règlements en vigueur. SLÉ estime que les équipements suivants seront retirés du domaine : les éoliennes (nacelles et tours), les transformateurs, les lignes aériennes et souterraines, la couche supérieure de la base de béton et le poste de raccordement.

Le programme de surveillance environnementale pour cette phase comprend les éléments énoncés pour la phase préparation et de construction, lorsque jugés pertinents. Par ailleurs, certains des équipements du projet seront démontés et acheminés aux endroits de récupération et d'enfouissement appropriés, si le type de matériau le permet.

6.3.3.1 Produits et matières dangereuses

Avant de procéder au démantèlement des équipements, les installations seront vidées des produits polluants, 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 des UPS (alimentation électrique de secours) et les composantes électroniques. Ces produits seront acheminés aux endroits spécialisés en recyclage, tout en évitant les déversements accidentels sur le domaine.

6.3.3.2 Nacelles et tours

Les composantes électriques récupérables (alternateurs, moteurs) et les structures métalliques (châssis de la nacelle, tour) seront cédées sur le marché de la récupération.

6.3.3.3 Pales

La méthode courante de disposition des pales est l'enfouissement. Afin d'en faciliter la manutention, les pales peuvent être brisées en morceaux avant d'être transportées vers les sites d'enfouissement.

Certaines matières composant les pales pourraient être recyclées ou réutilisées (fibre de verre, cuivre, aluminium, acier). SLÉ évaluera les différentes options possibles en collaboration avec les autorités gouvernementales et selon les normes qui seront en vigueur au moment du démantèlement.

6.3.3.4 Transformateurs des éoliennes

Les transformateurs seront retirés du domaine. Leurs socles en béton seront démolis et les résidus expédiés à un site d'enfouissement. Les composantes métalliques des transformateurs des éoliennes pourront être recyclées.

6.3.3.5 Équipements du poste de raccordement

Le transformateur principal du poste de raccordement, les disjoncteurs, les sectionneurs et les poteaux en bois seront démantelés et retirés du domaine. Le transformateur du poste de raccordement pourra être recyclé.

6.3.3.6 Restauration des sites

La partie supérieure des socles sera démolie sur un mètre et enlevée afin de permettre une réutilisation du sol.

Des mesures adéquates, comme l'ensemencement ou la plantation de végétaux, seront prises afin de stabiliser les superficies affectées et limiter les risques d'érosion.

SLÉ produira un rapport de surveillance environnementale associé aux activités de démantèlement à l'attention des autorités gouvernementales concernées.

6.4 Plan d'urgence en cas d'accidents et de défaillances

Le plan d'urgence pour les phases de construction et de démantèlement relèvera du contractant mais devra répondre aux exigences de SLÉ. SLÉ sera responsable du plan d'urgence au cours de la phase d'exploitation.

6.4.1 Engagements du promoteur

- SLÉ, en tant que promoteur du projet, veillera à protéger le personnel, la propriété et l'environnement des impacts pouvant résulter d'un accident ou d'une défaillance du parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin à travers l'établissement d'un plan d'urgence.
- Au cours des trois phases du projet, les sous-contractants et les opérateurs du parc éolien Saint-Robert-Bellarmin recevront une formation d'intervention afin d'être en mesure de réagir en cas d'accidents ou de défaillances.
- SLÉ sera responsable des relations avec le public et les médias en cas d'urgence afin de protéger le personnel, la population et l'environnement.
- SLÉ s'assurera que les employés et les sous-contractants se conforment au plan d'urgence.
- Ce plan sera établi en collaboration avec la municipalité afin d'assurer une coordination optimale en cas d'urgence.
- Ce plan sera révisé annuellement et, le cas échéant, réévalué à la suite d'une intervention.
- Ce plan entrera en vigueur au début de la phase de construction.

6.4.2 Objectif du plan d'urgence

Le plan d'urgence vise à établir les procédures à suivre pour le parc éolien Saint-Robert-Bellarmin au cas où un accident ou une défaillance se produirait afin de protéger le personnel, la population et l'environnement. L'élaboration du plan d'urgence s'appuie sur le *Guide d'analyse de risques d'accidents technologiques majeurs* élaboré par le ministère de l'Environnement (devenu en 2005 le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs) (MENV, 2002).

La première étape du plan d'urgence consiste à identifier les types d'accidents et de défaillances potentiels et les risques qui leur sont associés, pour ensuite établir un plan d'intervention afin d'assurer la réponse la plus rapide et la plus adéquate possible.

6.4.3 Identification des accidents, des défaillances et des risques associés

6.4.3.1 Phase de construction et de démantèlement

Accident de travail

Selon un rapport français sur la sécurité des installations éoliennes (Guillet et Leteurtois, 2004), les opérations de construction ou de maintenance sont à l'origine de 95 % des accidents mortels recensés. Depuis le milieu des années 1970 jusqu'en 2003, 19 accidents mortels sont reliés aux travaux de construction et de maintenance. Les causes d'accidents sont principalement liées au travail qui s'effectue en hauteur, à la manutention de la machinerie lourde et à l'installation du réseau électrique (AusWEA, 2004). 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 exemple, harnais pour les travailleurs montant dans la tour). Les équipes de travail recevront une formation spécialisée pour réaliser les travaux associés aux parcs éoliens et à leur entretien.

Déversement de produits dangereux

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. Ces produits seront entreposés dans le bâtiment de service et évacués selon les normes en vigueur.

La machinerie lourde, équipée d'un système hydraulique, peut répandre de l'huile sur le sol lorsque les boyaux hydrauliques se brisent. Afin de réduire ce risque, les camions et la machinerie seront inspectés régulièrement et réparés lorsque nécessaire.

Accident routier

L'augmentation de la circulation sur le domaine du parc et sur les routes d'accès peut entraîner des risques d'accidents routiers. Cette situation sera accentuée par les activités des acériculteurs, des exploitants forestiers et des autres utilisateurs effectuées sur le site, qui coïncideront à certaines périodes avec les phases de construction et de démantèlement du parc. Les travailleurs forestiers et ceux de SLÉ coordonneront leur travail à l'aide d'un système radio afin d'annoncer leurs déplacements.

De plus, la poussière soulevée par la circulation sur les routes forestières du domaine du parc pendant les périodes sèches réduit la visibilité des conducteurs. SLÉ épandra de l'abat-poussière au besoin et exigera de ses employés et contractants que les véhicules circulent à basse vitesse, afin de limiter le soulèvement de poussière.

6.4.3.2 Phase d'exploitation

Surchauffe ou feu dans une éolienne

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 une 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). 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).

Feu dans le bâtiment de service

Un opérateur sera présent afin de voir au bon fonctionnement du parc éolien. Le bâtiment de service sera pourvu des équipements de protection requis contre les incidents selon les normes en vigueur.

Déversement d'huile

Les éoliennes sont équipées, dans la troisième section de la tour, de bacs de rétention des huiles destinés à éviter le déversement de celles-ci sur le sol. Les transformateurs des éoliennes et du poste de raccordement peuvent également être la source d'un déversement d'huile accidentel; cependant, ces composantes sont, elles aussi, équipées de dispositifs de rétention évitant tout déversement dans l'environnement. Si des huiles s'accumulaient à l'intérieur du bac, celles-ci seraient récupérées et acheminées, selon les normes en vigueur, à un centre de traitement spécialisé. Ainsi, la probabilité que les huiles se déversent dans l'environnement est très faible.

Glace sur les pales

La plupart du temps, l'éolienne s'arrêtera automatiquement 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. Les risques associés à la projection de glace sont ainsi considérablement réduits.

Selon le document *Wind Energy Production in Cold Climate (1997)*, les possibilités d'accidents occasionnées par la projection de glace sont très faibles pour des distances de séparation d'une éolienne supérieures à 150 mètres. Étant donné les zones d'exclusion appliquées autour des sentiers et des cabanes à sucre (voir Section 2), les probabilités de blessures associées aux jets de glace sont pratiquement absentes. Par mesure de précaution additionnelle, la population locale sera avertie des mesures de sécurité à appliquer sur le domaine du parc en cas de période de verglas. Finalement, des indications précises seront installées pour avertir des dangers potentiels de chute de glace.

Bris d'une pale

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.). À ce jour, aucune blessure ou accident majeur relié au bris d'une pale n'a été répertorié dans le monde (Guillet et Leteurtrois, 2004). Étant donné les zones d'exclusion appliquées autour des sentiers et des habitations (voir Section 2), les probabilités de blessures advenant un tel accident sont considérées comme minimes.

Effondrement d'une tour

La tour de chaque éolienne sera installée selon les spécifications du fabricant. 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 une fondation.

Effondrement ou bris d'un mât de mesure de vent

Les mâts de mesure de vent seront installés selon les spécifications du manufacturier. Il existe deux types de mâts : les mâts tubulaires et les mâts en treillis. Ces structures hautes et effilées, conçues pour résister à de forts vents, seront solidement ancrées à une base de béton. Les mâts en treillis sont beaucoup plus solides que les mâts tubulaires.

Un dépôt important de verglas peut briser les mâts de mesure de vent, plus spécifiquement lorsqu'il s'agit de mâts tubulaires. 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. Les mâts de mesures permanents seront des mâts en treillis.

Bris mécanique (nacelle)

Un bris mécanique à l'intérieur de la nacelle entraîne l'arrêt de l'éolienne jusqu'à sa réparation.

Bris électrique

Il est possible qu'au cours de la durée de vie du projet, un bris au niveau des transformateurs et/ou du réseau électrique se produise.

6.4.4 Plan d'intervention en cas d'urgence

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, SLÉ 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.

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.

6.4.4.1 Responsabilités

Le principal intervenant en cas d'urgence est :

- le responsable du chantier en phases de construction ou de démantèlement;
- le responsable des opérations en phase d'exploitation.

Le responsable s'assurera que les employés et les visiteurs soient informés des principales mesures d'urgence, tel qu'indiqué à l'intérieur du plan. En cas d'accidents ou de défaillances, les employés et les visiteurs présents devront rapporter l'incident directement au responsable du chantier ou au personnel local de SLÉ. Le responsable devra immédiatement enclencher le processus de communication approprié selon l'urgence de la situation, en assurer le respect, puis entreprendre les actions pertinentes.

6.4.4.2 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 les plans d'urgence établis. Une formation sur les techniques d'intervention en cas d'urgence sera donnée une fois par année 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, 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.

6.4.4.3 Ressources externes disponibles

- Service de police
Poste de la MRC du Granit
3025, rue Laval
Lac-Mégantic (Québec) G6B 1A5
Téléphone : (819) 583-1710 ou 911
- Services d'incendie
Saint-Robert-Bellarmin (0 temps plein, 13 temps partiel)
10, rue Nadeau
Saint-Robert-Bellarmin (Québec) G0M 2E0
Téléphone : (418) 582-3408 ou (800) 463-8812 ou 911

Saint Ludger (0 temps plein, 17 temps partiel)
212, rue La Salle
Saint-Ludger (Québec) G0M 1W0
Téléphone : (819) 548-5408 ou 911

Lac-Mégantic (2 temps plein, 40 temps partiel)
3567, boul. Stearns
Lac-Mégantic (Québec) G6B 2G8
Téléphone : (819) 583-1303 ou 911
- Hôpitaux
Centre Hospitalier Lac-Mégantic
3569, rue Laval
Lac-Mégantic (Québec) G6B 1A5
Téléphone : (819) 583-0330

Centre hospitalier Beauce-Etchemin
1515, 17e rue
Saint-Georges (Québec) G5Y 4T8
Téléphone : (418) 228-2031
- Services ambulanciers
Services ambulanciers de Saint-Gédéon
(800) 463-8812 ou 911

- Info Santé : 819-583-2572 ou 1-800-827-2472
- Service de protection des forêts contre le feu (SOPFEU)
Point de service de Saint-Georges-de-Beauce (du 1 avril jusqu'au 15 octobre) : (418) 228-8644
Base principale de Roberval : (418) 275-6400
Numéro en cas d'incendie : 1-800-463-FEUX (3389)

6.4.4.4 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 (forestiers, acériculteurs), 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 devra être rejoint.
- 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 devra avertir la personne ressource chez SLÉ.
- 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, le responsable des urgences, ou autre personne apte à réagir rapidement, appellera le 911.

Communication externe (média)

- SLÉ nommera une personne responsable des communications avec les médias en cas d'urgence majeure. Seul cet individu s'adressera à la presse pour faire état de la situation si cela s'avère nécessaire.

6.4.4.5 Procédures d'urgence

Le responsable des urgences devra déterminer la réponse adéquate à une situation selon les trois niveaux d'urgence établis.

- Niveau mineur : accident ou défaillance qui exige une action collective des travailleurs;
- Niveau intermédiaire : accident ou défaillance qui exige une action des travailleurs dans le domaine et une intervention des spécialistes externes (pompiers, police, etc.), mais qui ne pose aucun danger pour le public;
- Niveau majeur : accident ou défaillance qui nécessite une assistance des organisations locales, régionales et/ou provinciales, et qui peut causer préjudice à la population.

Intervention en phase de préparation et de construction et en phase de démantèlement

Les risques d'accidents particuliers aux phases de préparation/construction et de démantèlement concernent les accidents de travail et ceux liés à la circulation, le bris de la machinerie, la surchauffe ou le feu dans les éoliennes et dans le bâtiment de service ainsi que le déversement de produits dangereux sur le domaine.

Accidents de travail

Plusieurs trousse de premiers soins seront disponibles pour réagir en cas de blessures mineures (brûlure au 1^{er} degré, coupure, etc.). Une trousse sera disponible dans chaque équipement motorisé. Les employés et les visiteurs seront informés de leurs emplacements.

Dans le cas de blessures ou autres problèmes majeurs (électrocution, crise cardiaque, etc.), les autorités externes (ambulance, police, pompiers) seront aussitôt averties. De plus, la personne en charge de la sécurité informera les individus du danger et donnera l'ordre d'évacuer les lieux. Les premiers soins seront donnés à la victime, si la sécurité des lieux le permet. En cas de décès, le responsable des urgences avisera immédiatement la direction de SLÉ, qui informera la Commission de santé et sécurité au travail (CSST). Les lieux seront gardés intacts pour l'enquête de la CSST.

Accident routier avec blessés ou décès

Dans le cas d'une collision avec blessé ou décès, le responsable des urgences communiquera immédiatement avec les autorités compétentes (police, pompiers, ambulance). Les lieux seront sécurisés et les premiers soins donnés aux victimes.

Bris de la machinerie

Les bris seront sous la responsabilité des opérateurs de la machinerie. Ceux-ci appliqueront le plan approprié, en cas de déversement.

Surchauffe ou feu dans les éoliennes

Si une surchauffe ou un feu se déclare à l'intérieur d'une éolienne, le système de contrôle arrêtera l'éolienne touchée. Le personnel de SLÉ contrôlera l'incendie et avisera le service local des incendies, si nécessaire. Le responsable avertira les pompiers et les policiers et la zone affectée sera évacuée. En cas de risque de feux de forêt, la SOPFEU sera avisée.

Feu dans le bâtiment de service

Le bâtiment de service sera muni d'une alarme d'incendie des équipements d'intervention extincteurs seront sur place. Des secours externes seront appelés rapidement en cas majeurs.

Déversement de produits dangereux

Le personnel de SLÉ interviendra à l'aide de trousse d'urgence présentes à plusieurs endroits dans le domaine. Les autorités seront avisées d'un déversement par le responsable des urgences.

Intervention en phase d'exploitation

Les risques d'accidents en phase d'exploitation concernent plus particulièrement les éléments suivants.

Déversement d'hydrocarbures

En cas de déversement d'hydrocarbures, des mesures seront rapidement appliquées par le responsable des urgences pour limiter la surface touchée. Une trousse d'intervention (matériaux absorbants divers) sera utilisée pour contenir les hydrocarbures déversés avant leur infiltration dans les sols ou leur migration vers des cours d'eau. Les sols contaminés seront restaurés rapidement, 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.

Glace sur les pales

SLÉ informera la population locale fréquentant le domaine du parc des précautions à prendre à la suite d'une période de verglas. Pendant les épisodes de verglas, les usagers du domaine seront invités à demeurer et à se tenir à une distance minimale de 150 mètres des éoliennes.

Bris d'une pale

Si une pale se détache d'une éolienne, celle-ci s'arrêtera et un périmètre de sécurité sera établi. SLÉ procédera au remplacement de la pale.

Effondrement ou instabilité d'une tour

Si une tour s'effondre, un périmètre de sécurité sera établi. SLÉ évaluera et effectuera les réparations.

6.4.4.6 Évaluation après accident

Tous les accidents et les défaillances liés au projet qui exigeront une réponse du responsable des urgences seront par la suite évalués. Cette évaluation permettra d'améliorer le plan d'intervention et les réponses futures et d'éviter que la même situation ne se reproduise. L'évaluation comprendra une revue des procédures et du personnel, des équipements et des systèmes de communication utilisés, de la pertinence de la formation reçue par les intervenants, des systèmes d'alarme ainsi que de la sécurité du domaine et du public.

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.

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. Faisant partie du programme de suivi pré-construction, des études complémentaires sont également proposées afin de valider certaines conclusions de l'étude d'impact.

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.

7.2 Programme de suivi

Ce programme préliminaire de suivi environnemental s'applique pour huit composantes, soit :

-
- Oiseaux migrateurs;
- Oiseaux nicheurs;
- Chiroptères;
- Climat sonore;
- Systèmes de TV analogique.

Pour chacun des suivis, une brève description des objectifs, de la zone visée, des protocoles et méthodes à utiliser et de la durée des suivis est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7.2-1 : Programme de suivis environnementaux

Composante	Suivis environnementaux
	<p>Suivi pré-construction</p>
	<p>Suivi post-démantèlement</p>
Oiseaux migrateurs et leurs habitats	<p>Suivi post-construction</p> <p>Suivi de la mortalité des oiseaux de proie par collision avec les éoliennes (Protocole SCF 2006). Ce suivi aura lieu les deux premières années de la mise en service du parc éolien. Le protocole utilisé sera celui du SCF (2007)</p>
Oiseaux nicheurs et leurs habitats	
Espèces fauniques à statut précaire ou d'intérêt	<p>Suivi post-construction</p> <p>- Suivi de la mortalité Ce suivi sera intégré à celui de la mortalité des oiseaux migrateurs par collision avec les éoliennes. Il aura lieu les deux premières années de la mise en service du parc éolien.</p>
Chiroptères et leurs habitats	<p>Suivi pré-construction</p> <p>- Inventaire mobile plus précis dans le secteur des éoliennes 28, 31, 36, 38, 46 et 48 afin de mieux cerner l'impact potentiel des structures d'éoliennes sur les chiroptères qui fréquentent le secteur pendant leur période de reproduction. Cette démarche devrait permettre de préciser l'utilisation du site et de ses environs immédiats par les espèces de chiroptères présentes, et probablement de relativiser l'impact potentiel de ces éoliennes.</p> <p>Suivi post-construction</p> <p>Suivi des taux de mortalité des chiroptères durant deux ans, selon le Protocole du MRNF (2007b) d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec.</p>
Poissons et leurs habitats	<p>Suivi pré-construction</p> <p>Inventaire de l'ensemble des nouvelles traverses de cours d'eau avant la phase de construction afin de valider si le positionnement des plans est conforme au terrain.</p>
Systèmes de TV analogique	<p>Suivi pré- et post-construction</p> <p>Mise en place d'un registre des plaintes, analyse des plaintes le cas échéant et application de mesures correctrices adaptées..</p>
Climat sonore	<p>Suivi post-construction</p> <p>Au cours de l'année suivant la mise en service du parc éolien, SLÉ mènera une campagne de mesure du climat sonore en se basant sur les résultats des simulations réalisées lors de la conception du parc et sur l'évaluation du climat sonore pré-construction réalisée à l'automne 2006. Ce suivi du climat sonore permettra de vérifier la conformité des niveaux sonores du parc éolien et sera répété après 5 ans, 10 ans et 15 ans</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, seront évitées lors de l'élaboration de la configuration finale du parc éolien.

Lorsque la vitesse du vent atteint 25 m/s pendant 10 minutes, les éoliennes s'arrêtent automatiquement, par l'entremise d'un dispositif de sécurité, et elles recommencent à tourner lorsque le vent diminue. Considérant toutes 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.

8.1.3 Températures extrêmes

Le modèle d'éolienne « REpower MM92 » version « cold weather », proposé pour ce parc éolien, est spécialement conçu pour fonctionner par temps très froid (jusqu'à -30°C).

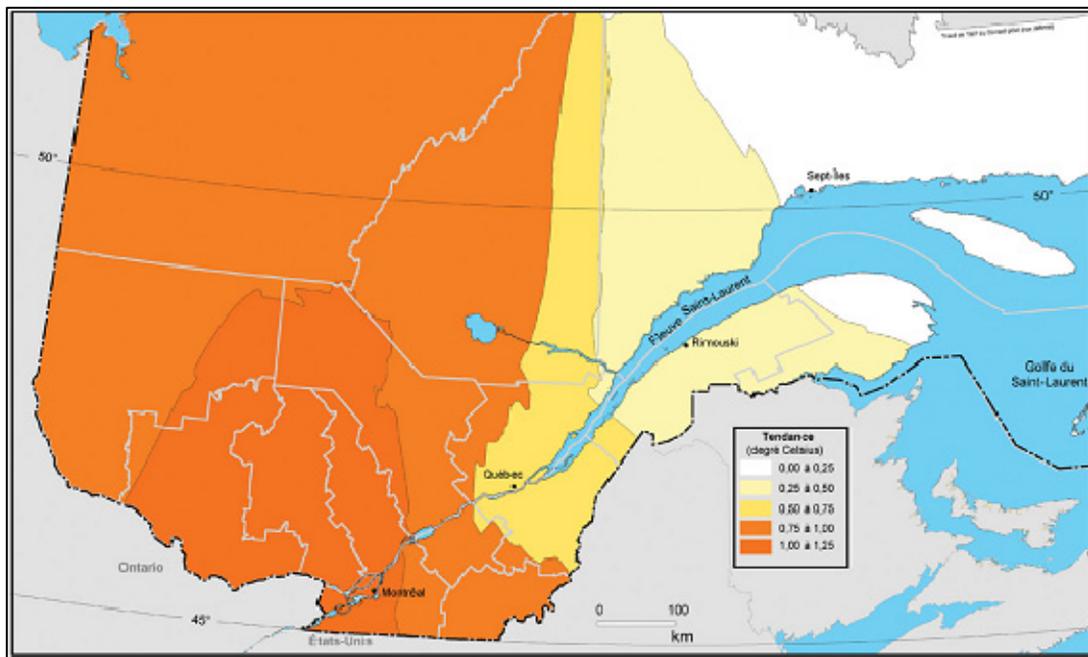
S'il advenait que les températures dépassent les seuils tolérés par les éoliennes, celles-ci s'arrêteraient automatiquement et ne reprendraient la production énergétique que lorsque les températures reviendraient aux limites établies.

8.1.4 Changements climatiques

Des changements climatiques sont déjà perceptibles au niveau planétaire (GIEC, 2001), et il convient donc de tenter d'envisager quels seraient les effets de ces changements sur le projet.

Pour le nord du Québec, il est estimé, selon les scénarios élaborés, que les températures augmentent de 1°C à 4,5°C l'été et de 2°C à 9°C l'hiver. Pour ce qui est des précipitations, les résultats des modélisations prédisent qu'elles augmentent de 0 à 20 % l'été et de 5 à 40 % l'hiver (Ouranos, 2004). De plus, on prévoit davantage de phénomènes naturels extrêmes tels des sécheresses, des inondations et des tempêtes (GIEC, 2001).

Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, de 1960 à 2003, la région d'étude a connu une augmentation de température moyenne de 0,75 à 1,00 °C (Figure 8.1-1). Sans pouvoir déterminer avec exactitude l'impact de tels changements, on peut toutefois s'attendre à une augmentation de la température et des précipitations dans la région de la MRC du Granit.



Source : MDDEP, 2003

Figure 8.1-1 : Évolution de la température annuelle moyenne au Québec méridional entre 1960 et 2003

Ainsi, selon les prévisions actuelles, le projet pourrait être affecté par une augmentation des précipitations sous forme de verglas au cours de l'hiver, puisque l'on pense que cette saison sera plus tempérée.

En ce qui concerne l'augmentation de la température, le modèle d'éoliennes choisi a été conçu pour supporter des extrêmes de chaleur pouvant aller jusqu'à 45°C. De plus, s'il advenait une augmentation du nombre de tempêtes, les éoliennes sont équipées d'un dispositif qui les arrête automatiquement si les vents atteignent 25 m/s.

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 Feux de forêt

Le domaine du parc éolien étant situé en milieu forestier, des feux de forêt pourraient se déclarer dans les environs. Cependant, le déboisement effectué lors de la phase de préparation et de construction réduit la probabilité qu'un feu se propage à proximité des équipements. Une surface de 1 ha aura été dégagée autour des éoliennes ce qui limitera l'intensité du feu à proximité des équipements. La nacelle étant située à 80 m de hauteur, il est peu probable que le feu atteigne celle-ci. La tour est faite en acier, matériau résistant à de hautes températures.

Advenant un incendie de forêt sur le domaine du parc éolien, SLÉ collaborera avec la SOPFEU et veillera, dans la mesure du possible, à protéger les éoliennes avec ses équipes en établissant des périmètres de sécurité. En cas d'évacuation, les ouvriers de SLÉ quitteront immédiatement les lieux.

8.2.2 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.

8.2.3 Érosion

Aucune zone sensible à l'érosion n'est identifiée dans le schéma d'aménagement de la MRC du Granit.

8.2.4 Activités sismiques

Selon les cartes de zonage sismique du *Code du bâtiment* du Canada, la région du parc éolien est située dans une zone où les risques de mouvements de sol susceptibles de se produire durant un tremblement de terre sont moyens à élevés.

9 SYNTHÈSE DU PROJET ET DE SES ENJEUX

Le projet d'une puissance nominale de 80 MW, comprendra 40 éoliennes d'une puissance de 2 MW chacune, il pourrait être suivi d'un second projet de 24 MW comprenant 12 éoliennes. Les éoliennes seront distribuées sur l'ensemble du domaine qui couvre 53,7 km². Cependant, les superficies utilisées par le projet représentent une faible proportion de ce domaine, soit environ 2.31 % pendant la phase de construction et environ 1,42 % pendant la phase d'exploitation, c'est-à-dire une fois les aires de travail temporaires restaurées à la fin des travaux.

Vingt-neuf éoliennes sont proposées sur les terres publiques, pour lesquelles le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a consenti des droits fonciers, et vingt-trois éoliennes se retrouvent sur des terres privées (appartenant à Domtar). Sur la partie publique, des droits ont été alloués à plusieurs bénéficiaires pour la coupe forestière (CAAF). Une grande partie du domaine, autant privé que public, a été considérablement perturbée par les coupes forestières. Les autres usages du territoire comprennent principalement l'acériculture et la chasse. Le relief du terrain est accidenté et comprend quelques zones de pentes abruptes.

Cette étude d'impact sur l'environnement, réalisée par un ensemble de spécialistes conformément aux directives des gouvernements provincial et fédéral, a évalué les impacts de ce projet sur les milieux physique, biologique et humain. Dans un premier temps, une analyse détaillée des contraintes du milieu, autant biophysiques que humaines, a été préparée afin d'optimiser la configuration du projet, c'est-à-dire maximiser la production énergétique tout en minimisant les impacts sur le milieu; ces contraintes tiennent compte des exigences de la réglementation et l'application des saines pratiques associées à l'industrie éolienne et aux activités en milieu forestier. Une évaluation environnementale de ce projet « optimisé » a ensuite été réalisée sur plusieurs composantes.

De façon générale, cette évaluation environnementale conclut que le parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin, occupant des superficies somme toute faibles et à l'extérieur de zones de contrainte, aura majoritairement des impacts résiduels *non importants* sur le milieu, sauf en ce qui concerne l'impact économiques qui sera important et positif. Ceci prend également en considération les nombreuses mesures d'atténuation courantes et particulières proposées. Les consultations avec la population et les autorités locales démontrent par ailleurs que le projet jouit d'une acceptation sociale en général considérée très bonne lors de la journée porte-ouverte de décembre 2009. Les citoyens étaient beaucoup plus positifs et réceptifs que lors des portes ouvertes de 2006. La visite du parc éolien de Carleton aurait, selon plusieurs citoyens, permis d'éliminer les appréhensions.

Concernant le milieu biologique, il appert que le projet pourrait avoir un impact sur les chiroptères, étant donné l'abondance de ces animaux inventoriés lors des périodes de reproduction et de migration 2006 sur certains secteurs du site. Il est estimé qu'une dizaine d'éoliennes pourraient en effet se trouver dans des aires fréquentées par les chiroptères. Par conséquent, des mesures et des suivis rigoureux pré- et post-construction ont été proposés. Les inventaires d'oiseaux migrateurs ont pour leur part indiqué que ce sont surtout des oiseaux de proie qui transitent par ce site, sans toutefois conclure que le secteur est un corridor migratoire important pour ceux-ci.

D'un point de vue socio-économique, l'enjeu principal concerne la compatibilité du projet avec un usage du territoire, l'acériculture, qui se pratique sur certains secteurs des terres publiques visées par le projet. Des rencontres avec les exploitants ont eu lieu et il est anticipé que les mesures d'atténuation et de compensation proposées permettront d'éviter tout impact économique négatif sur cette pratique. Une coordination des activités sera également nécessaire avec les exploitants forestiers et les membres du Club de chasse local.

Enfin, ce projet, estimé à 200 millions de dollars, favorisera la création d'emplois locale et générera des retombées significatives pour le milieu, incluant des contributions financières directes à la municipalité de Saint-Robert-Bellarmin et des emplois pendant les phases de construction et d'exploitation.

10 RÉFÉRENCES

Littérature citée :

- Ahlen, I. 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. Final Report Dnr 5210P-2002-00473, P-nr P20272-1, Swedish National Energy Commission, Eskilstuna, Sweden (English translation by I. Ahlen, 5 March 2004).
- Bannon, P. 1995. Paruline à ailes dorées, p. 850-851 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.
- Bellrose, F.C. 1976. Ducks, Geese and Swans of North America. 2nd éd. A Wildlife Management Institute Book Sponsored Jointly with the Illinois Natural History Survey. Stackpole Books. 540 p.
- Bernatchez, L. et M. Giroux. 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Éditions Broquet, Ottawa, 350 p.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess, and D.A. Hill. 1992. Bird census techniques. British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds. Academic press, London, 257 p.
- Bider, J.R. et S. Matte, 1994. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 106 p.
- Bird, D.M. 1997. Rapport sur la situation du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 76 p.
- Blondel, J., C. Ferry and B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. Pages 414-420 dans C.J. Ralph and J.M. Scott, éd. Estimating the numbers of terrestrial birds. Study in Avian Biology No 6.
- Bonin, J., J.-F. Desroches, M. Ouellet et A. Leduc, 1999. Les forêts anciennes : refuges pour les salamandres. Naturaliste Canadien, 123, (1) : 13-18.
- BPQI (Bird protection Quebec Inc). McIntosh, M. et Barnhurst, B. 2006. Montreal West Island Hawkcount fall data. Montréal.
- Brittingham, M.C. and S.A. Temple. 1983. Have cowbirds caused forest songbirds to decline ? BioScience 33 : 31-35.
- Brodeur, S. et F. Morneau. 1999. Rapport sur la situation de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats. 75 p.
- Carignan R. and R.J. Steedman. 2000. Impacts of major watershed perturbations on aquatic ecosystems, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57 (suppl. 2) : 1-4.
- Castany, G. 1968. Prospection et exploration des eaux souterraines. Dunod, Paris, 906 p.
- CDPNQ. Centre de données sur le patrimoine écologique du Québec. 2006. Gouvernement du Québec. Ministère du développement durable, de l'Environnement et des parcs.
- Chouard, C.-H., 2006. Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Académie nationale de Médecine de France. 17 p.

- Corbeil, C. et D. Néron. 2005. Étude de la capacité de support de lacs à touladi. Expertise effectuée par Hémisphères Consultants inc. pour le compte de la MRC de Témiscouata, 54 p. et 3 annexes.
- Côté, S. D., T. P. Rooney, J.-P. Tremblay, C. Dussault et D. M. Waller. 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annu. Rev. Evol. Syst.* 35 :113-147.
- Courtois, R. 1993. Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Original (*Alces alces*) au Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction générale de la ressource faunique. Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/1, 56 p.
- Courtois, R. and A. Beaumont. 2002. A preliminary assessment on the influence of Habitat composition and structure on moose density in clear-cuts of north-western Québec. *Alces* (38) :167-176.
- Courtois, R., C. Dussault, F. Potvin and G. Daigle. 2002. Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes. *Alces* (38) :177-192.
- D'Astous, N., K. Marineau, L. Gratton et J. Huot. 2006. Parc national des Îles-de-Boucherville – La population de Cerf de Virginie : Analyse de la situation et proposition de solutions. Rapport final présenté à la SEPAQ. Boucherville, 25 p.
- Davic, R.D. and H.H. Welsh, Jr., 2004. On the ecological roles of salamanders. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35 : 405-434.
- David, N. 2002. Un pic unique, p. 58-60 dans *Les espèces en péril, Québec Oiseaux hors série*, volume 14.
- DeCandido, R., R.O. Bierregaard, Jr., M.S. Martell and K.L. Bildstein. 2006. Evidence of nocturnal migration (*Pandion haliaetus*) in North America and Western Europe. *Journal of Raptor Research* 40(2) :156-158.
- deGouvernain, R.C. 1996. Indirect impacts of soil trampling on tree growth and plant succession in the North Cascade Mountains of Washington. *Biol. Cons.* 75 : 279-287.
- DeMaynadier, P.G. and M.L. Hunter, Jr., 1995. The relationship between forest management and amphibian ecology : a review of the North American literature. *Environmental Review*, 3 : 230-261.
- DeMaynadier, P.G. and M.L. Hunter, Jr., 1998. Effects of silvicultural edges on the distribution and abundance of amphibians in Maine. *Conservation Biology*, 12 : 340-352.
- DeMaynadier, P.G. and M.L. Hunter, Jr., 1999. Forest canopy closure and juvenile emigration by pool-breeding amphibians in Maine. *Journal of Wildlife Management*, 63 : 441-450.
- Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004. Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes, Éditions Michel Quintin, Waterloo, Canada, 288 p.
- Desrosiers, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- Elton, C.S. 1966. The pattern of animal communities. Methuen and Co. Ltd. London.
- Envirotel 3000. 2006. Inventaire des chiroptères. Domaine du parc éolien du Granit. 25 p.
- Erickson, W.P., G.D. Johnson, M.D. Strickland, D.P. Young Jr., K.J. Sernka and R.E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines : A summary of existing studies and comparisons to other sources

of avian collision mortality in the United States. Resource document of National wind coordinating committee, 62p.

Erickson, W.P., G. Johnson, D. Young, D. Strickland, R. Good, M. Bourassa et K. Bay. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments, préparé pour la Bonneville Power Administration.

Ernst, C.H., and E.M. Ernst, 2003. Snakes of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 668 p.

Ernst, C.H., J.E. Lovich, and R.W. Barbour, 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 578 p.

Fahrig, L., 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management*, 61 : 603-610.

Fondation de la faune du Québec et ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996. Habitat du poisson : guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements. Fondation de la faune du Québec, Québec, 133p.

Fortin, C. et J. Tardif. 2003. Situation du lynx du Canada (*Lynx canadensis*) au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du Développement de la faune, Québec. 41 p.

Fortin, M.-J. 1992. Detection of ecotones : Definition and scaling factors. A dissertation presented to the Graduate School in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Ecology and Evolution State University of New York at Stony Brook. 129 pp.

Fradette, P. 1998. Inventaire de la population nicheuse du Pygargue à tête blanche au Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues. Rapport présenté à la Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Fondation de la faune du Québec, Service canadien de la faune et Société québécoise de protection des oiseaux. 43 p.

Fradette, P. 2002. Pygargue à tête blanche, p. 39-41 dans *Les espèces en péril*, QuébecOiseaux hors série, volume 14.

Fragner, P. 1995. Petit Butor, p. 240-241 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

Furniss, M.J., Roelofs, T.D. and C.S. Yee. 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

Galois, P. et M. Ouellet, 2006. Inventaire des amphibiens et des reptiles dans le secteur de Saint-Robert-Bellarmin en Estrie dans le cadre d'un projet éolien. Rapport scientifique réalisé pour le Groupe Hémisphères inc. Amphibia-Nature, Montréal, Québec, 24 p.

Galois, P. et M. Ouellet, 2005. Le Grand Bois de Saint-Grégoire, un refuge pour l'herpétofaune dans la plaine montréalaise. *Naturaliste Canadien*, 129, (2) : 37-43.

Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

- Gazette officielle du Québec. 2006. Liste d'espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées. 11 octobre 2006, 138^e année, n^o 41, partie 2, p. 4841-4846.
- Gibbs, J.P. 1998. Distribution of woodland amphibians along a forest fragmentation gradient. *Landscape Ecology*, 13 : 263-268.
- Gratton, L. et P. Nantel. 1999. Conservation d'aires de faible superficie. Bilan de connaissances applicables aux écosystèmes forestiers exceptionnels du Québec. Pour le ministère des Ressources naturelles du Québec. 86 p. + annexes.
- Green, D.M. (Ed), 1997. Amphibians in decline : Canadian studies of a global problem. *Herpetological Conservation*, Vol. 1. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Saint Louis, Missouri, 338 p.
- Groupe Axor inc. 2005. Développement d'un parc éolien – Matane. Étude d'impact sur l'environnement, novembre 2005 – Rapport principal. 162 p.
- 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.
- Hager, H.A. 1998. Area-sensitivity of reptiles and amphibians : are there indicator species for habitat fragmentation? *Ecoscience*, 5 (2) : 139-147.
- Harness R., S. Milodragovich and J. Schomburg. 2003. Raptors and power line collisions. *Colorado Birds*, vol. 37(3) :118-122. Carignan R. and R.J. Steedman. 2000. Impacts of major watershed perturbations on aquatic ecosystems, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57 (suppl. 2) : 1-4.
- Hélimax Énergie inc., AWS Truewind, LLC, 2005. Inventaire du potentiel éolien exploitable du Québec. http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/eolien/vent_inventaire_inventaire_2005.pdf. Consulté en juin 2007.
- Hetherington, E.D. 1987. The importance of Forest in the Hydrological Regime. *Canadian Bull. of Fish and Aquatic Science* 215 : 179-211
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.-A.C. Hayek, and M.S. Foster, 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 364 p.
- Hodos, W. 2003. Minimization of motion smear : reducing avian collisions with wind turbines. Technical report prepared for the National renewable energy laboratory. U.S. Department of energy laboratory, 35p.
- Holt, D. W. and S. M. Leasure. 1993. Short-eared Owl (*Asio flammeus*). In the Birds of North America, No. 62 (A. Poole and F. Gill, éd.). The Birds of North America, inc., Philadelphie
- Huot, M., G. Lamontagne et F. Gaudreault. 2002. Plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008. Vers une utilisation optimale des populations de cerfs. Société de la faune et des parcs du Québec. 13 p.
- Jolicoeur, H., A. Paquet et J. Lapointe. 2006. Sur la piste du cougar (*Puma concolor*) au Québec, 1955-2005 : analyse des rapports d'observation. *Le Naturaliste Canadien* 130(2) : 49-58.
- Kerlinger, P. 2002. An assessment of the impacts of Green Mountain power corporation's wind power facility on breeding and migrating birds in Searsburg, Vermont. Prepared for the Vermont Department of Public Service, Montpelier, Vermont, 83 p.

- Kerlinger, P. 2003. Avian risk assessment for the east heaven windfarm, east mountain, Essex County, Vermont. Rapport préparé pour East Heaven windfarm, 47p.
- Kerns, J. and P. Kerlinger. 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia : Annual report for 2003. Prepared for FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, 39 p.
- Kingsley, A. et B. Whittam. 2001. Potential impacts of wind turbine on birds at North Cape, Prince Edward Island. Rapport préparé pour le Prince Edward Island Energy Corporation, 33 p.
- Kolozsvary, M.B., and R.K.Swihart, 1999. Habitat fragmentation and the distribution of amphibians : patch and landscape corelates in farmland. Canadian Journal of Zoology 77, 1288-1299.
- Labrecque, J. et G. Lavoie. 2002. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 200p.
- Laing, D.K., D.M. Bird and T.E Chubbs. 2005. First complete migration cycles for juvenile bald eagles (*Haliaeetus Leucocephalus*) from Labrador. Journal of Raptor Research 39(1) :11-18.
- Lamontagne, G., H. Jolicoeur et S. Lefort. 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.
- Lamontagne, G. et S. Lefort. 2004. Plan de gestion de l'original 2004-2010. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de la faune, Québec. 265 p.
- Laporte, P. 2002. La fin d'une époque, p. 21-23 dans Les espèces en péril, QuébecOiseaux hors série, volume 14.
- Leblanc, N. et J. Huot. 2000. Écologie de l'Ours noir (*Ursus americanus*) au parc national Forillon. Rapport final présenté au Service de la conservation des écosystèmes, Parcs Canada. 115 p.
- Legris, C.. 2006. Guide technique et réglementaire sur l'eclairage extérieur - révision 2006 - Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- Lemieux, S. 1995. Pic à tête rouge, p. 642-643 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.
- Leopold, A. 1933. Game management. Charles Scribner and Sons. New York.
- Lessard, S. 1996. Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 73 p.
- Letarte, L., F. Moisan et D. Lapierre. 2006. Plan de développement multiressource du territoire public de Saint-Robert-Bellarmin. Groupement forestier et agricole Beauce Sud inc. 91 p. + Annexes.
- Létourneau, V. 2002. Des quenouilles s'il vous plaît. p. 32-34 dans Les espèces en péril, QuébecOiseaux hors série, volume 14.
- Levenson, J.B. 1981. Woodlots as biogeographic islands in southeastern Wisconsin. Pp 13-39 in :Burgess, R.L., D.M. Sharpe, (Eds.). Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.

- Lincoln, F.C. 1998. Migration of birds. U.S. Department of Interior, U.S. Fish and Wildlife Service. Circular 16. Édition de 1935 revised 1979 by S.R. Peterson and 1998 by J.L. Zimmerman.
- Marineau, K. 2002. Caractérisation de la végétation et évaluation environnementale des sites de camping des lacs Spruce et Mohawk dans le Canton de Sutton. Rapport final présenté au parc d'Environnement naturel de Sutton. 25 p. + annexes.
- Marchinton, R. L. and D. H. Hirth. 1984 pp. 129-168 dans Halls, K. L. Ed. 1984. White-tailed deer. Ecology and management. A wildlife management institute book. Washington. 870 p.
- McGrady, M.J. S.J. Petty and D.R.A. Mcleod. 2004. Potential impacts of new native woodland expansion on golden eagles in Scotland. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 018 (ROAME No F99LD01).
- McShea, W. J., H. B. Underwood and J. H. Rappole, eds. 1997. The science of overabundance : deer ecology and population management. Washington, D. C. : Smithsonian. Inst. Press. 402 p.
- Millsap, B., T. Breen, E. McConnell, T. Steffer, L. Phillips, N. Douglass and S. Taylor. 2004. Comparative fecundity and survival of Bald Eagles fledged from suburban and rural natal areas in Florida. *Journal of Wildlife Management* 68(4) :1018-1031.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2001. Saines pratiques – Voirie et installations de ponceaux. 27 p.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2007b. Projet de protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – Version 2 – 2 avril 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 9 pages.
- Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF), 2008. Direction du développement de la faune. Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de Projets d'implantation d'éoliennes au Québec. Ressources naturelles et faune Québec, Québec. 18 p.
- Ministère des Ressources Naturelles (MRN). 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.
- Morneau, F. 2003. Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3. Suivi de l'avifaune 1994-2002 – phase construction. Faune aviaire; rapport synthèse présenté à Hydro-Québec. Montréal : xii, 91 p.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests : implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10 :58-62.
- Nadeau, C. 1995. Quiscale rouilleux, p. 1040-1043 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.
- Newton, I. 1979. Population Ecology of Raptors. Buteo Books, Vermillion, Sodak. 399 pp.
- Newton, B., C. Pringle and R. Bjorkland. 1998. Stream visual assessment protocol. National Water and Climate Center, Technical note 99-1, Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture, 36 p.

- Novak, M., J. A. Baker, M. E. Obbard and B. Malloch, eds. 1987. Wild furbearer Management and conservation in North America. The Ontario Trappers Association. Toronto. 1150 p.
- Ouellet, M., J. Bonin, J. Rodrigue, J.-L. DesGranges, and S. Lair, 1997. Hindlimb deformities (ectromelia, ectrodactyly) in free-living anurans from agricultural habitats. *Journal of Wildlife Diseases*, 33 : 95-104.
- Ouellet, M., P. Galois, R. Pétel et C. Fortin, 2005. Les amphibiens et les reptiles des collines montérégiennes : enjeux et conservation. *Naturaliste Canadien*, 129, (1) : 42-49.
- Pesca Environnement. 2005. Suivi des migrations des oiseaux sur le site d'implantation du parc éolien de Carleton. 45 p.
- Petranka, J.W. 1998. Salamanders of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 587 p.
- Pintal, J.-Y., 2006. Étude du potentiel archéologique, Parc éolien du Granit. Étude préparée par Jean-Yves Pintal, archéologue consultant, pour Héimax Énergie. Novembre 2006. 40 p.
- Plamondon, A.P. 1993. Influence des coupes forestières sur le régime d'écoulement de l'eau et sa qualité, *Revue de littérature*. Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval pour le Ministère des Forêts du Québec (C-47), Ste-Foy, 179 p.
- Pope, S.E, Fahrig, L. and H.G. Merriam, 2000. Landscape complementation and metapopulation effects on leopard frog populations. *Ecology*, 81 (9) : 2498-2508.
- Potvin, F., N. Bertrand et J. Ferron. 2001. Relevés hivernaux de pistes dans les grandes aires de coupe pour mesurer l'utilisation de la forêt résiduelle par la faune. Pages 12-13 dans R. Mc Nicoll et R. Lafond eds. *Compte rendu du treizième atelier sur les animaux à fourrure 2000*, tenu à Sainte-Foy du 4 au 7 décembre 2000. Société de la faune et des parcs du Québec, Québec. 77 p.
- Prescott, J. et P. Richard. 1982. Mammifères du Québec et de l'est du Canada 2. Éditions France-Amérique. Montréal, 429 p.
- Prévost, L., A.P. Plamondon et D. Lévesque, 2002. Méthodologie pour évaluer l'effet de l'installation d'un ponceau sur le substrat des frayères de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), Québec, Université Laval, Faculté de foresterie, Centre de recherche en biologie forestière pour le ministère des Ressources naturelle du Québec, la Société de la faune et des parcs du Québec et la Fondation de la faune du Québec, code de diffusion 2002- 3043, 37 p.
- Ranney, J.W., M.C. Bruner and J.B. Levenson. 1981. The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. Pp. 67-95 in : Burgess, R.L. and D.M. Sharpe, (Eds.). *Forests island dynamics in man-dominated landscapes*. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.
- Richardson, W.J. 1975. Autumn hawk migration in Ontario studied with radar. *Proc. N. Amer. Hawk Mig. Conf.*, Syracuse, 1974: 47-58.
- Robert, M. 2002a. Le lutin des prairies humides, p. 51-53 dans *Les espèces en péril, Québec Oiseaux hors série*, volume 14.
- Robert, M. 2002b. Le mystérieux bohémien, p. 70-72 dans *Les espèces en péril, Québec Oiseaux hors série*, volume 14.
- Robitaille, A. et J.-P. Saucier. 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, Québec. 213 p.

- Rolley, R. E. 1987. Bobcat. Pages 670- 681 in Novak, M., J. A. Baker, M. E. Obbard and B. Malloch, eds. 1987. Wild furbearer Management and conservation in North America. The Ontario Trappers Association. Toronto. 1150 p
- Samson, C. 1996. Modèle d'indice de qualité pour l'habitat de l'Ours noir (*Ursus americanus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'original.
- Savignac, C. 2006. Le statut nicheur de la paruline hochequeue au Québec, mythe ou réalité? Conférence présentée au congrès du Regroupement QuébecOiseaux, tenue à Saint-Hyacinthe, le 28 octobre 2006.
- Service canadien de la faune (SCF). 2005. Les éoliennes et les oiseaux. Revue de littérature pour les évaluations environnementales. Version provisoire du 12 mai 2005. Environnement Canada, 63 p.
- Service canadien de la faune (SCF). 2007. Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux. Environnement Canada, 41 p.
- Scott, W. B. and E. J. Crossman. 1974. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184, 966 p.
- Seburn, C.N.L. and C.A. Bishop (Eds), 2006. Ecology, conservation and status of reptiles in Canada. Herpetological Conservation, Vol. 2. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Saint Louis, Missouri. Sous presse.
- Semlitsch, R.D., 2002. Critical elements for biologically based recovery plans of aquatic-breeding amphibians. Conservation Biology, 16 : 619-629.
- SNC – Lavalin. 2005a. Aménagement d'un parc éolien à Saint-Ulric – Saint-Léandre. Volume 1. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable de l'Environnement et des Parcs. Rapport principal, 252 p.
- SNC – Lavalin. 2005b. Aménagement d'un parc éolien dans la MRC de Rivière-du-Loup. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable de l'Environnement et des Parcs. Rapport principal, version finale, Volume 1, 241 p.
- Société de la faune et des parcs du Québec. 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 149 pages.
- 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.
- SOS-POP. Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec. 2006. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.
- St-Hilaire, D. et D. Dauphin. 1995. Paruline hochequeue, p. 1180-1181 dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.

Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

Stewart, R.H. and J.W. Aldrich. 1951. Removal and repopulation of breeding birds in a spruce-fir forest community. *Auk*, vol. 68 :471-482.

Talbot, J. et A.P. Plamondon. 2002. Effet de la coupe et du rétablissement du couvert en forêt mixte et feuillue sur le taux de fonte - Forêt Modèle du Bas-Saint-Laurent. Rapport de recherche du Centre de Recherche en Biologie Forestière de la Faculté de Foresterie et Géomatique de l'Université Laval présenté à la Forêt Modèle du Bas-Saint-Laurent et la Chaire de recherche sur la Forêt Habitée, 22 p.

Tardif, J. 1997. Observations du couguar au Québec, de 1955 à 1995. Ministère de l'environnement et de la faune. Direction de la faune et des habitats. 84 p.

Telfer, E. S. 1995. Service canadien de la Faune. Faune et Flore du pays. L'Original. No. Catalogue CW69-4/18-1995F.

Tjernberg, M. 1983. Prey abundance and reproductive success of the Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Sweden. *Holarctic Ecology* 6 :17-23.

Young, G.I. and R.H. Yahner, 2003. Distribution of, and microhabitat use by woodland salamanders along forest-farmland edges. *Canadian Field-Naturalist*, 117 : 19-24.

Waller, D. M. and W. S. Alverson. 1997. The white-tailed deer : a keystone herbivore. *Wildl. Soc. Bull.* 25(2) : 217-226.

Whitfield, D.W.A., D.W. Davis, J.M. Gerrard and W.J. Maher. 1969. Golden eagles in central Saskatchewan. *Blue Jay* 27 :74-79.

Ouvrages consultés :

André, P., C. E., Delisle et J.-P., Revéret. 2003. L'évaluation des impacts sur l'environnement, 2^{ème} édition : Processus, acteurs et pratique pour un développement durable. Presses internationales Polytechnique, Montréal. 519 p.

AXYS Environmental Consulting Ltd. 2006. Dokie Wind Energy Project, Technical Assessment Report, Biophysical Environment for the Wartenbe Wind Project. Prepared for : Husky Energy, Dokie Wind Energy, Victoria, British Columbia, in association with Helimax Energy Inc., Montreal, Quebec, 47 p.

Barbour, R. W., W. H. Davis. 1969. *Bats of America*. University of Kentucky Press, Lexington, KY.

Barclay, R. M. R. 1984. Observations on the migration, ecology and behaviour of bats at Delta Marsh, Manitoba. *Can. Field. Nat.*, 98 : 331-336.

Barclay, R. M. R., P. A. Faure and D. R. Farr. 1988. Roosting behavior and roost selection by migrating silver-haired bats (*Lasionycteris noctivagans*). *J. Mamm.* 69 : 821-825.

Beaulieu, H. et M. Huot. 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptible d'être désignées menacées ou vulnérables. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, 107 p.

Bureau des audiences publiques sur l'environnement, 2006. Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de développement d'un parc éolien dans la MRC de Matane par le Groupe Axor. 84 p.

- Cartier Énergie éolienne. 2005. Parc éolien de Carleton. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Rapport principal Volume 1, Dossier no. : 3211-05-96. 252 p.
- Collister, D. 1995. Silver-haired bat migration at Matlock, Manitoba. *Blue Jay*, 53 :110-112.
- Comité d'experts sur la prospection pédologique d'Agriculture Canada. 1992. Le système canadien de classification des sols. Agriculture Canada, publication 1646. 170 p.
- Conseil National de Recherche du Canada, 2002. Le système canadien de classification des sols, Troisième édition. Presse du Conseil National de Recherche du Canada, Ottawa. 196 p.
- Dallaire, S. 2006. Effet des pratiques forestières sur l'habitat du poisson. Rapport d'étude réalisé pour la Forêt modèle crie de Waswanipi par le Centre technologique des résidus industriels, Amos, 32 p.
- David, N. 1996. Liste commentée des oiseaux du Québec. Montréal. 169 p.
- Dillon, P.J., B.J. Clark, L.A. Molot, and H.E. Evans. 2003. Predicting the location of optimal habitat boundaries for lake trout (*Salvelinus namaycush*) in Canadian Shield lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 60 : 959–970.
- Furlonger, C. L., H. J. Dewar and M. B. Fenton. 1987. Habitat use by foraging insectivorous bats. *Can. J. Zool.*, 65 : 284-288.
- Gauthier, M., R. Brunet et J. Mc Duff. 1998. Inventaire acoustique des chauves-souris du lieu historique national de la Grosse-Île-et-le Mémorial-des-Irlandais :été 1997. Rapport à l'intention du Ministère du patrimoine canadien, Lieu historique national de la Grosse-Île-et-le Mémorial-des-Irlandais. Envirotel inc., mars 1998.
- Hall, J. S. 1962. A life history and taxonomic study of the Indiana Bat, *Myotis sodalis*. Publ. Reading. Public Mus. Art. Gallery, 12 : 1-68.
- Hart, J. A., G. L. Kirkland jr. and S. C. Grossman. 1993. Relative abundance and habitat use by tree bats in southcentral Pennsylvania. *Can. Field Nat.*, 107 : 208-212.
- Hélimax Énergie inc., 2004. Présentation dans le cadre de la conférence annuelle de l'Association canadienne d'énergie éolienne. Montréal, octobre 2004.
- Hickey, M. B. C., L. Acharya and S. Pennington. 1996. Ressource partitionning by two species of Vespertilionid bats feeding around street lights. *J. Mamm.*, 77 : 325-334.
- Hickey, M. B. C. and M. B. Fenton. 1990. Foraging by red bats (*Lasiurus borealis*) : do intraspecific chases mean territoriality ? *Can. J. Zool.*, 68 : 2477-2482.
- Hydro-Québec Trans-Énergie, 1998. Carte des installations de transport d'énergie au Québec. Juillet 1998.
- Institut national de santé publique du Québec. 2009. Éoliennes et santé publique – Synthèse des connaissances. 84 p.
- Kalcounis, M. C. and R. M. Brigham. 1994. The impact of predation risk on emergence by little brown bats, *Myotis lucifugus*, from a maternity colony. *Ethology*, 98 : 201-209.

- Kunz, T.H., 2004. Wind Power : Bats and Wind Turbines. Pp. 50- 63 dans Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop : Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. Washington, DC. May 18-19, 2004. Prepared by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, ed. September 2004.
- Kurta, A. 1994. Bark roost of a male big brown bat, *Eptesicus fuscus*. Bat res. News., 35 : 63.
- Leduc, G. A. et M. Raymond. 2000. L'évaluation des impacts environnementaux : un outil d'aide à la décision. Éditions MultiMondes. 403 p.
- Legris, C. 2006. Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur - révision 2006 - Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- Marie-Victorin, Fr. 1995. Flore laurentienne. Les Presses de l'Université de Montréal. 1084 p.
- Mattson, T. A., S. W. Buskirk and N. L. Stanton. 1996. Roost sites of the silver-haired bat, *Lasionycteris noctivagans*, in the black hills South Dakota. Great Basin Nat., 56 : 247-253.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parc, 2009. Directive pour le projet de parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin par Saint-Laurent-Énergies. No 3211-12-163. Direction des évaluations environnementales.
- Ministère de l'Environnement et de la Faune, 2002. Guide d'analyse de risques d'accidents technologiques majeurs. Direction des évaluations environnementales, juin 2002.
- Ministère de l'Environnement et de la Faune. 1996. Programme de protection des hibernacula de chauves-souris au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 26 p.
- Ogden, L.J.E. 1996. Collision Course : The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds. World Wildlife Fund Canada and the Fatal Light Awareness Program. 46 p.
- Parent, S. 1990. Dictionnaire des sciences de l'environnement. Broquet. 748 p.
- Poulin, M. 2005. Effets des coupes partielles sur les oiseaux en forêt de pessière à mousses de l'est du Canada. Mémoire présentée comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. Université du Québec à Montréal. Montréal, 63 p.
- Racey, P.A. 1973. Environmental factors affecting the length of gestation in heterothermic bats. J. Reprod. Fert., suppl. 19 : 175-189.
- Reith, C.C. 1980. Shifts in times of activity by *Lasionycteris noctivagans*. J. Mamm., 61 : 104-108.
- Rhéaume, G. 2000. Modalités d'intervention dans le milieu forestier, Fondements et applications. Publications du Québec, Gouvernement du Québec, Québec. 352 p.
- Rydell, J. and P. A. Racey. 1995. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. Symp. Zool. Soc. Lond., 67 : 291-307.
- SCF (Service canadien de la faune). 2006. Wind turbines and birds : A guidance document for environmental assessment. Environnement Canada, 50 p.
- Semlitsch, .D. and J.R. Bodie, 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. Conservation Biology, 17 : 1219-1228.

- SNC – Lavalin. 2003. Suivis mortalité – Sites canadiens. Document déposé dans le cadre de l'audience publique du BAPE pour les : Projets d'aménagement du parc éolien du Mont Copper et du parc éolien du Mont Miller à Murdochville.
- Strickland et al., 1998. Wildlife Monitoring Studies for the SeaWest Wind Power Development, Carbon County, Wyoming. Western EcoSystems Technology, Inc
- Trempe, N. 2000. L'évaluation des impacts environnementaux, un outil d'aide à la décision. Éditions Multi-Monde, Sainte-Foy. 403 p.
- Trenhaile, A. S. 2004. Geomorphology, a Canadian Perspective. Oxford University Press. 440 p.
- Tuttle, M. D. 1964. *Myotis subulatus* in Tennessee. J. Mamm., 45 : 148-149.
- Tuttle, M. D. 1991. Red bats. BATS, 9(3) : 1-2.
- Tuttle, M. D. 1995. The eastern red bat. BATS, 13(1) : 1-2.
- Vonhof, M. J. and R M. R. Barclay. 1996. Roost site selection and roosting ecology of forest-dwelling bats in southern British Columbia. Can. J. Zool., 74 : 1797-1805.
- Webb, P. I., J. R. Speakman and P. A. Racey. 1995. Evaporative water lost in two sympatric species of vespertilionid bat : relation to foraging mode and implications for roost site selection. J. Zool. (London), 235 : 269-278.
- 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
- Whitaker, J. O. Jr. 1995. Food of the big brown bat, *Eptesicus fuscus*, from maternity colonies in Indiana and Illinois. Am. Mid. Nat., 134 : 346-360.
- Willson, J.D. and M.E. Dorcas, 2003. Effects of habitat disturbance on stream salamanders : implications for buffer zones and watershed management. Conservation Biology, 17 : 763-771.
- Wunder, L. and A. B. Carey. 1996. Use of the forest canopy by bats. Northwest Science, 70 : 79-85.

Sources Internet :

- Agence régionale de mise en valeur des forêts privées de l'Estrie. Plan de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie, 2002. Consulté en janvier 2010.
http://www.agenceestrie.qc.ca/plan_protection.htm
- Alerte-Météo, 2006. Le verglas. Consulté en janvier 2010.
<http://www.alertes-meteo.com>
- Association canadienne de l'énergie éolienne (ACÉE). 2009. Carte des installations au Canada. Consulté en janvier 2010..
http://www.canwea.ca/pdf/Canada Current Installed Capacity_f.pdf
- Association canadienne de l'énergie éolienne (ACÉE), 2009b. Canadian Wind Energy Projects With a Signed Power Purchase Agreement and/or Already Under Construction - December 2009
http://www.canwea.ca/pdf/Proposed_projects.pdf
- Association Touristique Régionale des Cantons de l'Est, 2005. Consulté en janvier 2010.
<http://www.cantonsdelest.com>

- Australian Wind Energy Association, 2004. Wind Farm Safety in Australia. Consulté en janvier 2007.
www.auswea.com.au/WIDP/assets/BP11_Safety.pdf
- BTM Consult APS. International Wind Energy Development World Market. Forecast 2005-2009. Consulté en 2005.
<http://www.btm.dk>
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 2005. Projet de parcs éoliens à Baie-des-Sables et à l'Anse-à-Valleau. Consulté en janvier 2010.
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole-valleau-sables/documents/liste_documents_valleau.htm
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Rapports des commissions. Consulté en janvier 2010.
<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/themes/eoliennes.htm>
- Centre local du développement du Granit, 20010. Consulté le janvier 2010.
<http://www.cldgranit.qc.ca>
- 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, 2006. Espèces canadiennes en péril. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Consulté en janvier 2010.
<http://www.cosewic.gc.ca/>
- Environnement Canada, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.ec.gc.ca>
- Environnement Canada. Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000. Consulté en janvier 2010.
http://www.climate.weatheroffice.gc.ca/climate_normals/index_f.html
- Environnement Canada. Dangers atmosphériques de l'Ontario, 2005. Consulté en janvier 2010.
[http://ontario.hazards.ca/search/search-f.html?user=H&who=O&class\[\]=144](http://ontario.hazards.ca/search/search-f.html?user=H&who=O&class[]=144)
- Fédération Québécoise des Municipalités, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.fqm.ca>
- Gouvernement du Canada. Loi sur les espèces en péril, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.registrelep.gc.ca>
- Gouvernement du Canada. Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs. Consulté en janvier 2010.
<http://lois.justice.gc.ca/fr/M-7.01/index.html>
- Gouvernement du Canada. Règlement sur les oiseaux migrateurs. Consulté en janvier 2010.
<http://lois.justice.gc.ca/fra/AvisMiseJour/index.html?rp14=%2Ffr%2FM-7.01%2FC.R.C.-ch.1035%2F>
- Gouvernement du Canada. Loi sur les pêches. Consulté en janvier 2010.
<http://lois.justice.gc.ca/fr/f-14/index.html>

- Gouvernement du Québec, 2006. Portail gouvernemental – Région de l’Estrie. Consulté en janvier 2010.
<http://www.estrie.gouv.qc.ca/>
- Gouvernement du Québec. Communiqués, 2006. Consulté en décembre 2006.
<http://www.gouv.qc.ca/portail/quebec/pgs/commun/portailsregionaux?lang=fr>
- Gouvernement du Québec. Règlement sur les normes d’intervention dans les forêts du domaine de l’État (RNI). Les publications du Québec. Les Publications du Québec. Consulté en décembre 2009.
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/F_4_1/F4_1R7.HTM
- Gouvernement du Québec. Loi sur la qualité de l’environnement. Les Publications du Québec. Consulté en décembre 2009.
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2.html
- Gouvernement du Québec. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Les Publications du Québec. Consulté en novembre 2006.
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_6_1_1/C61_1.html
- Gouvernement du Québec. Répertoire toponymique du Québec, 2004. Consulté en décembre 2009.
http://www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/a_propos/historique_commission.html
- Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (GIEC), 2001. Bilan 2001 des changements climatiques: Conséquences, adaptation et vulnérabilité. 101 p. Consulté en décembre 2006.
http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/french/pdf/wg2sum.pdf
- Guillet, R. et J.-P. Leteurtois, 2004. Rapport sur la sécurité des installations éoliennes. Ministère de l’économie des finances et de l’industrie, France, 36p. Consulté en décembre 2006.
www.industrie.gouv.fr/energie/renou/cgm-rapport-eolien.pdf
- Hawkcount. 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.hawkcount.org/>
- Hydro-Québec Distribution. Approvisionnement en électricité - Besoins québécois : Document d’appel d’offres A/O 2005-03, 2005. Consulté en 2006.
http://www.hydroquebec.com/distribution/fr/marchequbecois/ao_200503/pdf/addenda5.pdf
- Hydro-Québec, 2007. Les champs électriques et magnétiques. Consulté en juin 2007.
<http://www.hydroquebec.com/comprendre/champs/index.html>
- Industrie Canada, 2004. Base de données en radiodiffusion et autres informations connexes. Consulté en 2006.
http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/insp_dgse-ps_dggs.nsf/fr/gg00026f.html
- Institute of Wildlife Research, 2004.
http://www.tiho-hannover.de/einricht/wildtier/windkraft_e.htm
- Institut de la statistique du Québec, 2005. Population des MRC. Consulté en novembre 2006.
http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/mrc_1996_2005.htm
- Institut de la statistique du Québec. Perspectives démographiques par municipalité régionale de comté et territoire équivalent 2001-2026, 2005. Consulté en novembre 2006.

http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/persp_poplt/mrc2001_2026/index.htm

Institut de la statistique du Québec. 2009. Bulletin statistique régional. Édition 2009. Estrie.
http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/bulletins/05_Estrie.pdf

Météofrance, 2003. Consulté en novembre 2006.
http://www.meteofrance.com/FR/glossaire/designation/218_curieux_view.jsp

Ministère des Affaires Municipales et des Régions, 2006. Décret de 2006 des populations. Consulté en décembre 2009.
http://www.mamr.gouv.qc.ca/organisation/orga_donn_popu.asp

Ministère des Affaires Municipales et des Régions. Répertoire des municipalités, 2005. Consulté en novembre 2006.
http://www.mamr.gouv.qc.ca/repertoire_mun/repertoire/reperto.asp

Ministère des Affaires Indiennes et du Nord du Canada, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.ainc-inac.gc.ca/qc/aqc>

Ministère de la Culture, Communication et Condition Fiminine. 2009. Répertoire du patrimoine culturel du Québec. Consulté en décembre 2009.
<http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/RPCQ/recherche.do?methode=afficher>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2002. Agriculture et agroalimentaire dans la MRC du Granit : Évolution et tendances, septembre 2002.
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/C99E1F46-09E3-45AA-BF9B-5F4888B9357C/0/2002Profil_MRC_Le_Granit.pdf

Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2002. Aires protégées. Consulté en 2006.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/

Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2002. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. Consulté en décembre 2006.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2003. Évolution des températures au Québec méridional entre 1960 et 2003. Consulté en novembre 2006.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/chang-clim/meridional/resume.htm#annuel>

Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2005. Plantes menacées ou vulnérables au Québec. Consulté en 2006.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2006a. Base de données du Système d'Information hydrogéologique. Consulté en novembre 2006.
<http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/index.html>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2006. Base de données du Système d'Information hydrogéologique. Consulté en novembre 2006.
<http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/index.html>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2010. Répertoire des terrains contaminés. Consulté en janvier 2010.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>

- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2010a. Indice sur la qualité de l'air. Consulté en novembre 2006
<http://www.iqa.mddep.gouv.qc.ca/contenu/index.asp>
- Ministère de la Faune et des Parcs du Québec, 2000. Portrait régional de l'Estrie. Consulté le 23 novembre 2006.
http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/region/05_estrie/PDRRF/portrait_reg_05_19p.pdf
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2004. Registre du domaine de l'État. Consulté en mai 2007.
<http://rde.mrnf.gouv.qc.ca/aide/aide.aspx?type=LX>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2006. Aléa sismique et protection civile. Consulté en novembre 2006.
http://seismescanada.rncan.gc.ca/hazard/simphaz_f.php
- Ministère des Ressources naturelles, 1997. L'aménagement des ponts et ponceaux dans les milieux forestiers. Consulté en décembre 2006.
http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/amenagement_ponts.pdf
- Ministère des Ressources naturelles et Faune, 2005. Bilan et faits saillants de l'industrie minière du Québec en 2005. Consulté en décembre 2006.
<http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/enligne/mines/bfs2005/mineraux.asp>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec (MRNF), 2006. Carte de l'unité de gestion des animaux à fourrure. Consulté en 2006.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/ugaf.asp>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec (MRNF), 2006. Carte générale des zones de chasse. Consulté en 2006.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/cartes/index.asp>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec, 2006a. Énergie éolienne : développer cette filière d'avenir. Consulté en octobre 2006.
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/strategie/strategie-eolienne.jsp>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec (MRNF), 2006. Espèces fauniques menacées ou vulnérables. Consulté en janvier 2007.
<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec, 2007. Fiche d'information sur la Forêt ancienne du Lac-Émilie. Consulté en 2007.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/ecosystemes-Lac-Emilie.pdf>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2006. Gestion des titres miniers. Consulté en novembre 2006.
https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2004. Plan d'aménagement et thématiques forestières. Consulté en novembre 2006.
<http://plans-thematiques.mrnfp.gouv.qc.ca/index.asp>
- Ministère des Ressources naturelles du Québec, 1999. Guide Ressource sur le milieu forestier: MRC du Granit. Consulté en décembre 2006.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/estrie/granit.pdf>

- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec, 1998. Guides des saines pratiques forestières dans les pentes du Québec. Consulté en novembre 2006.
<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/RN983036.pdf>
- Ministère des Ressources naturelles et Faune du Québec, 2008. Direction de la gestion des stocks ligneux. Synthèse des volumes attribués par bénéficiaire de contrat (CAAF et CtAF). Consulté en janvier 2010.
http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/amenagement/CAAF-pdf/territoire/034_52.pdf
- Ministère des Transports du Québec, 2001. Vers un plan de transport pour L'Estrie: Diagnostic des transports en Estrie. Consulté en 2006.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/regions/estrie/plan_diagnostic.pdf
- Municipalité de Saint-Ludger, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.st-ludger.qc.ca>
- Municipalité de Saint-Robert-Bellarmin. Consulté en novembre 2006.
<http://www.mrcgranit.qc.ca/strobert.html>
- Municipalité régionale de comté du Granit. Consulté en novembre 2006.
<http://www.mrcgranit.qc.ca>
- Nations Autochtones, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.indianamarketing.com>
- NAV CANADA, 2005. Le temps dans le Canada atlantique et l'est du Québec. Consulté en 2005.
<http://www.navcanada.ca/ContentDefinitionFiles/publications/lak/atlantic/A34f-V.PDF>
- Ouranos, 2004. S'adapter aux changements climatiques. 91p. Consulté en janvier 2007.
www.ouranos.ca/cc/changclim9.pdf
- Portail des autochtones au Canada, 2006. Consulté en novembre 2006.
<http://www.autochtonesaucanada.gc.ca>
- Publications du Québec, 2006. Lois refondues et règlements. Consulté en 2006.
<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/home.php>
- Ressources Naturelles Canada, 2003. Tremblements de terre Canada. Consulté en novembre 2006.
http://www.seismo.nrcan.gc.ca/hazards/zoning/seismiczonev_f.php
- Ressources Naturelles Canada, 2003. Tremblements de terre Canada. Consulté en novembre 2006.
http://www.seismo.nrcan.gc.ca/hazards/zoning/seismiczonea_f.php
- Statistique Canada. Recensement 2001. Consulté en novembre 2006.
<http://www12.statcan.ca/english/profil01/CP01/Index.cfm?Lang=F>
- TRANSPORT QUÉBEC. 2007. Infrastructures ferroviaires du Québec. Consulté en janvier, 2010.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/regions/monteregie_ouest
- U.S. Fish and Wildlife Service, 2003. Interim guidelines to avoid and minimize wildlife impacts with wind turbines. Consulté en 2005.
<http://www.fws.gov/habitatconservation/wind.pdf>
- 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