

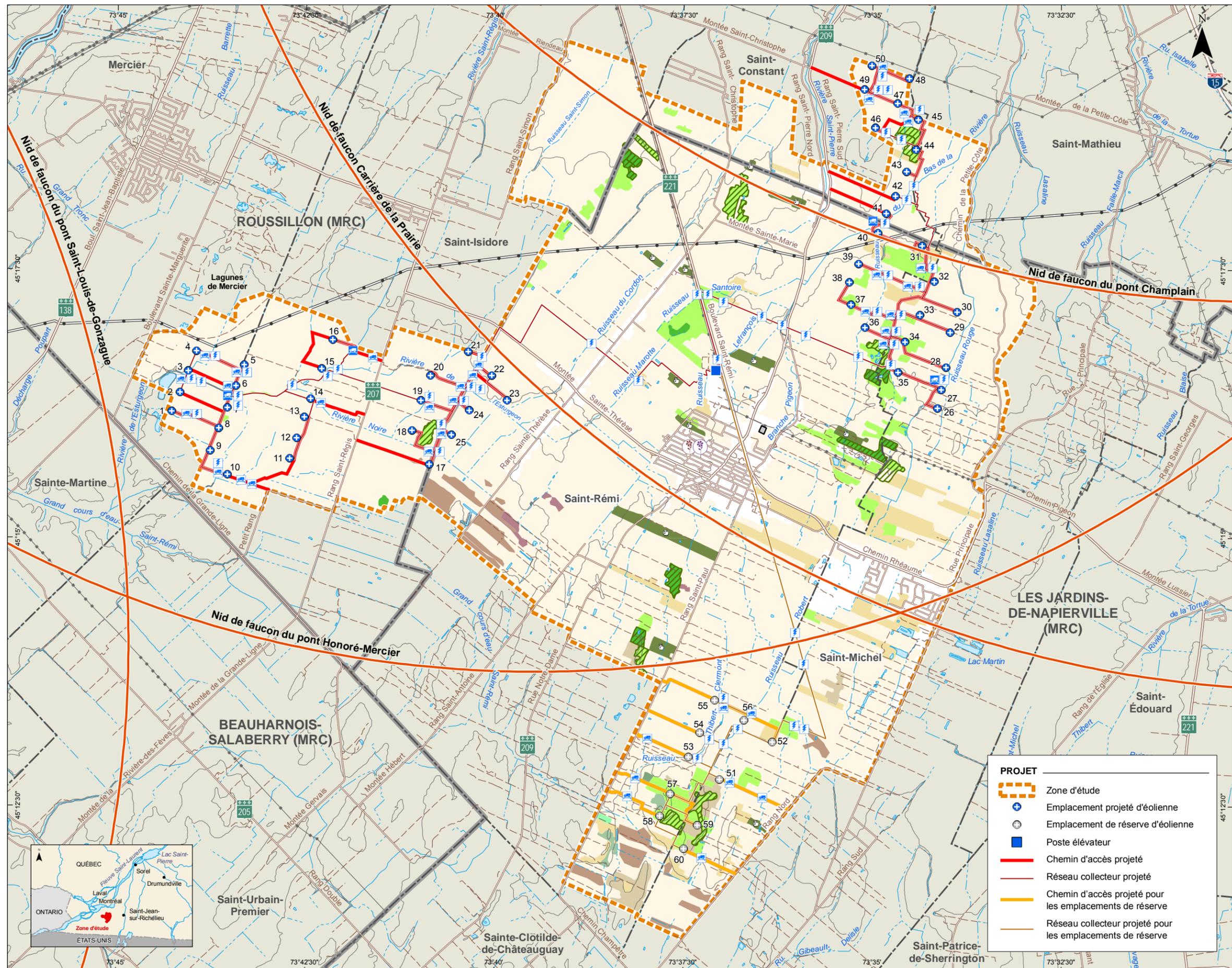
8.2 MILIEU BIOLOGIQUE

Les données concernant le milieu biologique proviennent d'une consultation effectuée auprès de divers ministères et organismes, de la consultation de rapports techniques ou de plans de gestion, de nombreuses banques de données ainsi que de la réalisation de divers inventaires de terrain. Ces derniers ont surtout permis de caractériser l'avifaune et les chiroptères qui utilisent ce territoire.

Les composantes du milieu biologique susceptibles d'être touchées par le projet éolien Montérégie durant les phases d'aménagement, d'exploitation et de désaffectation sont les suivantes :

- la végétation;
- la faune ichtyenne;
- la faune terrestre;
- l'herpétofaune;
- l'avifaune;
- les chiroptères.

La carte 8.2 présente les principaux éléments caractérisant le milieu biologique de la zone d'étude.



- TRAVERSÉES DE COURS D'EAU**
- Traversée projetée de chemin d'accès (cours d'eau permanent)
 - Traversée projetée de chemin d'accès (cours d'eau intermittent)
 - Traversée projetée de réseau collecteur

- MILIEU BIOLOGIQUE**
- Végétation**
- Feuillu (30 à 70 ans)
 - Feuillu (plus de 70 ans)
 - Mélangé (30 à 70 ans)
 - Résineux (30 à 70 ans)
 - Résineux (plus de 70 ans)
 - Plantation (30 à 70 ans)
 - Friche
 - Tourbière naturelle

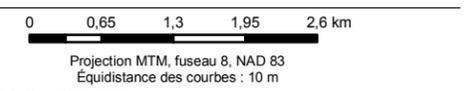
- Autres milieux**
- Verger
 - Terre agricole
 - Érablière à potentiel acéricole de 4 ha et plus
 - Tourbière en exploitation

- Espèces floristiques à statut précaire**
- Viola rostrata*
 - Panax quinquefolius*

- AUTRES**
- Zone de protection nid de faucon pèlerin (20 km)

- LIMITES ET INFRASTRUCTURES**
- Limite municipale ; limite de MRC
 - Route principale ; route secondaire ou rue
 - Chemin de fer
 - Ligne de transport d'électricité
 - Poste de distribution d'électricité
 - Gazoduc

- PROJET**
- Zone d'étude
 - Emplacement projeté d'éolienne
 - Emplacement de réserve d'éolienne
 - Poste éleveur
 - Chemin d'accès projeté
 - Réseau collecteur projeté
 - Chemin d'accès projeté pour les emplacements de réserve
 - Réseau collecteur projeté pour les emplacements de réserve



Sources : BDTQ, MRNF Québec, 2002 - 2008
 SDA, MRNF Québec 2005
 SIEF, MRNF Québec, 2003

Projet : 605751
 Fichier : snc605751_EIc8-2_bio_090925.mxd



8.2.1 Végétation

8.2.1.1 Conditions actuelles

Selon l'analyse effectuée à partir des cartes écoforestières du MRNF, d'une image satellite SPOT prise le 18 septembre 2007 et des données obtenues des exploitants forestiers locaux²⁷, la zone d'étude est dominée par des terres agricoles. Elles occupent 9 185 ha, soit 83,0 % de l'ensemble du secteur d'étude. Pour leur part, les peuplements forestiers représentent une superficie de 570 hectares, soit 5,1 % du secteur d'étude.

Milieux forestiers

La couverture forestière de la zone d'étude appartient au domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. Dans un contexte régional, cette dernière ainsi que l'érablière à tilleul constituent la végétation potentielle des sites mésiques de milieu et de bas de pente. Les hauts de pente sont occupés par l'érablière à tilleul et hêtre alors que les sommets bien drainés sont colonisés par la végétation potentielle de l'érablière à tilleul et chêne rouge. Les terrains mal drainés sont colonisés par la prucheraie (Robitaille et Saucier, 1998).

Le tableau 8.10 présente le couvert forestier et les différents types de peuplements présents à l'intérieur de la zone d'étude.

Tableau 8.10 Composition du territoire dans la zone d'étude

Type de peuplement	Superficie (ha)	% du secteur d'étude
Plantation (30-70 ans)	3	0,0 %
Feuillus (30-70 ans)	413	3,7 %
Feuillus (> 70 ans)	56	0,5 %
Mélangés (30-70 ans)	83	0,8 %
Résineux (30-70 ans)	13	0,1 %
Résineux (> 70 ans)	2	0,0 %
Sous-total	570	5,1 %

²⁷ Source : Activa Environnement inc. (2008), modifié de SIEF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune)

Tableau 8.10 Composition du territoire dans la zone d'étude (suite)

Type de peuplement	Superficie (ha)	% du secteur d'étude
Milieus non forestiers		
Centre urbain	608	5,5 %
Réseau hydrique	22	0,2 %
Friche	364	3,3 %
Gravière	2	0,0 %
Ligne de transport d'énergie	5	0,0 %
Milieus humides	153	1,4 %
Terrain de golf	63	0,6 %
Terrain improductif	0	0,0 %
Terre agricole	9 185	83,0 %
Verger	99	0,9 %
Sous-total	10 501	94,9 %
Total	11 071	100,0 %

Le couvert forestier est dominé par les peuplements feuillus, qui occupent une superficie de 469 ha, soit 4,2 % de la zone d'étude. De cette superficie, 361 ha (3,3 %) sont constitués de peuplements de feuillus tolérants²⁸. Les peuplements de feuillus intolérants occupent le deuxième rang avec 1,0 % du territoire à l'étude (108 ha). Viennent ensuite les peuplements mélangés qui couvrent 83 ha du territoire étudié, soit 0,8 %. Finalement, les plantations, les cédrières et les pinèdes couvrent le reste des peuplements forestiers de la zone d'étude avec un total de 18 ha (0,1 %).

Le tableau 8.11 donne un portrait plus détaillé par types de peuplements du couvert forestier de la zone d'étude.

²⁸ Feuillus tolérants à l'ombre : peuplements établis sur des stations xériques à subhydriques composés d'un mélange variable de hêtres, de chênes, de noyers, de caryers, de frênes d'Amérique (blancs) ou de Pennsylvanie (rouges), de tilleuls, d'ostryers, d'ormes, de bouleaux jaunes, d'érables à sucre et rouges. Ces feuillus ne sont pas tous tolérants à l'ombre, mais on les regroupe tout de même sous cette appellation pour les besoins de la présente norme."

Tableau 8.11 Répartition des peuplements forestiers (ha) par classe d'âge dans la zone d'étude du parc éolien

Peuplement forestier	10 ans	30 ans	50 ans	70 ans	90 ans	120 ans	Jin*	Vin*	Total	% de la zone d'étude
Plantation	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,03
Cédrrière	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0,12
Pinède	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,02
Mélangé à dominance résineuse	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0,06
Mélangé à dominance feuillue	0	0	5	11	0	0	61	0	76	0,69
Feuillus intolérants	0	42	58	0	0	0	8	0	108	0,97
Feuillus tolérants	0	12	44	57	8	4	192	44	361	3,26
Total	0	57	120	75	10	4	261	44	570	5,15

* Jin : jeune forêt inéquienne Vin : vieille forêt inéquienne

Peuplements mélangés

Les peuplements mélangés ou mixtes représentent 0,8 % du territoire à l'étude. La majeure partie des peuplements à dominance de feuillus sont jeunes (Jin) alors que le reste est d'âge moyen (entre 50 et 70 ans). Les peuplements mélangés à dominance résineuse sont très peu présents sur le territoire (à peine 0,1 %) et sont aussi d'âge moyen. Ces peuplements se retrouvent en majorité au sud du territoire.

Peuplements résineux

Très peu de peuplements forestiers résineux sont retrouvés dans la zone d'étude; ceux-ci se concentrent au sud du territoire. Seulement 15 ha sont considérés à dominance résineuse, soit environ 0,1 % de la zone étudiée. Ces peuplements sont d'âge moyen pour les cédrrières (50 ans) et matures dans le cas des pinèdes (90 ans). Aucun peuplement jeune de résineux n'est retrouvé dans la zone d'étude.

Peuplements feuillus

Les peuplements feuillus sont ceux qui dominent dans la zone d'étude avec 469 ha, soit environ 4,2 % du territoire à l'étude. Ils sont répartis un peu partout sur de petites superficies. Deux zones boisées sont un peu plus importantes, une première, feuillue, près du ruisseau Santoire, au nord de Saint-Rémi et une seconde, de nature mixte et contenant la majorité des peuplements mélangés avec les résineux, située au sud, près du ruisseau Thibert-Clermont. Les peuplements feuillus sont majoritairement de type tolérant dans lequel on retrouve les érablières qui constituent le quart des superficies boisées du territoire à l'étude. Les feuillus intolérants qui regroupent généralement les bétulaies blanches et les peupleraies occupent une superficie moindre avec moins de 1 % du territoire à l'étude. Avec 3,7% de l'ensemble du territoire à l'étude, les peuplements forestiers présents sont des feuillus d'âge moyen (entre 30 et 70 ans), alors que 0,5 % sont des peuplements feuillus matures (plus de 70 ans).

Plantations et coupes forestières

Une faible proportion des milieux forestiers ont fait l'objet d'aménagement forestier. Après vérifications, seulement 3 ha de plantations ont été réalisées il y a de cela environ 30 ans. Elles se retrouvent à l'extrémité sud du territoire, près du ruisseau Thibert-Clermont. Les territoires concernés par les coupes forestières réalisées il y a moins de 10 ans ont été transformés en terre agricole. C'est potentiellement pour cette raison qu'aucun jeune peuplement ne compose le territoire forestier.

Milieux non forestiers

On retrouve à l'intérieur du secteur d'étude des territoires non forestiers représentant 94,9 % (10 501 ha) de la zone d'étude. Il s'agit principalement de terres agricoles (83,0 %) mais aussi de centres urbains (5,8 %), de friches (3,5 %) et de milieux humides (1,5 %). De façon marginale (1,1%), on retrouve aussi des vergers, des terrains de golf, des plans d'eau, des gravières et des lignes de transport d'énergie.

Forêt privée

L'ensemble de la zone d'étude est constituée de terres du domaine privé en zone agricole. La gestion de ce territoire est effectuée par les propriétaires en regard de la réglementation applicable. Ceux-ci sont responsables d'effectuer eux-mêmes les travaux forestiers ou d'utiliser les services de conseillers forestiers accrédités. Depuis l'instauration en 1996 des agences de protection et de mise en valeur des forêts privées en vertu de la *Loi sur les forêts* (L.R.Q., c. F-4-1), un soutien financier et technique leur est proposé par le biais de l'Agence forestière de la Montérégie (AFM).

Cet organisme est aussi responsable d'élaborer, de mettre en œuvre et de suivre un plan de protection et de mise en valeur des forêts privées (PPMV). Ce plan contient :

- L'analyse des caractéristiques forestières, potentielles et contraintes du territoire de l'Agence;
- Les orientations et les problématiques constituant les enjeux de la forêt privée de la Montérégie;
- Un plan d'action exposant les activités à entreprendre et un suivi de ces activités. Ce plan permettra de mettre en œuvre et d'évaluer dans le temps les stratégies d'aménagement développées visant la protection des diverses ressources du territoire et la mise en valeur des ressources forestières.

On peut se référer à la section 8.3.2 pour les détails ayant trait à l'exploitation forestière à l'intérieur de la zone d'étude.

Espèces floristiques à statut précaire et habitats particuliers

Espèces floristiques à statut précaire

Suite à une consultation effectuée auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2008), deux mentions d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ont été relevées dans la zone d'étude. Il s'agit de la violette à long éperon (*Viola rostrata*) qui est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable et du ginseng à cinq folioles (*Panax quinquefolius*) qui est menacé.

Le ginseng à cinq folioles est une espèce qui croît à l'ombre des érablières à érable à sucre méridionales. Au Québec, la situation du ginseng à cinq folioles se révèle extrêmement précaire (Couillard, 2001). Des inventaires récents ont révélé la disparition d'une dizaine de populations. Même si on connaît une soixantaine d'occurrences actuelles, la majorité correspond à des populations dont la taille se situe en deçà du minimum viable évalué à 172 individus. L'espèce se concentre en Montérégie, une région où les pressions du développement ne cessent de s'accroître. La cueillette, des pratiques non appropriées d'aménagement forestier, les effets de la tempête de verglas de 1998 de même que la disparition et la dégradation de son habitat constituent les principales menaces à sa survie. L'observation de sa présence dans la zone d'étude est historique et très peu précise. Elle a été située dans la ville de Saint-Rémi, sans plus de précisions.

La violette à long éperon colonise les forêts feuillues de l'érablière à caryer cordiforme du sud du Québec (Labrecque et Lavoie, 2002). Quatorze des 17 occurrences au Québec se situent dans la région administrative de la Montérégie; d'autres occurrences dans cette région sont très probables. Tout comme pour l'observation du ginseng à cinq folioles, l'observation de la violette à long éperon est historique et très peu précise. Encore une fois, elle a été située dans la ville de Saint-Rémi, sans plus de précisions. Celle-ci est menacée localement par le déboisement, la construction domiciliaire et l'exploitation de carrières. La plupart des sites où l'on retrouve son habitat ne semblent toutefois pas menacés.

Puisque les deux espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées mentionnées colonisent surtout les érablières du sud du Québec et que ce type de milieu constitue une proportion importante des milieux boisés compris dans la zone d'étude, il importe de rester vigilant quant à leur présence possible sur le territoire. Cependant, les érablières sont des milieux protégés dans le cadre de la CPTAQ et ne seront pas touchées par le projet.

Tableau 8.12 Occurrences possibles de plantes vasculaires à statut précaire dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Année d'observation	Localité
<i>Viola rostrata</i>	Violette à long éperon	Av. 1900	Saint-Rémi
<i>Panax quinquefolius</i>	Ginseng à cinq folioles	1883	Saint-Rémi

Tableau 8.13 Statut des plantes vasculaires à statut précaire dans le secteur d'étude

Nom latin	Statut		Habitat
	Québec	Canada	
<i>Viola rostrata</i>	susceptible d'être désignée	-	Érablière
<i>Panax quinquefolius</i>	désignée menacée	En voie de disparition	Érablière à sucre

Écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE)

Depuis le 27 juin 2001 (décret 825-2001), la *Loi sur les forêts* permet de classer comme «écosystèmes forestiers exceptionnels» certains peuplements qui présentent des caractéristiques particulières. Ces forêts sont alors protégées légalement contre toutes les activités susceptibles d'en modifier les caractéristiques (MRNFP, 2004a).

Cette classification réfère à trois catégories d'écosystèmes forestiers :

- les forêts rares;
- les forêts anciennes;
- les forêts refuges d'espèces végétales menacées ou vulnérables.

Suite à une vérification effectuée auprès de la direction de l'Environnement forestier du MRNF, aucun écosystème forestier exceptionnel n'est présent à l'intérieur des limites de la zone d'étude.

Érablières

En zone agricole, les érablières obtiennent un statut qui les soustrait aux opérations forestières et les protège à l'aide de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. Ainsi, sans l'autorisation de la Commission de protection du territoire agricole, la coupe des érables dans une érablière (sauf pour des fins sylvicoles, de sélection ou d'éclaircie) et l'utilisation d'une érablière à une fin autre qu'une exploitation acéricole sont interdites (art. 27). Au sens de la loi, une érablière est présumée propice à la production de sirop d'érable lorsqu'elle fait plus de 4 ha et qu'elle est identifiée par les symboles ER, ERFI, ERFT, ERBB, ERBJ ou ERO sur les cartes d'inventaire forestier du MRNF. À l'intérieur du territoire à l'étude, le quart des superficies boisées du territoire à l'étude, soit 15 érablières, se classent comme peuplements à potentiel acéricole pour un total de 147 ha. Rappelons que les érablières ont été considérées à l'intérieur de l'analyse des contraintes (voir section 3.1) et ce, dès la phase de développement du projet. Ces peuplements sont localisés sur la carte 8.2.

Une consultation auprès du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a permis d'identifier une seule érablière en exploitation, localisée dans la portion sud de la municipalité de Saint-Isidore. Selon les informations disponibles transmises par M. Louis-Claude Lavoie du MAPAQ (communication personnelle), il s'agirait d'une production artisanale.

8.2.1.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Milieu forestier

Le projet du parc éolien Montérégie propose l'implantation de 50 éoliennes, toutefois 10 positions alternatives ont été intégrées à la présente étude d'impact. Chacune de ces éoliennes requiert une aire de travail d'environ 0,56 ha afin de procéder au montage et à l'assemblage des tours et des turbines. Le projet prévoit également l'implantation d'un poste élévateur. Cependant, comme il sera situé en zone industrielle, son aménagement ne nécessitera aucun déboisement et n'occasionnera aucun empiètement en terre agricole.

Les détails des zones à déboiser sont présentés dans le tableau 8.14, selon les types de milieux touchés. Il est à noter qu'il s'agit d'une estimation préliminaire des superficies requises et que les éoliennes qui nécessitent actuellement du déboisement pourraient faire l'objet d'un micro-positionnement adéquat afin de le réduire au minimum. On remarque que l'implantation de la majorité des éoliennes s'effectuera sur des terres agricoles (47 éoliennes), soit 97,3% de la superficie totale affectée par l'implantation des éoliennes. Une seule éolienne sera aménagée dans une friche qui touchera 1,7% de la superficie des milieux affectés. Il est à noter que seulement deux éoliennes (représentant 1,0 % de la superficie) se trouvent en milieu forestier, plus précisément dans des peuplements feuillus âgés de 30 à 70 ans. Quant aux éoliennes de réserve, quatre d'entre elles sont localisées dans des milieux forestiers, soit trois dans des peuplements feuillus âgés de 30 à 70 ans et une dans des peuplements mélangés âgés de 30 à 70 ans. Cinq autres éoliennes sont situées en terre agricole et une dans une friche.

Chemins forestiers

Des chemins d'accès seront nécessaires au passage de la machinerie et au transport des composantes des éoliennes en phase d'aménagement. Certains chemins prévus au projet devront être construits, les autres seront aménagés dans l'axe de chemins agricoles existants. Cet aménagement est nécessaire car la structure actuelle ne permet pas le passage de la circulation lourde. Le tableau 8.15 présente les superficies qui seront touchées par les travaux de construction des chemins d'accès.

La construction des chemins d'accès occasionnera un déboisement d'une superficie de 1,31 ha dans des peuplements feuillus âgés de 30 à 70 ans, ce qui représente 3,3% de la superficie totale des milieux affectés par la construction des chemins.

Tableau 8.14 Milieux touchés pour l'implantation d'éoliennes

Type de peuplement	Nombre d'éoliennes	Superficie en hectares*	Positions de réserve	Superficie en hectares*
Milieu forestier				
Régénération	0	0	0	0
Plantation (< 30 ans)	0	0	0	0
Plantation (30-70 ans)	0	0	0	0
Résineux (< 30 ans)	0	0	0	0
Résineux (30-70 ans)	0	0	0	0
Résineux (> 70 ans)	0	0	0	0
Mélangés (< 30 ans)	0	0	0	0
Mélangés (30-70 ans)	0	0	1	0,40
Mélangés (> 70 ans)	0	0	0	0
Feuillus (< 30 ans)	0	0	0	0
Feuillus (30-70 ans)	2	0,27	3	1,60
Feuillus (> 70 ans)	0	0	0	0
Sous-total	2	0,27	4	2,00
Milieu non forestier				
Terre agricole	47	27,25	5	3,13
Friche	1	0,48	1	0,47
Ligne de transport d'énergie	0	0	0	0
Terrain improductif	0	0	0	0
Milieu humide	0	0	0	0
Sous-total	48	27,73	6	3,60
Total	50	28,00	10	5,60

* La superficie a été calculée en additionnant la portion de chacun des milieux touchés par l'aire de travail de 0,56 ha propre à chaque éolienne.

Tableau 8.15 Type de milieu touché par la construction des chemins

Type de peuplement	Chemins à construire		Chemins à construire pour les positions de réserve	
	km	ha	km	ha
Milieu forestier				
Régénération	0	0	0	0
Plantation (< 10 ans)	0	0	0	0
Plantation (30-70 ans)	0	0	0	0
Résineux (< 30 ans)	0	0	0	0
Résineux (30-70 ans)	0	0	0	0
Résineux (> 70 ans)	0	0	0,05	0,05
Mélangés (< 30 ans)	0	0	0	0
Mélangés (30-70 ans)	0	0	0,58	0,53
Mélangés (> 70 ans)	0	0	0	0
Feuillus (< 30 ans)	0	0	0	0
Feuillus (30-70 ans)	1,30	1,31	1,36	1,42
Feuillus (> 70 ans)	0	0	0	0
Sous-total	1,30	1,31	1,99	2,00
Milieu non forestier	km	ha	km	ha
Terre agricole	36,79	36,74	7,15	7,18
Friche	1,28	1,27	0,83	0,84
Centre urbain	0,07	0,08	0	0
Milieu humide	0,17	0,17	0	0
Sous-total	38,31	38,26	7,98	8,02
TOTAL	39,61	39,57	9,97	10,02

Au total, ce sont 1,58 ha de déboisement qui seront nécessaires afin d'implanter 50 éoliennes et 39,57 km de chemins d'accès. Les peuplements les plus touchés, en termes de superficie, sont les peuplements feuillus d'âge moyen qui représentent 2.3 % de la superficie totale des milieux touchés. Les positions de réserve et les 9,97 km de chemins pour les relier occasionneraient 4,00 ha de déboisement, principalement dans des peuplements feuillus et mélangés d'âge moyen (30-70 ans). En incluant les positions de réserve, l'implantation des éoliennes et la construction des chemins pourraient nécessiter jusqu'à 5,58 ha de déboisement.

Tableau 8.16 Évaluation de l'impact sur le milieu forestier - Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Les espaces boisés sont limités à l'intérieur de la zone d'étude.	Moyenne
Intensité	Le projet minimise le déboisement.	Faible
Étendue	Limitée au site des travaux.	Ponctuelle
Durée	L'effet du déboisement se fera sentir sur une période supérieure à 5 ans.	Longue
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	Aucune.	
Importance de l'impact résiduel		Faible

Vieux peuplements

Aucun impact n'est appréhendé sur cette composante car les peuplements de classe d'âge supérieure à 70 ans ne seront pas touchés par le déboisement prévu pour l'aménagement des éoliennes ainsi que pour la construction des chemins d'accès.

Espèces végétales à statut précaire

Les deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec que l'on a identifiées dans le secteur de Saint-Rémi se trouvent surtout dans les érablières. Comme ces dernières sont protégées par la CPTAQ et qu'aucune éolienne ni chemin n'y sera construit, ces espèces ne seront donc pas affectées par le déboisement. Rappelons également que les mentions de ces espèces remontent à plusieurs années. On ne recommande pas d'inventaire spécifique pour ces espèces puisque le déboisement sera restreint à de très faibles superficies en dehors des milieux privilégiés par ces espèces.

Tableau 8.17 Évaluation de l'impact sur les espèces végétales à statut précaire. Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Leur situation est instable et l'on doit leur accorder un certain degré de protection afin de maintenir les populations.	Forte
Intensité	Considérant la possibilité d'affecter une population d'espèce à statut précaire.	Faible
Étendue	Limitée aux sites de déboisement.	Ponctuelle
Durée	Advenant que l'habitat soit perturbé, celui-ci pourra se régénéré sur une période moyenne de 5 ans.	Moyenne
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	Aucune.	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.1.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

On ne prévoit aucun impact sur la végétation durant la phase d'exploitation à l'exception des secteurs où un contrôle de la végétation devra être effectué. Cet entretien consiste en un nettoyage régulier afin de conserver des superficies minimales sans couvert végétal, pour des raisons d'accès et d'entretien. De plus, les superficies affectées par le déboisement en phase d'aménagement seront végétalisées. Les quelques 1,58 ha de milieu forestier seront réduits à 0,67 ha en phase d'exploitation.

Pour l'ensemble du parc éolien, on utilisera des moyens mécaniques pour contrôler la végétation dans les aires déboisées nécessaires à l'entretien des éoliennes. Aucun phytocide ne sera utilisé.

8.2.1.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

On ne prévoit aucun impact sur le milieu forestier pendant les travaux de désaffectation.

8.2.2 Faune ichthyenne

Les données sur la faune ichthyenne proviennent du MRNF (2007), du CDPNQ (2008), du Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Montérégie (FAPAQ, 2002) ainsi que de la Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay (SCABRIC, 2004). Les rivières Saint-Régis et de la Tortue n'étant pas régies par un comité de bassin versant, nous ne possédons aucune donnée spécifique propre à ces cours d'eau.

8.2.2.1 Conditions actuelles

La zone d'étude comprend trois bassins versants pouvant influencer la distribution de la faune ichthyenne, soit ceux de la rivière Châteauguay, de la rivière Saint-Régis et de la rivière de la Tortue. À l'intérieur de ces trois bassins versants, on retrouve de nombreux ruisseaux permanents ou intermittents ainsi qu'une forte densité de fossés de drainage. Cependant, aucun lac d'importance n'est localisé dans la zone d'étude.

Espèces présentes

La région de la Montérégie possède une très grande diversité ichthyenne représentée par environ 90 espèces d'eau douce. La plupart des espèces de poissons d'intérêt sportif ou commercial fréquentent les grands lacs et rivières de la région. Parmi ces plans d'eau, notons les lacs Saint-François, des Deux-Montagnes, Saint-Louis et Saint-Pierre, le fleuve Saint-Laurent ainsi que les rivières Richelieu, Yamaska et Châteauguay. Au niveau des principales espèces présentes en Montérégie, signalons entre autres :

- la perchaude (*Perca flavescens*);
- le doré jaune (*Stizostedion vitreum*);
- le doré noir (*Stizostedion canadense*);
- le grand brochet (*Esox lucius*);
- l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*);
- l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*);
- l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*);
- l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*);
- le maskinongé (*Esox masquinongy*);
- la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*);
- la truite brune (*Salmo trutta*);
- la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et
- l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*).

Le territoire où se situe la zone d'étude est plutôt parsemé de petits cours d'eau caractéristiques des milieux agricoles. Les populations de poissons de ces cours d'eau sont peu documentées mais on sait qu'elles sont dominées par des espèces très tolérantes à la qualité du milieu. Il s'agit de poissons qui se reproduisent au cours de l'été et qui utilisent plusieurs types d'habitats. Les espèces les plus susceptibles de se retrouver dans ces conditions sont l'ombre de vase (*Umbra limi*), l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*), le meunier noir (*Catostomus commersoni*) au stade juvénile de même que plusieurs cyprinidés comme le méné tête-de-boule (*Pimephalas promelas*), le ventre-pourri (*Pimephalas notatus*), le mullet à cornes (*Semotilus atromaculatus*), le mullet perlé (*Margariscus margarita*), le méné à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*), le méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*) et le méné émeraude (*Notropis atherinoides*).

Le meunier noir ainsi que les cyprinidés sont exploités comme poissons-appâts. Au cours de l'automne, ces poissons descendent vers des cours d'eau plus importants, dont le fleuve Saint-Laurent, où les pêcheurs commerciaux de poissons-appâts s'approvisionnent en des lieux de rassemblements connus. La production estivale de ces espèces dans les petits cours d'eau du milieu agricole revêt alors une importance économique considérable (FAPAQ, 2002).

Ainsi, en raison notamment des caractéristiques du réseau hydrique et de la qualité de l'eau, la probabilité que des espèces sportives soient présentes dans la zone d'étude demeure faible bien qu'on ne puisse confirmer leur absence.

Selon les données obtenues auprès du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (2007), aucun habitat de fraie ni d'alevinage ne serait situé à l'intérieur de la zone d'étude. D'après les pêches expérimentales réalisées dans des cours d'eau dont une section traverse la zone d'étude, une liste des espèces présentes à proximité ou dans celle-ci a été extrapolée. Cette liste est présentée au tableau 8.18.

Tableau 8.18 Espèces de poissons présentes à proximité ou dans la zone d'étude

Famille	Espèce	Nom latin	Habitat ²⁹
Catostomidés	Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	Très variable : petits ruisseaux, rivières, étangs et lacs au fond rocheux ou vaseux, avec ou sans végétation, eaux chaudes ou froides, avec ou sans courant.
Centrarchidés	Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	Zones rocheuses et peu profondes des lacs, secteurs d'eau chaude et tranquille des cours d'eau à végétation dense.
	Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Petits lacs, zones herbeuses et peu profondes des lacs plus grands et des cours d'eau à faible courant.
Cyprinidés	Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Très variable mais généralement les eaux stagnantes ou à courant lent, les lacs, les étangs aux eaux claires ou troubles à fond vaseux ou argileux et à végétation dense.
	Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	Principalement les ruisseaux et petites rivières à fond graveleux, aux eaux fraîches et à courant modéré.
	Méné bleu	<i>Cyprinella spiloptera</i>	Grandes rivières à courant faible ou modéré, à fond de sable et de gravier, aux eaux claires ou troubles.
	Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Principalement les eaux chaudes, tranquilles et herbeuses des lacs peu profonds. En rivière partout dans le réseau du fleuve Saint-Laurent.
	Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>	Lacs et cours d'eau de dimensions moyennes à grandes, aux eaux claires ou troubles, à courant faible ou modéré et au fond sablonneux, graveleux ou rocailleux.
	Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	Ruisseaux à courant faible ou modéré, aux eaux fraîches ou chaudes, claires ou troubles et à fond graveleux ou rocheux
	Museau noir	<i>Notropis heterolepis</i>	Eaux claires et tranquilles des baies et des cours d'eau herbeux et peu profonds.
	Méné tête-de-boule	<i>Pimephalas promelas</i>	Petits ruisseaux à faible courant, eaux de fossés, étangs et petits lacs à fond vaseux et aux eaux chaudes.
	Ventre-pourri	<i>Pimephalas notatus</i>	Très variable mais généralement les eaux peu profondes à fond vaseux ou sablonneux des lacs.
Ésocidés	Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	Eaux peu profondes à végétation dense des rivières lentes, baies chaudes et herbeuses des lacs et des réservoirs.
Gastérostéridés	Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>	Zones à végétation dense des petits cours d'eau et des lacs d'eau claire à modérément trouble.
Ictaluridés	Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Généralement près du fond dans les eaux peu profondes et chaudes des lacs et des étangs, avec ou sans végétation.
Umbridés	Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	Eaux claires des étangs à végétation dense, fosses de petits ruisseaux au fond vaseux et tapissé de matière organique.

²⁹ Selon Bernatchez et Giroux, 2002.

Espèces à statut précaire

Trois espèces de poissons à statut particulier au Québec ont été inventoriées à plus de 5 km de la zone d'étude. La barbotte des rapides (*Noturus flavus*) ainsi que le méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) sont susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables tandis que le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) est vulnérable (CDPNQ, 2008). Au Canada, le fouille-roche gris est considéré comme menacé tandis que le statut du méné d'herbe est préoccupant. La Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay a recensé les espèces de poissons à statut particulier présentes à l'intérieur du bassin versant de la rivière Châteauguay (SCABRIC, 2004). Une partie de ce bassin versant est incluse dans la zone d'étude. Ainsi, le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), dont le statut est menacé au Canada, pourrait potentiellement se trouver dans la zone d'étude.

Habitats de l'ichtyofaune

Les cours d'eau présents dans la zone d'étude ne sont pas fréquentés par des espèces de poissons d'intérêt sportif. Cependant, certaines espèces exploitées comme poissons-appâts sont présentes dans les rivières et les ruisseaux de ce milieu agricole. Ces espèces très tolérantes à la qualité de leur milieu peuvent également fréquenter les fossés et même le moindre filet d'eau. Les cours d'eau de la zone d'étude sont donc susceptibles d'abriter bon nombre de ces espèces. Comme la récolte des poissons-appâts dépend de la production estivale cumulée de ces espèces dans tous ces petits cours d'eau, le maintien d'un habitat propice revêt alors une importance économique. À cela s'ajoute une importance écologique, puisque ces poissons de petite taille font partie du régime alimentaire de plusieurs espèces piscivores d'intérêt sportif (FAPAQ, 2002).

8.2.2.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Habitat du poisson

L'aménagement des éoliennes se traduira par l'utilisation de quelque 32 traversées de cours d'eau d'importance variée par des chemins d'accès à construire. Ces traversées concernent 28 cours d'eau permanents et 4 cours d'eau intermittents. En ce qui concerne le réseau collecteur, il traversera 9 fois des cours d'eau permanents et 37 fois des cours d'eau intermittents.

Au cours de la phase d'aménagement, principalement lors des travaux afférents à la construction de chemins d'accès et à l'installation du réseau collecteur, les principales sources d'impacts pouvant affecter l'habitat du poisson sont les processus d'érosion et de sédimentation. L'excavation de fossés de drainage, les travaux à proximité de la bande riveraine, de même que la mise en place de ponceaux sont toutes des opérations susceptibles d'initier ces processus.

Le processus le plus néfaste est celui de la sédimentation qui pourrait survenir dans les frayères d'omble de fontaine. Pour éviter cette situation si elle survenait, l'utilisation de filtres en ballots de paille et de membranes géotextiles, à des endroits appropriés, permettra de laisser circuler l'eau et de retenir les sédiments.

Advenant la présence de sites de frai ou d'alevinage, le respect du RNI, des guides produits par le MRNF « Saines pratiques – voirie forestière et installation de ponceaux » (MRN, 2001a) et « L'aménagement des ponts et ponceaux dans le milieu forestier » (MRN, 1997), ainsi que le « Guide de bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux permanents de moins de 25 mètres » de Pêches et Océans Canada (2007) (voir le chapitre 4) permettront de limiter d'éventuels impacts. Après avoir déterminé avec précision les emplacements des traversées de cours d'eau, une caractérisation de chacun des sites sera effectuée pour s'assurer de ne pas perturber de frayères. Celle-ci s'effectuera sur l'ensemble des cours d'eau, de nature permanente ou intermittente touchés par les ouvrages. La caractérisation permettra de s'assurer qu'aucun travail ne sera effectué à l'intérieur d'une frayère ou à moins de 50 m en amont de celle-ci. En ce qui concerne la mise en place de ponceaux, la plupart enjambent des cours d'eau intermittents ou des fossés de drainage. Or, il est fort possible que ceux-ci soient à sec pendant la période des travaux, ce qui aurait pour résultat d'éliminer pratiquement tout impact.

Rappelons également qu'il n'y aura pas d'implantation d'éoliennes ou de chemins d'accès à proximité de cours d'eau importants. Dans la mesure du possible, une distance variant entre 10 et 15 m sera respectée autour des lacs et des cours d'eau et ce, conformément à la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Advenant que KEMONT utilise l'emprise d'un chemin agricole existant situé à moins de 10 m d'un cours d'eau et ce, afin de limiter les impacts sur le territoire et les activités agricoles, une demande de dérogation sera présentée au MDDEP au moment de la demande de certificat d'autorisation.

Tableau 8.19 Évaluation de l'impact sur l'habitat du poisson en général – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire à proximité de la zone d'étude.	Forte
Intensité	Perturbation de l'écoulement et augmentation des matières en suspension dans le milieu.	Moyenne
Étendue	Limitée au site des travaux.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Pour les cours d'eau permanents et à fort débit, privilégier l'installation de ponceaux en arche. Caractériser le potentiel faunique des différents cours d'eau où un pont ou un ponceau devra être installé, si ceux-ci ont le potentiel d'affecter l'habitat.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

Ombles de fontaine

Selon les résultats de pêches expérimentales réalisées dans certains cours d'eau à proximité et dans la zone d'étude, ces derniers ne seraient pas fréquentés par l'omble de fontaine. Les petits cours d'eau caractéristiques des milieux agricoles qui sillonnent la zone d'étude ne constituent pas des milieux favorables pour cette espèce. Cependant, il ne faut pas exclure la possibilité d'y trouver certains individus. Comme les cours d'eau de la zone d'étude n'ont pas fait l'objet d'échantillonnages exhaustifs, il serait tout de même prudent de considérer toutes les traversées de cours d'eau permanents comme des milieux sensibles.

Advenant la présence d'un site de frai, le respect des mesures d'atténuation courantes (chapitre 4) permettra d'éviter d'éventuels impacts sur les populations d'omble de fontaine en limitant notamment le transport de sédiments dans les cours d'eau durant les travaux. Rappelons également qu'aucun ponceau ne sera installé dans une frayère ou à moins de 50 m en amont de celle-ci. L'intensité de la perturbation est donc qualifiée de moyenne. Son étendue est ponctuelle et sa durée courte. Il en résulte donc un impact résiduel global de faible importance. Si la présence de cette espèce était confirmée, une mesure d'atténuation particulière serait également appliquée afin de la protéger en période de reproduction.

Une attention particulière sera portée afin qu'aucun ponceau ne soit installé au cours de la période de protection de l'omble de fontaine. Cette période s'étend du 15 septembre au 1^{er} mai dans la région de la Montérégie (Martin Léveillé, MRNF, communication personnelle). Signalons que la période d'interdiction se prolongera jusqu'au 15 juin afin d'éviter le colmatage des frayères de l'omble de fontaine.

**Tableau 8.20 Évaluation de l'impact sur l'omble de fontaine
Phase d'aménagement**

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence potentielle de l'espèce dans la zone d'étude.	Forte
Intensité	Perturbation de l'écoulement et augmentation des matières en suspension dans le milieu.	Moyenne
Étendue	Limitée au site des travaux.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Respect de la période de restriction pour les travaux dans les cours d'eau, durant le frai de l'omble de fontaine, du 15 septembre au 15 juin. Caractériser le potentiel de frai dans les cours d'eau considérés comme habitat du poisson. Aucun travail dans une frayère ou à moins de 50 m en amont de celle-ci. Dans le cas où les travaux sont situés près d'un site de frai, l'emplacement des infrastructures devra être déplacé ou un habitat compensatoire de superficie égale ou supérieure devra être aménagé.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.2.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

On ne prévoit aucun impact sur l'habitat du poisson ou sur la faune ichthyenne en général durant la phase d'exploitation du parc éolien. Après avoir réalisé les travaux d'aménagement, on prendra soin d'aménager et de stabiliser adéquatement les bordures de chemins et les traversées de cours d'eau afin d'éliminer tout risque d'érosion ou d'obstacle à la libre circulation des poissons.

8.2.2.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

Dans l'éventualité où certains chemins seraient démantelés et des ponceaux enlevés, suite à une demande des propriétaires des terres, il serait nécessaire de réaménager ces chemins et de réinstaller des ponceaux. Ces travaux occasionneraient les mêmes impacts qu'en phase d'aménagement. Les mesures d'atténuation appliquées durant la phase d'aménagement le seraient également durant la phase de désaffectation.

8.2.3 Faune terrestre

Les données présentées proviennent essentiellement de plans de gestion faunique, de rapports d'inventaires et de la littérature pertinente. Les renseignements concernant la présence potentielle de certaines espèces dans la zone d'étude ont été obtenus du ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

8.2.3.1 Conditions actuelles

La région de la zone d'étude est située dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. Les feuillus dominent, bien qu'on retrouve des cédrières et des pinèdes. Mis à part les montérégiennes, le relief est plat, caractéristique particulière de la vallée du Saint-Laurent. Ce type de forêt constitue un habitat de grande qualité pour la grande faune, tels que le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) ainsi que diverses espèces à fourrure. L'orignal (*Alces alces*) est considéré comme une espèce plus marginale dans la région.

La zone d'étude se situe dans la zone de chasse 8 Nord et dans la zone de piégeage UGAF 84 telles que définies par le MRNF.

En se référant aux statistiques de chasse au Québec, il est possible d'obtenir un portrait général de la présence du gros gibier pour la région dans laquelle la zone d'étude est située. Le cerf de Virginie, le dindon sauvage, l'orignal et l'ours noir sont les espèces qui font l'objet de suivi de chasse par le MRNF. Il faut toutefois noter que ce portrait ne nous renseigne pas sur l'abondance relative des espèces citées car des captures peuvent être effectuées dans des milieux autres que les lieux de chasse, elles ne sont pas nécessairement représentatives de toute la zone d'étude. Cette section dresse le portrait de ces différentes espèces susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude.

Cerf de Virginie

Le cerf de Virginie est présent du sud du Canada jusqu'en Amérique du Sud (Hesselton et Hesselton, 1982). Son aire de répartition au Canada couvre tout le sud du pays, depuis l'île du Cap-Breton jusqu'au sud de la Colombie-Britannique (CEAEQ, 2006). Au cours du siècle dernier, son aire de répartition s'est étendue quelque peu vers le nord en raison de l'agriculture et de la foresterie (Hesselton et Hesselton, 1982). Par exemple, pendant les 50 dernières années au Québec, le cerf a étendu son aire de répartition du sud de la province jusqu'à l'extrémité nord de la Gaspésie (Huot et coll., 1984). Actuellement, au Québec, le cerf atteint la limite septentrionale de son aire de répartition dans la région de Québec, dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie et à Anticosti, ce qui correspond grossièrement à la limite sud de la forêt boréale sauf à Anticosti (Huot et coll., 1984; Lamontagne et Potvin, 1994).

L'habitat du cerf de Virginie se compose de lisières, de clairières et d'éclaircies des forêts de feuillus et des forêts mixtes, de champs abandonnés et de vergers, du bord des marais, de cours d'eau et de marécages couverts de thuyas (MRNF, 2008a). La superficie de son domaine vital varie de 20 à 150 ha.

Plutôt solitaires ou composant de petits groupes en période estivale (femelle avec ses petits; mâle seul ou par groupe de 2 à 4), ils forment des « ravages » dans les peuplements de conifères en hiver, particulièrement lorsque la neige est épaisse, où ils se regroupent en troupes de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus et tracent des réseaux de sentiers.

En été, le cerf de Virginie se nourrit de feuilles et ramilles de plantes herbacées, arbustes et arbres ainsi que de fruits et de champignons alors que pendant la saison hivernale, il broute bourgeons et ramilles de thuya, vinaigrier, érable à épis, érable de Pennsylvanie, érable rouge, cornouiller, sorbier, cerisier, peuplier, noisetier, saule, chèvrefeuille, tilleul, if, pruche, sapin et aussi lichens arboricoles.

Le cerf est traditionnel dans ses migrations entre les aires d'hivernage et les aires estivales (Verme, 1973; Aycrigg et Porter, 1997; Nelson, 1998; Van Deelen et coll., 1998; Nelson et Mech, 1999). Certains individus ne sont toutefois jamais migrants (Van Deelen et coll., 1998), abandonnant leur route de migration au cours de leur vie pour aller s'établir ailleurs (dispersion) ou pour demeurer dans le même environnement toute l'année (Nelson et Mech, 1992; Nelson, 1998; Van Deelen et coll., 1998). Le cerf quitte généralement l'aire estivale en décembre pour entreprendre sa migration vers l'aire d'hivernage (Hoskinson et Mech, 1976; Nelson, 1995; Van Deelen et coll., 1998). Il retourne dans son aire estivale aux environs d'avril (Verme, 1973; Nelson et Mech, 1981; Van Deelen et coll., 1998) ou lorsque la température atteint 5 °C pendant plusieurs jours consécutifs (Drolet, 1976). La migration peut durer jusqu'à 15 jours selon la distance parcourue et sa date d'initiation (Nelson et Mech, 1981). Les ravages de plus de 2,5 km² sont généralement constatés année après année. Le caractère permanent de ces ravages leur confère le statut d'habitat essentiel pour le cerf de Virginie (FAPAQ, 2002).

La période de rut a un effet profond sur le comportement social des mâles mais peu sur celui des femelles, à l'exception de la courte période d'oestrus (Hirth, 1977). L'accouplement a lieu à l'automne lorsque les cerfs sont encore dans leur habitat d'été. Chez la femelle, c'est habituellement en novembre que survient l'oestrus, qui ne dure qu'environ 24 h (Banfield, 1977, Hesselton et Hesselton, 1982). Si le mâle ne l'accouple pas ou si l'accouplement échoue, la femelle ovule de nouveau 28 jours plus tard (Banfield, 1977, Hesselton et Hesselton, 1982). Les petits naissent en tout temps entre avril et septembre, mais la plupart des naissances ont lieu en juin. La période de gestation est de 200 à 210 jours (Banfield, 1977). Dans la région de la Montérégie, l'accouplement survient à partir de novembre ou plus tard suivant un premier échec. La gestation se poursuit durant tout l'hiver au moment où la quantité et la qualité de la nourriture est faible. La mise-bas survient au printemps.

Puisqu'il s'adapte à l'homme et à ses différentes pratiques agricoles ou forestières, le cerf est souvent la cause de conflits et de pertes économiques considérables liées aux cultures ou aux biens matériels (Hesselton et Hesselton, 1982). De plus, le cerf de Virginie est responsable d'une grande part des accidents automobiles impliquant un animal (FAPAQ, 2002).

Par ailleurs, la chasse au cerf de Virginie amène des retombées économiques substantielles dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Les retombées de la chasse au cerf de Virginie au Québec sont estimées à 78,2 millions de dollars (MRNF, 2004b).

La population de cerfs de Virginie en zone 8 a été estimée en 2001 par Huot et coll. (2002). Cet inventaire a permis d'évaluer la population à 11 000 cerfs. Ceci correspond à une densité de 7,3 cerfs/km² d'habitat. Le plan de gestion du cerf de Virginie prévoit que lorsque la densité de cerf atteint 6 cerfs/km² d'habitat ou plus, des mesures doivent être prise pour augmenter la récolte et diminuer la population (Huot et coll., 2002). Au moment de préparer le bilan de la mi-plan du plan de gestion du cerf de Virginie 2002-2008, la densité moyenne de population de la zone 8 Nord était toujours considérée trop élevée avec 6,3 cerfs/km² et le niveau attendu pour 2008 était de 5,7 cerfs/km² d'habitat. Ce niveau est considéré comme optimal (Huot, 2006).

Les travaux réalisés sur la capacité de support de la zone 8 Nord indiquent que des densités d'environ 6 cerfs/km² d'habitat pourraient être atteintes sans que des impacts majeurs ne soient portés au milieu naturel.

Les animaux à fourrure

Les animaux à fourrure regroupent toutes les espèces qui peuvent être récoltées pour leur fourrure. On compte plusieurs espèces d'animaux à fourrure sur le territoire de la Montérégie (UGAF 84) puisque les conditions y sont propices à l'établissement d'une petite faune riche et abondante (FAPAQ, 2002). Les espèces les plus recherchées sont le rat musqué, le raton laveur et le renard roux.

En se référant aux statistiques de piégeage au Québec, il est possible d'obtenir un portrait général de la présence d'animaux à fourrure pour la région dans laquelle la zone d'étude est située. Dix-sept espèces font l'objet de prélèvements (FAPAQ, 2002). Il faut toutefois noter que ce portrait ne nous renseigne pas sur l'abondance relative des espèces citées car des captures peuvent être effectuées dans des milieux autres que le lieu de résidence des trappeurs. Ainsi, ces captures ne sont pas nécessairement représentatives de toute la zone d'étude. Cette section dresse le portrait de ces différentes espèces susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude.

Le tableau 8.21 présente les données de captures de 2003 à 2008 pour la zone de piégeage UGAF 84, où se trouve la zone d'étude.

Tableau 8.21 Espèces capturées pour l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF 79) de 2003 à 2008 (MRNF, 18 juillet 2008)

Espèce	Capture 2003-2004	Capture 2004-2005	Capture 2005-2006	Capture 2006-2007	Capture 2007-2008	Capture Moyenne
Belette	348	246	422	728	385	426
Castor	684	573	504	869	273	581
Coyote	570	764	683	1040	283	668
Écureuil	616	704	226	597	266	482
Loup	0	1	0	2	0	1
Loutre	76	67	51	59	36	58
Lynx du Canada	0	3	0	3	3	2
Martre	118	146	63	34	73	87
Mouffette	77	140	145	174	93	126
Ours noir	50	37	29	25	18	32
Pékan	453	449	376	486	296	412
Rat musqué	2602	2454	3246	5978	3910	3638
Raton laveur	1188	1462	1189	1500	838	1235
Renard argenté	4	0	1	0	0	1
Renard croisé	15	2	1	3	0	4
Renard roux	879	853	633	948	331	729
Vison	132	147	154	190	119	148
TOTAL	7811	8047	7722	12635	6923	8630

Source : MRNF (<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/statistiques/piegeage/recolte-2007-2008.jsp>)

Les micromammifères

Dix-huit espèces de micromammifères sont présentes en Montérégie (tableau 8.22). Selon les données recueillies par le CDPNQ, aucune espèce à statut particulier n'a été recensée dans la zone d'étude.

Cependant, parmi les espèces de micromammifères susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude, trois se trouvent sur la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol sylvestre.

Tableau 8.22 Espèces de micromammifères présentes dans la région de la Montérégie

Famille	Espèce	Nom latin
Cricétidés	Campagnol-à-dos-roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>
	Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
	Campagnol des rochers*	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
	Campagnol-lemming de Cooper*	<i>Synaptomys cooperi</i>
	Campagnol sylvestre*	<i>Microtus pinetorum</i>
	Souris à pattes blanches	<i>Peromyscus leucopus</i>
	Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>
Dipodidés	Souris sauteuse des bois	<i>Napaeozapus insignis</i>
	Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Muridés	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>
	Souris commune	<i>Mus musculus</i>
Soricidés	Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>
	Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinerus</i>
	Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>
	Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>
	Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>
Talpidés	Condylure à nez étoilé	<i>Condylura cristata</i>
	Taupe à queue velue	<i>Parascalops breweri</i>

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Le campagnol-lemming de Cooper fréquente généralement les tourbières à sphaigne et à éricacées, les marais herbeux et les forêts mixtes qui entourent les tourbières. La présence du campagnol des rochers est associée aux falaises, aux affleurements rocheux, aux abords de clairières dans les régions montagneuses, près des talus humides, entre les rochers couverts de mousse et près des points d'eau.

On rencontre le campagnol sylvestre surtout dans les forêts de feuillus offrant une bonne couverture végétale ainsi qu'un sol bien drainé et couvert d'humus.

8.2.3.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Les impacts potentiels résultant de l'aménagement d'un parc éolien sur la faune terrestre sont généralement reliés à la modification de l'habitat. Ces impacts peuvent affecter la faune terrestre directement par l'implantation des turbines, la perte d'habitat et l'augmentation de la présence humaine sur le territoire ou indirectement par la fragmentation des espaces forestiers ou par la perturbation comportementale impliquant l'évitement des infrastructures et le délaissement du territoire près des turbines.

Selon les études publiées à ce jour, les impacts directs ne semblent pas affecter significativement les populations d'animaux terrestres. La perte d'habitat, cause directe de l'implantation d'un projet éolien, représente un faible pourcentage de perturbation du milieu (5 à 10 % en moyenne selon le US Department of the Interior, 2005) par rapport à la superficie totale du parc qui restera intacte. Dans le cas du présent projet, c'est seulement 0,02 % de la superficie totale la zone d'étude qui sera affectée par les travaux de déboisement liés à l'aménagement du parc éolien. En fonction de la végétation retrouvée dans le secteur, un retour partiel aux conditions naturelles est également envisageable en phase d'exploitation (Arnett et coll., 2007).

Comme le secteur à l'étude ne renferme pas d'habitats critiques ou sensibles, l'aménagement du parc n'engendre donc pas d'impact sur ces milieux. Le déboisement prévu sera effectué dans le type de peuplement le plus abondant et commun de la zone d'étude (413 ha), soit les feuillus âgés de 30 à 70 ans qui représentent au total 3,7% de la zone d'étude. Soulignons aussi l'amélioration de la diversité des habitats, créée par la repousse d'une végétation herbacée et arbustive dans les secteurs ayant fait l'objet de déboisement (effet de bordure).

La fragmentation de l'habitat, conséquence indirecte de l'aménagement d'un parc éolien par la construction de chemins d'accès, est mieux connue relativement aux impacts possibles sur la faune terrestre. Les chemins prévus seront majoritairement construits en terres agricoles (92,7%), ce qui ne devrait pas causer de fragmentation d'habitat.

Selon des études reliées à d'autres types de développements anthropiques (Van Dyke et Klein 1996; Wisdom et coll. 2004; Sawyer et coll., 2006), le dérangement dû à l'augmentation de la présence humaine lors des événements de construction pourrait entraîner un abandon temporaire des habitats à proximité des activités. Toutefois, le délaissement du territoire n'a pas encore été clairement démontré dans les études reliées aux parcs éoliens. Lors d'une étude réalisée aux installations de Foote Creek Rim, au Wyoming, la présence des antilopes (*Antilocapra americanus*) n'a révélé aucune réduction dans l'utilisation de l'habitat (Johnson et coll., 2000). L'antilope et le cerf de Virginie sont deux espèces faisant partie de l'ordre des artiodactyles, et il est possible de faire le rapprochement entre ces deux espèces. Une étude en cours sur l'impact de la construction d'un parc éolien sur le wapiti des Rocheuses (*Cervus elaphus*) en Oklahoma a démontré jusqu'à maintenant qu'aucun des wapitis (munis de colliers émetteurs) ne s'était éloigné du secteur pendant la période des travaux (Walter et coll., 2004).

Des individus auraient été aperçus régulièrement près des chemins d'accès et des études isotopiques réalisées démontrent que leur alimentation n'aurait pas changé durant les activités de construction. Le wapiti est un grand cervidé, tout comme l'orignal et le cerf de Virginie.

Bien que le wapiti vive en groupe, ses mœurs sont suffisamment semblables à ceux du cerf pour qu'on puisse croire que les impacts en phase d'aménagement seraient semblables pour les deux espèces. D'ailleurs, selon le Service canadien de la faune, ces deux espèces s'accommodent bien de la présence humaine (SCF, 2005).

Même si aucune évidence n'a été relevée à ce jour, des inquiétudes concernant les impacts de la construction d'éoliennes et leur fonctionnement sur l'ours noir ont vu le jour. Linnell et coll., (2000) ont démontré que l'ours noir ne sélectionnera pas une tanière à l'intérieur de 1 km de toute activité humaine. Cependant, une autre étude réalisée au parc éolien du mont Waldo a démontré que la fréquentation de l'ours noir autour du parc n'avait pas diminué durant les périodes de construction et d'exploitation (Wallin, 1998).

En résumé, aucune étude ne démontre pour le moment que l'aménagement d'un parc éolien entraîne des impacts significatifs au niveau de la faune terrestre et ce, autant au niveau des impacts directs qu'indirects.

Il faut toutefois demeurer prudent car les quelques études publiées à ce jour ne montrent pas de résultats issus d'observation à long terme. De nouvelles études sur l'impact directement relié à la phase de construction de parcs éoliens sont attendues pour les années à venir afin d'élucider la question.

À moyen terme, les travaux d'aménagement pourraient même avoir une incidence positive. La repousse des espèces végétales et arbustives est aussi considérée nécessaire à l'alimentation ou à d'autres besoins vitaux des différentes espèces présentes sur le territoire.

Durant la phase d'aménagement, les déplacements des camions, le bruit de la machinerie ainsi que la présence humaine accrue sont susceptibles de perturber temporairement la faune présente à proximité des aires de travail. Le dérangement causé par les travaux aura un impact négligeable sur la faune présente à l'intérieur du secteur d'étude, d'autant plus qu'elle peut s'adapter facilement aux activités humaines. De plus, la réduction des superficies à déboiser pour l'aménagement des éoliennes et la construction des chemins d'accès soit 2,37 ha représentant 0,02 % de la zone d'étude, ainsi que la dominance des terres agricoles, habitats de moindre qualité pour la faune terrestre, contribuent également à diminuer l'intensité de l'impact sur celle-ci.

Tableau 8.23 Évaluation de l'impact sur la faune terrestre – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Certaines espèces sont grandement valorisées par la population en générale.	Forte
Intensité	Une partie du déboisement sera colonisé par des espèces pionnières à court et moyen terme.	Faible
Étendue	Limitée au secteur d'étude, plus particulièrement aux territoires adjacents aux aires de travail.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Végétalisation des surfaces non requises suite à l'aménagement du parc éolien.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.3.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, l'impact le plus probable est relié au dérangement de la faune par le fonctionnement des turbines (bruit et mouvement des pales, travaux d'entretien, etc.). Les études réalisées au sujet de l'impact sur la faune des éoliennes en exploitation couvrent souvent une période d'un an ou d'une seule saison, les études à long terme étant encore rares. Tirés des études publiées à ce jour, les exemples suivants, appliqués à la grande faune, démontrent bien que les impacts appréhendés seront vraisemblablement faibles. Certaines conclusions rapportées d'études citées à la section 8.2.3.2 sont aussi applicables à la phase d'exploitation.

La présence d'éoliennes ne devrait pas affecter négativement les populations de cerfs de Virginie de façon significative lors de la phase d'exploitation. Il a en effet été démontré lors d'une étude de suivi en phase d'exploitation du parc éolien Klondike en Oregon (USA) que l'exploitation du parc éolien n'avait pas d'impact négatif sur les populations de cerfs et d'antilopes (Ouderkirk et Pedden, 2004). De plus, il importe de souligner que le niveau des populations du cerf de Virginie qui avait été prévu pour 2008, dans le secteur où le parc éolien Montérégie se situe, était considéré comme étant optimal (Huot, 2006).

Selon les résultats d'une étude menée en Espagne relative à l'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères (De Lucas et coll., 2005), ceux-ci ne semblent pas être affectés par la présence d'un parc éolien à l'intérieur de leur habitat.

Mentionnons les résultats d'une étude réalisée en octobre 2005 et d'avril à novembre 2006 au parc éolien de Searsburg au Vermont (Wallin, 2005; Wallin, 2006). Une caméra munie d'un système de détection de mouvement à infrarouge a été placée tout près d'une éolienne afin de documenter la présence faunique sous différentes conditions. En 2005, 14 individus représentant 5 espèces différentes ont été photographiés, soit l'orignal (2), le cerf de Virginie (9), le dindon sauvage (1), l'ours noir (1) et le coyote (1). En 2006, 79 individus représentant 8 espèces ont été photographiés, soit l'orignal (23), le cerf de Virginie (22), le dindon sauvage (1), l'ours noir (7), le raton laveur (6), le renard roux (1), le coyote (17) et un oiseau chanteur non identifié (2).

Les photos ont été prises lorsque l'éolienne fonctionnait ou lorsqu'elle était arrêtée. Les résultats démontrent que les espèces animales ont été photographiées sans différence entre les épisodes où les pales étaient arrêtées et celles où elles étaient en mouvement, ce qui constitue un bon indice que la présence d'une éolienne en production dérange peu ou pas les animaux. Le tableau 8.24 résume les impacts étudiés des parcs éoliens sur la grande faune, tirés d'études spécifiques.

Tableau 8.24 Résumé des impacts étudiés sur la grande faune terrestre suite à l'implantation de parcs d'éoliennes

Parc éolien	Nombre d'éoliennes Puissance installée (MW)	Espèce suivie	Type d'habitat	Réaction de la grande faune	Sources
Blue canyon, OK	45 éoliennes 75 MW	Wapiti	Champ agricole en altitude (445-645 m)	- Pas de déplacement significatif de la population - Pas de changement significatif dans l'alimentation	Walter et coll., 2006
Deerfeild, VT	24 éoliennes 45 MW	Ours noir Orignal	Forêt montagnarde (conifère), Milieu humide à proximité du site	<u>Ours noir :</u> - Utilisation des zones en bordure des routes pour l'habitat et l'alimentation - Utilisation de routes forestières comme corridor de déplacement - Utilisation des zones à proximité des éoliennes (100 m) <u>Orignal :</u> - Utilisation des routes pour ses déplacements hivernaux - Utilisation des espaces à proximité des éoliennes (100 m) pour l'habitat et l'alimentation	Arrowwood Environmental, 2006 State of Vermont, 2006 Parsons, 2006 Carr et Pelton, 1984 Beringer et coll., 1990 Brody et Pelton, 1987
Green mountain, VT	11 éoliennes 6 MW	Ours noir Orignal Cerf de Virginie	Habitat de l'ours, plage et milieu humide	Pas de changement de comportement	Wallin, 1998 Wallin, 2005
Nord-Trondelag Electricity Board	5 éoliennes N.D.	Caribou semi-domestique	Bouleau	Aucun changement significatif dans le comportement des caribous	Flydal et coll., 2004

Afin de limiter les perturbations potentielles de la faune terrestre dues à la présence des éoliennes, les mesures suivantes pourraient être mises sur pied :

- Limiter l'accès des employés du parc aux sites des éoliennes;
- Réduire la vitesse des véhicules sur les chemins d'accès du parc.

Finalement, mentionnons que la faune s'adapte généralement bien à la présence d'une source de bruit d'origine anthropique, particulièrement lorsque celle-ci est faible et constante (Radle, 1998), ce qui est le cas des éoliennes. On peut donc supposer que la faune en général s'adapte bien à la présence d'éoliennes.

Tableau 8.25 Évaluation de l'impact sur la faune terrestre – Phase d'exploitation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Certaines espèces sont grandement valorisées par la population en générale.	Forte
Intensité	Les éoliennes ne limitent pas les déplacements de la faune terrestre et la zone d'étude offre d'autres secteurs qu'elle peut fréquenter.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantation.	Ponctuelle
Durée	La durée de vie du parc éolien est évaluée à environ 20 ans.	Longue
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Limiter l'accès uniquement à l'emplacement des éoliennes, de façon à ne pas perturber la faune, principalement en période de mise bas. Limiter la vitesse de la circulation, afin d'éviter les dérangements et la mortalité chez la faune.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.3.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

Les activités de désaffectation pourraient donner lieu à des dérangements pour la faune terrestre comme lors de la phase d'aménagement mais pour une durée limitée.

**Tableau 8.26 Évaluation de l'impact sur la faune terrestre
Phase de désaffectation**

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Certaines espèces sont grandement valorisées par la population en générale.	Forte
Intensité	La faune dispose de vastes espaces pour s'abriter pendant les travaux.	Faible
Étendue	Limitée au site des travaux.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de désaffectation.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Aucune.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.4 Herpétofaune

8.2.4.1 Conditions actuelles

L'herpétofaune regroupe les différentes espèces d'amphibiens et de reptiles. Pour chacune de ces classes, on retrouve deux ordres ayant des caractéristiques distinctes, soit les anoures (grenouilles, rainettes, crapauds) et les urodèles (salamandres, tritons, nectures) chez les amphibiens ainsi que les squamates (couleuvres) et les testudines (tortues) chez les reptiles.

Les observations des différentes espèces d'amphibiens et de reptiles pour l'ensemble du Québec sont compilées par la Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent à l'intérieur de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ). La consultation auprès de cette société n'a généré aucune observation dans le secteur à l'étude. Cependant, ce secteur comporte tout de même, de par sa topographie et les milieux s'y trouvant, un fort potentiel herpétofaunique. Ainsi, l'absence de mentions ne dénote pas une faible richesse, mais possiblement un manque de données pour ce secteur spécifique (AARQ, 2008b).

Une recherche effectuée dans un rayon d'influence de 30 km en périphérie de la zone d'étude a permis de relever un total de seize espèces ; celles-ci sont présentées au tableau 8.27. On y retrouve neuf espèces d'anoures, quatre espèces de couleuvres, deux espèces de tortues et une espèce d'urodèles (AARQ, 2008b).

Tableau 8.27 Amphibiens et reptiles observés à proximité de la zone d'étude

Ordre	Espèces	Habitat ³⁰
Anoures	Amphibiens	
	Crapaud d'Amérique (<i>Anaxyrus americanus</i>)	Divers plans d'eau temporaires et permanents ainsi qu'une variété de milieux terrestres.
	Grenouille des bois (<i>Lithobates sylvaticus</i>)	Plans d'eau temporaires ainsi que les milieux boisés adjacents.
	Grenouille du Nord (<i>Lithobates septentrionalis</i>)	Milieux aquatiques permanents : lacs clairs aux rives arbustives, étangs, tourbières. Quite rarement l'eau.
	Grenouille léopard (<i>Lithobates pipiens</i>)	Milieux herbacés tels que les marais bordant les lacs et les rivières ainsi que les champs. Plans d'eau permanents.
	Grenouille verte (<i>Lithobates clamitans</i>)	Milieux aquatiques permanents : lacs, étangs, tourbières, rivières et marais. Fréquente occasionnellement les milieux aquatiques intermittents.
	Ouaouaron (<i>Lithobates catesbeianus</i>)	Milieux aquatiques permanents : lacs, baies et bras morts de rivières, étangs, marais.
	Rainette crucifère (<i>Pseudacris crucifer crucifer</i>)	Étangs, marécages et tourbières ainsi que les forêts et les friches.
	Rainette faux-grillon de l'Ouest (<i>Pseudacris triseriata</i>)**	Friches, fourrés, prés et autres milieux arbustifs ouverts. Plans d'eau temporaires.
Rainette versicolore (<i>Hyla versicolor</i>)	Espèce arboricole. Fréquente les bois situés près des étangs et des marécages, les prés bordés d'arbustes et les étangs à castors.	
Squamates	Reptiles	
	Couleuvre à collier (<i>Diadophis punctatus</i>)*	Nettement forestière. Fréquente tout particulièrement les milieux rocheux.
	Couleuvre à ventre rouge (<i>Storeria occipitomaculata</i>)	Milieux ouverts tels que les friches et les tourbières. Fréquente aussi le milieu forestier.
	Couleuvre rayée (<i>Thamnophis sirtalis</i>)	Forêts, milieu ouvert, proximité de plans d'eau.
	Couleuvre tachetée (<i>Lampropeltis triangulum</i>)***	Milieux ouverts tels que les friches, champs broussailleux, collines rocheuses, clairières et pâturages. Fréquente aussi le milieu forestier.
Testudines	Reptiles	
	Tortue peinte (<i>Chrysemys picta</i>)	Milieux humides et plans d'eau variés aux eaux calmes, peu profondes, riches en végétation et au fond vaseux.
	Tortue serpentine (<i>Chelydra serpentina</i>)	Milieux aquatiques : lacs, étangs, canaux, tourbières, grandes rivières et marais étendus.
Urodèles	Amphibiens	
	Necture tacheté (<i>Necturus maculosus</i>)	Grands cours d'eau au fond vaseux, sablonneux ou rocailleux.

³⁰ Selon Desroches et Rodrigue, 2004

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

** Espèce désignée vulnérable au Québec et menacée au Canada.

***Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et espèce préoccupante au Canada.

Même si ces espèces n'ont pas été répertoriées dans la zone d'étude, le fait qu'elles aient été observées à proximité de celle-ci laisse supposer qu'il est probable qu'elles puissent également se trouver dans la zone d'étude.

Selon Desroches et Rodrigue (2004), d'autres espèces peuvent potentiellement se retrouver dans la zone d'étude; celles-ci sont présentées au tableau 8.28.

Tableau 8.28 Autres espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans la zone d'étude

Ordre	Espèces	Habitat ³¹
Squamates	Reptiles	
	Couleuvre verte (<i>Opheodrys vernalis</i>)*	Milieus ouverts tels les friches, les champs, l'orée des bois et les tourbières.
Urodèles	Amphibiens	
	Salamandre à quatre orteils (<i>Hemidactylum scutatum</i>)	Tourbières, marécages à sphaignes et autres milieux humides riches en mousses.
	Salamandre à points bleus (<i>Ambystoma laterale</i>)	Milieu forestier, écotone et tourbières à proximité d'un étang.
	Salamandre cendrée (<i>Plethodon cinereus</i>)	Milieu forestier. Passe l'essentiel de son temps dans la litière forestière.
	Salamandre maculée (<i>Ambystoma maculatum</i>)	Forêts de feuillus et mixtes, tourbière. Plus commune en montagne.
	Triton vert (<i>Notophtalmus viridescens viridescens</i>)	Milieus aquatiques : lacs, étangs, certains cours d'eau.

Les anoures se reproduisent en milieu aquatique. Suite à l'éclosion, les larves (têtards) se nourrissent et se développent dans l'eau jusqu'à leur métamorphose. Les juvéniles et les adultes utilisent les milieux terrestres adjacents, en plus des milieux humides. Dix des 11 espèces d'anoures sont présentes dans la région de la Montérégie (FAPAQ, 2002).

Selon la Société de la faune et des parcs du Québec (2002), les 10 espèces d'urodèles présentes au Québec ont été recensées dans la région. Tout comme les autres amphibiens, la majorité des urodèles déposent leurs œufs en milieu aquatique. Ce n'est que lors de leur métamorphose qu'ils débutent leur vie en milieu terrestre.

Sept espèces de couleuvres sont présentes en Montérégie (FAPAQ, 2002). Les couleuvres fréquentent des habitats variés, tant en milieu forestier qu'en milieu ouvert. Certaines espèces utilisent aussi les milieux aquatiques.

³¹ Selon Desroches et Rodrigue, 2004.

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Essentiellement aquatiques, certaines tortues s'aventurent souvent sur terre. Les tortues s'accouplent dans l'eau mais les femelles vont pondre leurs œufs en milieu terrestre. La Montérégie compte sept espèces de tortues (FAPAQ, 2002).

Espèces à statut précaire

Parmi les espèces recensées par l'AARQ (2008b), trois d'entre elles font partie de la liste des espèces à statut particulier. La rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) est désignée vulnérable au Québec et menacée au Canada tandis que la couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*) et la couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. La couleuvre tachetée possède aussi le statut d'espèce préoccupante sous la *Loi sur les espèces en péril*.

La rainette faux-grillon de l'Ouest est présente dans les basses terres en Outaouais, sur l'île Perrot et dans une zone réduite en Montérégie (AARQ, 2008a). Elle fréquente les friches, les fourrés ainsi que les bois situés près des sites de ponte. Elle affectionne particulièrement les prés et les milieux arbustifs relativement ouverts. La période de ponte de la rainette débute hâtivement, parfois lorsque la neige recouvre encore partiellement le sol. Elle dépose ses œufs dans les champs et les clairières temporairement inondés par la fonte des neiges de même que dans les étangs peu profonds, les marécages, les fossés et les aulnaies inondées. Les œufs éclosent de 3 à 14 jours après la ponte (Desroches et Rodrigue, 2004).

La couleuvre à collier est répartie en de nombreuses populations isolées (AARQ, 2008a). La couleuvre à collier affectionne les forêts feuillues, mixtes et certaines forêts de conifères ainsi que les affleurements rocheux. Elle est fréquemment observée en altitude. Cette espèce pond généralement ses œufs en juin et juillet et les enfouit dans le sol, sous une roche ou du bois mort (NatureServe, 2008). L'éclosion survient environ 8 semaines plus tard et la maturité sexuelle survient après 2 ou 3 ans.

La couleuvre tachetée se trouve principalement dans le sud du Québec, particulièrement en Outaouais, dans la région de Montréal et en Montérégie (AARQ, 2008a). Cette espèce fréquente plusieurs milieux ouverts tels que les champs broussailleux, les friches, les collines rocheuses, les clairières et les pâturages. On la trouve parfois en forêt et même en montagne. La femelle pond ses œufs en juin ou en juillet dans un site qu'elle choisit en fonction de la température et de l'humidité ambiantes. Les œufs éclosent en août et en septembre (Desroches et Rodrigue, 2004).

Habitat de l'herpétofaune

Généralement, l'habitat de l'herpétofaune est constitué de milieux humides tels que les étangs, marais, marécages, tourbières, fossés et petits cours d'eau ainsi que les milieux terrestres adjacents. Sur le territoire à l'étude, l'ensemble des plans d'eau et cours d'eau ainsi que les 153 ha de milieux humides sont considérés comme faisant partie des habitats aquatiques de l'herpétofaune. Les cours d'eau et les milieux humides constituent 1,7 % de la superficie de la zone d'étude. Les peuplements forestiers en général et certains milieux ouverts sont aussi d'intérêt pour plusieurs espèces, comme les salamandres forestières, certaines espèces d'anoures et les couleuvres.

Selon la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, le potentiel des milieux se retrouvant dans la zone d'étude pour les espèces à statut particulier recensées par l'AARQ est élevé. Cependant, aucune infrastructure ne sera construite dans les milieux favorables à ces espèces, le projet étant majoritairement implanté sur des terres agricoles.

8.2.4.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Dû au manque de données précises sur les espèces dont la présence est confirmée dans la zone d'étude, l'évaluation des impacts implique un certain degré d'incertitude. Cependant, des impacts potentiels sur l'herpétofaune et son habitat ne sont pas totalement exclus pendant la phase d'aménagement. Considérant la zone d'exclusion au niveau des contraintes naturelles (section 3.1), ces mesures devraient permettre de réduire considérablement le degré d'empiétement sur l'habitat de l'herpétofaune. Les mesures d'atténuation courantes devraient également permettre de minimiser de façon significative les effets sur les milieux humides et les cours d'eau, nécessaires aux reptiles et aux amphibiens. Toutefois, le bruit relié à la phase d'aménagement est susceptible de modifier le comportement reproducteur des amphibiens du groupe des anoures. Ce groupe faunique répond différemment aux stimuli sonores selon l'espèce (Sun et Narins, 2005). Certaines espèces d'anoures réduiraient leur taux de chant lorsque des sons d'avions ou de véhicules se font entendre à proximité. Cependant, puisque la plus importante période d'activité de ces espèces se situe en soirée, le bruit des travaux et de la circulation en phase d'aménagement risque peu d'influencer le comportement des anoures.

Tableau 8.29 Évaluation de l'impact sur l'herpétofaune – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire à proximité de la zone d'étude.	Moyenne
Intensité	Le degré d'empiètement sur l'habitat de l'herpétofaune sera réduit puisque les milieux humides seront évités.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Dans la mesure du possible, ne pas réaliser de travaux en soirée (après 19h) près des cours d'eau.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.4.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

Une fois les travaux d'aménagement terminés, la phase d'exploitation subséquente n'entraînera pas d'impact sur l'herpétofaune.

8.2.4.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

Les activités de désaffectation pourraient donner lieu à des dérangements pour l'herpétofaune comme lors de la phase d'aménagement mais pour une durée limitée.

8.2.5 Avifaune

8.2.5.1 Conditions actuelles

Les connaissances actuelles sur l'avifaune de la zone d'étude proviennent d'inventaires récents réalisés par SLEI en 2008 et 2009 et de données fournies par divers organismes et ministères. Par ordre chronologique, les inventaires réalisés sont :

- Migration automnale (2008) (Annexe M);
- Migration printanière (2009) (Annexe N);
- Inventaire hélicopté des structures de nidification (2009) (Annexe A);
- Nidification (2009) (Annexe O).

Les rapports détaillés incluant la méthodologie et les données brutes sont disponibles aux annexes M, N et O. Les protocoles d'inventaire ont préalablement été soumis au MRNF et au SCF et approuvés par ces deux ministères.

Dans le cadre d'un programme de recherche sur les oiseaux de proie en situation précaire initié par le MRNF, un suivi télémétrique est en cours de réalisation par ce ministère en collaboration avec KEMONT. Ce suivi télémétrique concerne deux faucons pèlerins femelles. Ces faucons, dont le nid se trouve dans un rayon de 20 km, ont été capturés au début du mois d'avril 2009 pour être munis d'un émetteur et ce, afin de documenter leurs déplacements. Les oiseaux marqués occupent des nids sur le pont Saint-Louis à Saint-Louis-de-Gonzague ainsi que sur le pont Mercier. Dans la mesure du possible, les données seront intégrées à l'étude d'impact dans le cadre de la préparation du rapport complémentaire. La réalisation de cette étude et l'analyse des résultats demeurent la responsabilité du MRNF.

Ces différents inventaires ont permis de bien cerner la fréquentation de la zone d'étude par l'avifaune.

8.2.5.1.1 Inventaires en période de migration automnale

Des inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 25 août et le 14 novembre 2008 afin de documenter la fréquentation de la zone d'étude par l'avifaune migratrice en automne. Les dénombrements d'oiseaux ont été effectués à l'aide de la méthode des virées et de la méthode des stations d'observation (voir la section 3 du rapport sectoriel présenté en annexe M pour les détails méthodologiques). La méthode des stations d'observation visait principalement les oiseaux de proie; celle des virées, les oiseaux migrateurs. L'effort d'inventaire a totalisé 42 heures par station (336 heures pour l'ensemble des stations), tel que recommandé par le MRNF. Dans les virées, 36 heures d'observation ont été comptabilisées dans les huit petites virées et 54 heures dans les quatre grandes virées.

Principaux résultats

Oiseaux de proie

Les inventaires par stations d'observation ont révélé que 14 espèces d'oiseaux de proie fréquentent le secteur de Saint-Rémi pendant la migration automnale (tableau 8.30), dont l'aigle royal et le pygargue à tête blanche observés durant leur passage migratoire et le faucon pèlerin dont la population a été nettement augmentée suite à la mise en œuvre du Plan de rétablissement du faucon pèlerin au Québec initié par le MRNF (MRNF, 2009). Globalement, les données recueillies suggèrent que la zone d'étude est survolée par un certain nombre d'oiseaux de proie durant la migration automnale. Un total de 942 individus a en effet été enregistré aux huit stations d'observation, dont 722 aux quatre stations comprises dans la zone d'étude.

Pendant la migration générale, la richesse spécifique enregistrée aux huit stations totalisait 13 espèces. Dans l'ensemble, 892 oiseaux de proie y ont été dénombrés. La petite buse (60 %) et la buse à queue rousse (16 %) étaient de loin les espèces les plus abondantes au cours de cette période. La plus grande abondance a été enregistrée à la station 1 située à l'intérieur de la zone d'étude (543 individus, principalement des petites buses).

Lors de la migration tardive, neuf espèces ont été recensées au total. Cinquante individus ont été dénombrés lors des inventaires aux huit stations. La buse à queue rousse a dominé les décomptes (60 %). Le plus grand nombre d'individus a été observé à la station 8, située à l'extérieur de la zone d'étude du côté est.

Aux stations de la zone d'étude, seulement 3 % des oiseaux de proie volaient à une hauteur de moins de 40 m, 3 % volaient entre 40 et 120 m et 94 % à plus de 120 m. Les individus de la station 1 ont principalement été observés en vol migratoire tandis qu'une proportion élevée d'oiseaux de proie à la station 3 étaient soit en repos migratoire, soit des individus locaux ou hivernant dans le secteur.

La zone d'étude présente un taux de passages migratoires moyen d'oiseaux de proie (2,8 rapaces/heure d'observation) nettement en deçà de celui de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (14,5 oiseaux/heure) pour la même année. Ces résultats indiquent que le secteur de Saint-Rémi ne fait pas partie d'un corridor de migration important pour les oiseaux de proie lors de la période automnale.

Sauvagine et autres oiseaux aquatiques

Douze espèces de sauvagine (*anatidés*) ainsi que 16 espèces d'oiseaux aquatiques ont été aperçues au cours des différents inventaires en migration automnale dans le secteur de Saint-Rémi. Les données récoltées suggèrent que la zone d'étude est survolée par un nombre élevé de ce groupe d'espèces pendant cette période. En effet, 37 606 individus ont été recensés dont 34 894 anatidés et 2 712 autres oiseaux aquatiques. La bernache du Canada domine les décomptes à toutes les stations et virées en raison de l'observation de grands groupes en migration.

Tableau 8.30 Portrait général de l'avifaune fréquentant la zone d'étude, secteur de Saint-Rémi, 2008-2009

Groupe aviaire	Variable	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Total
Oiseaux de proie ¹	Nombre d'individus (principales espèces)				
	Petite buse	89	0	533	622
	Buse à queue rousse	166	6	174	340
	Urubu à tête rouge	98	9	46	144
	Busard Saint-Martin	37	3	41	78
	Balbusard pêcheur	49	0	29	78
	Autres espèces	130	3	119	249
	Total	569	21	942	1511
	Nombre d'espèces	15	5	14 ³	15 ³
	Effort d'inventaire (heures)	280	16	336	616
Sauvagine et autres oiseaux aquatiques ⁴	Nombre d'individus (principales espèces)				
	Bernache du Canada	30 785	0	27 649	58 434
	Oie des neiges	12 677	0	5 763	18 440
	Goéland à bec cerclé	1 249	633	1 685	2 934
	Canard colvert	114	36	828	942
	Pluvier kildir	220	107	422	642
	Autres espèces	1 855	66	1 259	3 114
	Total	46 900	842	37 606	84 506
	Nombre d'espèces	22	10	28	32
	Effort d'inventaire (heures)	380	40	426	806
Oiseaux terrestres ⁴	Nombre d'individus (principales espèces)				
	Alouette hausse-col	1 268	23	1811	3079
	Quiscale bronzé	708	150	4711	5419
	Carouge à épauettes	515	154	7 494	8009
	Étourneau sansonnet	323	121	5723	6046
	Hirondelle bicoloré	181	39	5768	5949
	Autres espèces	2 941	1 398	12 675	15616
	Total	5 936	1 885	38 182	44118
	Nombre d'espèces	57	61	52	74
	Effort d'inventaire (heures)	380	40	426	806

¹ Données récoltées aux huit stations d'observation, excluant les observations dans les virées.

³ À ce nombre s'ajoutent deux espèces (harfang des neiges et grand-duc d'Amérique) observées seulement lors des virées.

⁴ Données récoltées aux huit stations et dans les deux types de virées.

La richesse spécifique est élevée pour les stations 1 et 5 et les grandes virées 3 et 4. À ces quatre sites ont été observés 74% des représentants de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques.

Dans la zone d'étude, 2 % des individus volaient à une hauteur de moins de 40 m, 10 % volaient entre 40 et 120 m et 88 % à plus de 120 m.

Le potentiel de la zone d'étude comme site d'alimentation et de repos lors des haltes migratoires de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques est principalement lié à la présence de champs agricoles, disponibles sur l'ensemble de la zone d'étude. Les rivières Châteauguay et Richelieu, situées de part et d'autre de la zone d'étude, pourraient également, servir de repères visuels pour les espèces de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques lors de leur migration.

Oiseaux terrestres

Toutes méthodes d'inventaire confondues, 38 182 oiseaux terrestres (oiseaux autres que les oiseaux de proie, la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques) répartis en 52 espèces ont été observés dans le secteur de Saint-Rémi à l'automne 2008, dont 29 819 individus dans la zone d'étude seulement. Les espèces les plus abondantes correspondaient au carouge à épauettes, à l'hirondelle bicolore, à l'étourneau sansonnet et au quiscale bronzé.

Les oiseaux terrestres en migration automnale semblent fréquenter tous les secteurs de la zone d'étude. Certaines stations (1 et 3) et virées (GV3, GV4, PV1, PV3, PV4 et PV8) ont été un peu plus fréquentées que les autres par ce groupe d'espèces. À l'exception de la station 1 et la grande virée 4, où la majorité des individus ont été observés en vol migratoire, tous les autres sites ont enregistré des individus en repos migratoire. Pour les oiseaux terrestres, il ne semble donc pas y avoir de secteur plus prisé qu'un autre lors de leur repos migratoire.

8.2.5.1.2 Inventaires en période de migration printanière

Des inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 23 mars et le 2 juin 2009 afin de documenter la fréquentation de la zone d'étude par l'avifaune migratrice au printemps. La méthode des stations d'observation et celle des virées ont été utilisées pour effectuer les dénombrements d'oiseaux (voir la section 3 du rapport sectoriel à l'annexe N pour les détails méthodologiques). La méthode des stations d'observation visait principalement les oiseaux de proie; celle des virées, les oiseaux migrateurs sous juridiction fédérale. L'effort d'inventaire a totalisé 35 heures par station (280 heures pour l'ensemble des stations), tel que recommandé par le MRNF. Dans les virées, 40 heures d'observation ont été comptabilisées dans les huit petites virées et 60 heures dans les quatre grandes virées.

Principaux résultats

Oiseaux de proie

Une compilation des observations d'oiseaux de proie par station d'observation montre que 15 espèces, dont l'aigle royal, le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin, fréquentent le secteur de Saint-Rémi pendant la période de migration printanière. Les 10 semaines d'inventaire ont permis le dénombrement de 569 individus aux stations dont 343 aux quatre stations de la zone d'étude.

Un total de 138 oiseaux de proie, répartis en 12 espèces, ont été répertoriés pendant la migration printanière hâtive aux huit stations. Les espèces les plus abondantes sont la buse à queue rousse, suivie de l'urubu à tête rouge et du busard Saint-Martin. Les stations 1 et 3, situées à l'intérieur de la zone d'étude, étaient les plus fréquentées. Un pygargue à tête blanche et deux faucons pèlerins ont été observés aux stations de la zone d'étude. Deux aigles royaux et trois pygargues à tête blanche ont été détectés aux stations hors de la zone d'étude.

En migration générale, 431 oiseaux de proie répartis en 15 espèces ont été dénombrés aux huit stations. La buse à queue rousse ainsi que la petite buse et l'urubu à tête rouge sont les espèces les plus abondantes. Trois des quatre stations les plus fréquentées sont situées dans la zone d'étude, soit les stations 1, 2 et 3. Sept mentions d'aigle royal (3 à l'intérieur, 4 à l'extérieur), 11 de pygargue à tête blanche (8 à l'intérieur, 3 à l'extérieur) et 11 de faucon pèlerin (9 à l'intérieur, 2 à l'extérieur) ont été enregistrées lors des séances d'observation.

La hauteur moyenne de vol des oiseaux de proie correspond à 438,8 m. La majorité des espèces volaient à plus de 200 m au-dessus du sol. Une certaine proportion des individus observés devait correspondre à des résidents enregistrés à plus d'une reprise au cours du printemps. Trois espèces ont effectué des parades nuptiales au cours des dénombrements, soit la buse à queue rousse, le busard Saint-Martin et l'épervier de Cooper. Les hauteurs de vol enregistrées pour ces individus dépassaient généralement 300 m. Les principales directions de vol migratoire des oiseaux de proie comprenaient le nord (80 %) et le nord-est (16 %).

Le taux de passages migratoires moyen des oiseaux de proie dans le secteur de Saint-Rémi (2,03 individus/heure) est inférieur à ceux notés à la station Eagle Crossing (6,7 individus/heure), située à quelques dizaines de kilomètres à l'ouest de la zone d'étude, et au Belvédère Raoul-Roy (11,8 individus/heure), dans le Bas-Saint-Laurent. La comparaison des taux de passages migratoires relevés dans le secteur de Saint-Rémi et à Eagle Crossing suggère que la zone d'étude est située en marge du corridor migratoire d'Eagle Crossing. En effet, bien que les taux de passages migratoires quotidiens soient généralement inférieurs dans le secteur de Saint-Rémi, leurs fluctuations semblent suivre celles observées à Eagle Crossing. De plus, les mêmes espèces dominent aux deux sites, soit la petite buse et la buse à queue rousse. Il est néanmoins possible que le secteur de Saint-Rémi reçoive aussi des oiseaux de proie migrant par d'autres corridors migratoires, car plus d'un de ces corridors existent dans le sud du Québec (Brodeur et coll., 1996 ; The Center for Conservation Biology, 2009).

Sauvagine et autres oiseaux aquatiques

Globalement, les données récoltées confirment que le secteur de Saint-Rémi est survolé par un grand nombre d'oiseaux aquatiques, notamment la sauvagine, pendant la migration printanière.

Au total, sept espèces de sauvagine (anatidés) et 15 autres espèces d'oiseaux aquatiques ont été observées dans le secteur de Saint-Rémi tout au long de la migration printanière. Plus de 41 078 mentions de sauvagine sont rapportées dans le cadre des inventaires par stations et 4 161 lors des virées. La plupart de ces mentions concernent la bernache du Canada et l'oie des neiges. Les autres espèces d'oiseaux aquatiques affichant une abondance non négligeable sont le goéland à bec cerclé et le pluvier kildir. Les plus grandes abondances de sauvagine ont été enregistrées aux stations 6 (13 817 individus), 1 (9 916 individus) et 5 (8 072 individus).

La hauteur moyenne de vol de la sauvagine observée aux stations d'observation est de 287 m (n = 39 120 individus) pour des altitudes variant entre 5 m et 700 m. Notons également que 94 % de ces anatidés volaient à une hauteur supérieure à 150 m. La majorité de ceux observés en vol migratoire se dirigeaient vers le nord.

Tout comme en migration automnale, le potentiel de la zone d'étude comme site d'alimentation et de repos lors des haltes migratoires de la sauvagine réside surtout au niveau des champs agricoles, puisqu'aucune rivière ou lac d'importance n'y est présent. Par contre, deux rivières – Richelieu et Châteauguay – orientées nord-sud et situées de part et d'autre de la zone d'étude peuvent être suivies par ces espèces lors de la migration printanière.

Oiseaux terrestres

Au total, 57 espèces d'oiseaux terrestres ont été observées au cours des différents inventaires de la migration printanière dans le secteur de Saint-Rémi. À ce nombre s'ajoutent deux espèces, le jaseur boréal et la grive fauve, qui ont été notées en dehors des séances de dénombrement. Toutes méthodes d'inventaire confondues, 5 936 oiseaux terrestres ont été observés au printemps 2009 dont 4 952 dans la zone d'étude (excluant les stations à l'extérieur de la zone d'étude). Les espèces observées en plus grand nombre comprennent l'alouette hausse-col, le quiscale bronzé, le carouge à épaulettes et le bruant chanteur.

La richesse spécifique notée pour ce groupe d'espèces par la méthode des petites virées est relativement faible dans la zone d'étude, soit 36 espèces. Elle est sensiblement la même entre les différentes petites virées, variant entre 7 et 14 espèces. La plus faible richesse a été observée dans la petite virée 4 et la plus élevée, dans la petite virée 7. Jusqu'à 2 137 oiseaux terrestres ont été enregistrés dans ce type de virées au long des 10 semaines d'inventaire. Ces oiseaux étaient plus nombreux dans les petites virées 4 et 5, avec respectivement 663 et 606 individus enregistrés.

Les résultats des petites virées indiquent que la zone d'étude est relativement peu utilisée par les oiseaux terrestres migrants nocturnes comme aire de repos.

8.2.5.1.3 Inventaire hélicopté des structures de nidification

L'inventaire hélicopté des structures de nidification d'oiseaux de proie a eu lieu les 2 et 3 avril 2009. Il visait toutes les espèces d'oiseaux de proie fréquentant le territoire. Le survol s'est concentré sur les grandes zones boisées de la zone d'étude et sa zone tampon de 20 km (voir la section 2.1 de l'annexe A pour les détails méthodologiques). Le protocole d'inventaire et le plan de vol ont été approuvés par le MRNF préalablement à l'inventaire.

L'inventaire a permis de repérer dix nids d'espèces indéterminées qui n'avaient pas encore été rafraîchis au moment de l'observation. La grosseur des nids et leur disposition dans les arbres suggèrent qu'ils auraient été construits par une corneille d'Amérique, un grand corbeau, une petite buse ou une buse à épaulettes. Afin d'en valider l'utilisation en 2009 et d'en déterminer l'espèce utilisatrice, le cas échéant, une vérification à partir du sol a été effectuée sur trois de ces nids³² au début du mois de juin 2009 par un technicien qualifié dans l'identification des oiseaux. Malgré les coordonnées GPS prises pour chacun des nids détectés lors du survol hélicopté, le repérage des nids à partir du sol n'a pas été possible en raison de la densité du feuillage des arbres. Rappelons que cette opération a été réalisée en période de nidification. Cependant, des individus territoriaux se sont manifestés à proximité de la localisation supposée de deux d'entre eux, suggérant une utilisation des nids par un couple d'éperviers de Cooper et de buses à queue rousse, respectivement.

Au total, 29 oiseaux de proie, répartis en sept espèces, ont été observés tout au long de l'inventaire hélicopté. La majorité d'entre eux étaient en chasse. Parmi les trois espèces possédant un statut particulier, seul le faucon pèlerin a été recensé, en vol au-dessus des arbres. Ce faucon est connu pour être un nicheur dans le secteur. Une espèce d'oiseau terrestre en péril a également été observée à trois reprises dans la zone tampon; il s'agit du pic à tête rouge.

8.2.5.1.4 Inventaire en période de nidification

Une étude complète de la période de nidification a été réalisée à l'été 2009, suivant l'approbation du protocole d'inventaire par le MRNF et le SCF.

Des inventaires ornithologiques ont été réalisés entre le 10 juin et le 5 juillet 2009 afin de documenter la fréquentation de la zone d'étude par l'avifaune lors de la nidification. Les dénombrements d'oiseaux ont été effectués à l'aide de la méthode des points d'écoute et de la méthode des stations d'observation (voir la section 3 du rapport sectoriel présenté en annexe O pour les détails méthodologiques). La méthode des stations d'observation visait principalement les oiseaux de proie; celle des points d'écoute, les oiseaux chanteurs. L'effort d'inventaire a totalisé 2 heures par station (16 heures pour l'ensemble des stations) et dans 24 heures dans les points d'écoute.

³² Tel que recommandé par M. Martin Léveillé (MRNF).

Notons que suite à l'observation récurrente de faucons pèlerins en vol près de la carrière Sintra à Saint-Constant au cours du printemps 2009, une recherche de nids a été réalisée dans ce secteur à partir du sol. Au mois de juin 2009, un nid a été trouvé sur une falaise de la carrière. Il était occupé par un couple avec au moins deux jeunes.

Principaux résultats

Oiseaux de proie

L'inventaire en période de nidification (stations d'observation et d'écoute) a permis de dénombrer 82 rapaces provenant de 8 espèces. Seuls 21 individus ont été observés lors des stations d'observation contrairement à 61 lors des points d'écoute. L'urubu à tête rouge et la buse à queue rousse sont les deux espèces qui ont été les plus observées tout au long des inventaires. Un grand-duc d'Amérique a aussi été observé dans le cadre des points d'écoute. C'est la seule mention d'oiseaux de proie nocturne durant la nidification. Bon nombre des mentions de rapaces enregistrées durant cet inventaire proviennent d'individus recensés lors de chacune des séances, donc d'individus nichant très certainement dans le secteur. D'ailleurs, trois espèces ont été enregistrées comme nicheuses confirmées, des nids ayant été trouvés. Pour la buse à queue rousse, 10 nids ont été observés, pour le busard Saint-Martin, 2 nids pour l'épervier de Cooper, un nid observé accidentellement. La hauteur moyenne de vol observée lors de l'inventaire par station d'observation est de 157 m, l'altitude la plus élevée étant de 300 m. C'est à la station 1 qu'un plus grand nombre d'individus ont été recensés, avec sept rapaces provenant de deux espèces, l'urubu à tête rouge et la buse à queue rousse. Aussi, un nid de faucon pèlerin a été découvert à environ 5 km au nord de la zone d'étude, sur la paroi rocheuse extérieure de la carrière Sintra. C'est à la suite de nombreuses observations, à la fin de l'inventaire printanier, d'individus transportant de la nourriture, qu'une recherche exhaustive a débuté. Trois juvéniles ont été observés, en dehors du nid, mais à proximité de celui-ci.

En ce qui concerne la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques, les inventaires des stations d'observation et d'écoute confirment que la zone inventoriée n'est pas utilisée par un nombre important d'individus durant la nidification. Au total, 842 oiseaux dont 36 anatidés provenant d'une seule espèce, le canard colvert, et 806 oiseaux aquatiques, provenant de 9 espèces, ont été recensés. Ici encore, bon nombre des mentions enregistrées durant cet inventaire proviennent d'individus recensés lors de chacune des séances. La majorité (68%) des mentions proviennent des points d'écoute. Trois espèces ont été enregistrées comme nicheuses confirmées, soit le canard colvert, le chevalier grivelé et le pluvier kildir. Les deux espèces les plus observées, autant lors des stations d'observation que des points d'écoute, sont le goéland à bec cerclé avec 633 mentions et le pluvier kildir avec 107 mentions. La hauteur de vol moyenne enregistrée lors des stations d'observation est de 151 m, la hauteur maximale enregistrée étant de 400 m et faisant référence au goéland à bec cerclé. Au niveau hydrographique, le potentiel de l'aire d'étude comme site d'alimentation et de nidification est moyen. Il est composé de quelques cours d'eau, tels la rivière de l'Esturgeon, la rivière Saint-Pierre, le ruisseau du Bas de la Rivière ainsi que de quelques petits lacs. On y trouve aussi quelques zones humides tels des marais ou des milieux inondés, présents de façon éparse sur le territoire.

Quant aux champs agricoles, parfois utilisés par les limicoles pour s'alimenter et se reproduire, ils sont disponibles dans l'ensemble de la zone d'étude. La zone d'étude n'offre donc pas un véritable potentiel pour la reproduction de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques, ce qui pourrait expliquer la faible richesse spécifique.

Pour ce qui est des oiseaux terrestres, c'est un total de 1 885 individus provenant de 61 espèces (stations d'observation et d'écoute) qui ont été recensés durant la nidification. La grande majorité (87%) des observations d'oiseaux terrestres proviennent des points d'écoute. Comme la zone d'étude n'offre pas une grande diversité et superficie au niveau forestier et des milieux humides, il est normal que le nombre d'espèces recensées soit relativement moindre. Malgré tout, deux espèces particulières ont été aperçues. Le passerin indigo, un oiseau rarement observé bien que commun au Québec, et la perdrix grise, une espèce introduite principalement pour la chasse. Toutes les autres espèces sont communes au Québec. Trois espèces possèdent la constante d'apparition la plus élevée, ayant été observée dans plus de 50% des points d'écoute; il s'agit du bruant chanteur, du merle d'Amérique et du jaseur d'Amérique. Ces trois espèces sont typiques des habitats rencontrés dans la zone d'étude, soit des milieux ouverts, agricoles et à proximité d'habitations. Au total, 22 espèces ont été enregistrées comme étant nicheuses confirmées. Le bruant chanteur, le merle d'Amérique et le vacher à tête brune sont les trois espèces où un plus grand nombre d'individus nicheurs ont été observés. Finalement, 144 individus ont été confirmés nicheurs et 797 comme étant des nicheurs probables.

8.2.5.1.5 Espèces à statut particulier

Les espèces à statut particulier présentées ici se limitent aux espèces encadrées légalement. Celles-ci sont désignées en péril au Canada ou menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées au Québec. Les espèces en péril comprennent celles qui sont désignées comme telles selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et celles placées sous la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Les espèces menacées ou vulnérables au Québec sont, quant à elles, protégées en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV).

Sept espèces dotées d'un statut légal ont été observées au cours des inventaires de migration automnale, de migration printanière et de nidification (tableau 8.31). Trois d'entre elles sont des oiseaux de proie, soit l'aigle royal, le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin. Les autres espèces sont des oiseaux terrestres : l'engoulevant d'Amérique et le martinet ramoneur, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux. En tenant compte des observations répertoriées dans la banque de données ÉPOQ, un total de 12 espèces à statut particulier pourraient fréquenter le secteur de Saint-Rémi à un moment ou l'autre de l'année mais seulement les sept espèces sus-citées sont confirmées dans le site à l'étude.

Tableau 8.31 Espèces encadrées légalement observées dans le secteur de Saint-Rémi

Espèce	Statut légal			Observation dans la région		Présence dans la zone d'étude
	LEMV ¹ (Québec)	COSEPAC ² (Canada)	LEP ³ (Canada)	Nombre	Source (année d'observation)	
Sauvagine						
Arlequin plongeur	Susceptible	Préoccupante	Préoccupante	4	EPOQ ⁴ (1995)	Non
Oiseaux de proie						
Aigle royal	Vulnérable	-	-	1 12 1	Inventaires automne (2008) Inventaires printemps (2009) EPOQ (2003)	Confirmée
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	-	-	4 15 1	Inventaires automne (2008) Inventaires printemps (2009) EPOQ (1998)	Confirmée
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupante	Menacée / préoccupante ⁶	31 14 5 25	Inventaires automne (2008) Inventaires printemps (2009) Inventaire nidification (2009) EPOQ (1994-2004)	Confirmée
Hibou des marais	Susceptible	Préoccupante	Préoccupante	3	EPOQ (1962-1999)	Potentielle
Oiseaux terrestres						
Engoulevent d'Amérique	-	Menacée	-	1 1 2	Inventaires automne (2008) Inventaires printemps (2009) EPOQ (1994)	Confirmée
Engoulevent bois-pourri	-	Menacée	-	1	EPOQ (1961)	Potentielle
Martinet ramoneur	-	Menacée	Menacée	11 25 2 262	Inventaires automne (2008) Inventaires printemps (2009) Inventaire nidification (2009) EPOQ (1961-2004)	Confirmée
Pie-grièche migratrice	Menacée	En voie de disparition	En voie de disparition	1	EPOQ (1961)	Potentielle
Moucherolle à côtés olive	-	Menacée	-	1	EPOQ (1961)	Potentielle
Paruline du Canada	-	Menacée	-	1 1	Inventaires automne (2008) EPOQ (1961)	Confirmée
Quiscale rouilleux	-	Préoccupante	Préoccupante	10 18	Inventaires automne (2008) EPOQ (1961-2002)	Confirmée

¹ Loi sur les espèces menacées ou vulnérables; selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (2009).

² Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (2009).

³ Loi sur les espèces en péril - annexe 1, selon Gouvernement du Canada (2009).

⁴ Étude des populations d'oiseaux du Québec (2005) ; les observations dans les municipalités de Mercier, Sainte-Clotilde-de-Châteauguay, Saint-Édouard-de-Napierville, Sainte-Martine, Saint-Isidore, Saint-Mathieu, Saint-Michel, Saint-Paul, Saint-Rémi, Saint-Urbain-Premier et Sherrington ont été considérées.

⁵ Sous-espèce *anatum* : menacée; sous-espèce *tundrius* : préoccupante.

L'aigle royal est désigné vulnérable au Québec. Des individus migrateurs ont été observés survolant la zone d'étude au printemps et à l'automne. Compte tenu de l'absence d'habitat propice pour la nidification de cette espèce dans la zone d'étude, c'est-à-dire des falaises à proximité d'habitats ouverts en milieu sauvage (Gauthier et Aubry, 1995), le passage de l'espèce au-dessus de la zone d'étude doit se limiter aux périodes de migration.

Le pygargue à tête blanche est jugé vulnérable au Québec. Plusieurs individus en migration ont été observés survolant la zone d'étude au printemps et à l'automne. Cette espèce niche dans de grands arbres à proximité de grandes étendues d'eau (Gauthier et Aubry, 1995). L'inventaire hélicoptéré réalisé au printemps 2009 a confirmé l'absence de nids de cette espèce dans la zone d'étude.

Le faucon pèlerin est vulnérable au Québec; sa sous-espèce *anatum* est classée menacée sous la LEP alors que sa sous-espèce *tundrius* est préoccupante. L'espèce niche naturellement sur les falaises mais elle est également reconnue pour utiliser des structures anthropiques dans les régions plus urbaines (Gauthier et Aubry, 1995). Plusieurs nids de faucon pèlerin existent à proximité de la zone d'étude, dont un découvert en juin 2009 par le technicien de SLEI dans une carrière de pierre située près de la limite nord de la zone d'étude. Des observations récurrentes d'individus ont été notées dans la zone d'étude tant au printemps qu'à l'automne.

L'engoulevent d'Amérique est une espèce menacée au Canada selon le COSEPAC. L'espèce est présente dans la zone d'étude au printemps et en automne et elle a déjà été rapportée dans le secteur de Sainte-Martine vers la fin de l'été (ÉPOQ, 2005). Les friches et champs en culture pouvant convenir à l'espèce pendant la nidification, il est possible que celle-ci niche dans la zone d'étude.

Le martinet ramoneur a récemment été classé comme une espèce menacée sous la LEP. La présence de l'espèce a été confirmée dans la zone d'étude par l'observation de quelques dizaines d'individus au printemps et en automne. Dans les dernières décennies, l'espèce a été notée à plusieurs reprises au cours de l'été dans le secteur de Sainte-Martine, à l'ouest de la zone d'étude (ÉPOQ, 2005). Puisque l'espèce utilise des cheminées et autres structures du genre pour y nicher (Gauthier et Aubry, 1995), il est également possible que l'espèce fréquente la zone d'étude pendant cette période.

La paruline du Canada est menacée au Canada selon le COSEPAC. Un représentant de l'espèce a été observé pendant les inventaires d'automne. Cette paruline habite les forêts mixtes ouvertes comprenant une strate arbustive importante ainsi que les forêts au stade de succession intermédiaire (Gauthier et Aubry, 1995). Ces types d'habitats sont très restreints dans la zone d'étude; il est donc peu probable que l'espèce y niche.

Le quiscale rouilleux est classé parmi les espèces préoccupantes sous la LEP. Cet oiseau habite les lisières boisées à proximité des cours d'eau (ruisseaux, rivières) et des plans d'eau (marais, marécages, étangs de castors), où abondent les aulnes et les saules (Gauthier et Aubry, 1995). Les zones boisées étant relativement limitées dans la zone d'étude, sa présence pourrait donc n'être limitée qu'aux périodes de migration.

8.2.5.1.6 Données provenant d'autres sources

Selon la banque de données SOS-POP (2008), aucun site de nidification d'espèces à statut précaire n'est connu dans ou près de la zone d'étude.

Les mentions provenant de la base de données Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) soulignent la présence de 12 espèces possédant un statut particulier dans la région. En plus de celles observées lors des inventaires de la migration automnale de 2008 et de la migration printanière de 2009, on compte l'arlequin plongeur, le hibou des marais, l'engoulevent bois-pourri, la pie-grièche migratrice et le moucherolle à côtés olive.

L'arlequin plongeur, une espèce préoccupante au Canada et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, a été observé pendant la migration automnale à Sainte-Martine en 1995. La région ne fait pas partie de l'aire de répartition de cette espèce en période de nidification et ses habitats de prédilection, notamment des rivières aux eaux claires et turbulentes (Gauthier et Aubry, 1995), sont absentes de l'aire d'étude. Il est donc improbable que l'espèce fréquente la zone étudiée.

Le hibou des marais est désigné préoccupant au Canada et est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec. Des individus de cette espèce ont déjà été aperçus dans la région pendant la saison hivernale mais l'espèce n'aurait pas été observée en d'autres saisons. Les milieux agricoles font partie de ses habitats en hiver comme en été (Gauthier et Aubry, 1995). La présence de l'espèce dans la zone d'étude est donc potentielle.

L'engoulevent bois-pourri a récemment été classé en tant qu'espèce menacée au Canada selon le COSEPAC. Cette espèce habite généralement les peuplements forestiers secs pourvus d'ouvertures ou à proximité de champs cultivés comportant des buissons (Gauthier et Aubry, 1995). Cet oiseau n'a pas été observé au cours des inventaires du printemps 2009 et de l'automne 2008 dans la zone d'étude et la seule mention de l'espèce dans le secteur de Saint-Rémi date de 1961. Compte tenu de la présence de quelques habitats pouvant correspondre aux besoins de l'espèce pendant la période de reproduction, sa présence dans la zone d'étude demeure potentielle.

La pie-grièche migratrice est une espèce menacée au Québec et en voie de disparition au Canada. Elle habite les pâturages, les prés et les champs abandonnés comportant des haies et des buissons d'arbustes épineux ou des conifères (Gauthier et Aubry, 1995). La zone d'étude étant principalement agricole, de tels habitats répondant aux besoins de cette espèce pourraient s'y trouver. Toutefois, étant donné que la dernière mention de pie-grièche migratrice dans la région date de 1961, sa présence dans la zone d'étude demeure incertaine, bien que potentielle.

Le moucherolle à côtés olive fait partie des espèces menacées au Canada selon le COSEPAC. Cette espèce fréquente généralement les milieux ouverts comprenant de grands chicots servant de perchoir (Gauthier et Aubry, 1995). Une seule mention de l'espèce datant de mai 1961 est rapportée dans la municipalité de Saint-Rémi. Sa présence dans la zone d'étude demeure donc potentielle.

8.2.5.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Bien que minimes, les travaux de déboisement à effectuer dans le cadre de la phase d'aménagement du parc éolien pourraient donner lieu à un impact indirect sur l'avifaune en modifiant les habitats. Selon (Kingsley et Whittam, 2001), l'activité humaine autour des sites de nidification pourrait aussi avoir un impact sur les oiseaux.

Les impacts possibles des travaux d'aménagement sur l'avifaune sont les suivants :

- Oiseaux nicheurs
 - Perturbation de la nidification par le bruit et les mouvements;
 - Perte potentielle d'habitats.

- Oiseaux de proie
 - Fuite des oiseaux causée par le bruit et les mouvements;
 - Création de nouveaux territoires de chasse potentiels par le dégagement d'espaces.

8.2.5.2.1 Avifaune en général

Selon les données recueillies, l'ensemble de la zone d'étude semble être utilisée lors des périodes de migration et ce, tant par les passereaux que par les rapaces. De façon à limiter les impacts sur les nichées d'oiseaux, l'essentiel des travaux de déboisement devra avoir lieu hors des périodes de nidification de la plupart des espèces nicheuses, soit hors de la période comprise entre le 1er mai et le 15 août.

Les travaux de construction perturberont temporairement les oiseaux, particulièrement les oiseaux forestiers. Advenant le cas où la construction a lieu durant la période de reproduction, le bruit produit par la machinerie et autres équipements de construction dérangera probablement les oiseaux dans et près de la zone de travaux, incitant les couples nicheurs à se déplacer vers d'autres zones.

Tableau 8.32 Évaluation de l'impact sur l'avifaune en général – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Les oiseaux peuvent se déplacer temporairement en dehors des zones d'aménagement.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Éviter les déplacements de véhicules et du personnel à l'extérieur des aires de travail. Effectuer les travaux de déboisement en dehors de la période générale de nidification, soit du 1^{er} mai au 15 août.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.5.2.2 Espèces à statut particulier

Les inventaires de l'avifaune menés à l'automne 2008 ainsi qu'au printemps 2009 ont permis de relever la présence de sept espèces à statut particulier à l'intérieur ou près de la zone d'étude. Il s'agit de l'aigle royal, du faucon pèlerin, du pygargue à tête blanche, de l'engoulevent d'Amérique, du martinet ramoneur, de la paruline du Canada et du quiscale rouilleux.

Le faucon pèlerin a été observé à plusieurs reprises lors des inventaires en période de migration dans et en périphérie de la zone d'étude. Plusieurs nids sont connus dans la région, dont un situé près de la limite nord de la zone d'étude. À part le faucon pèlerin, la nidification des autres espèces à statut particulier n'est pas confirmée dans le secteur de Saint-Rémi.

Tableau 8.33 Évaluation de l'impact sur les espèces à statut particulier – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Les travaux d'aménagement du parc éolien pourraient entraîner une perturbation forte advenant la présence du faucon pèlerin sur le site des travaux.	Forte
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Éviter tous travaux de déboisement durant la période générale de nidification soit du 1^{er} mai au 15 août.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.5.2.3 Perte d'habitats

Lors de la phase d'aménagement du parc éolien, il est prévu que le déboisement soit limité au maximum. De plus, l'essentiel des travaux devra avoir lieu hors des périodes de nidification de la plupart des espèces nicheuses. Tel qu'il a été décrit à la section 8.2.1.2, le déboisement prévu pour l'ensemble du projet d'aménagement du parc éolien correspond à 1,58 ha, soit 0,3 % de la superficie forestière totale du secteur d'étude (570 ha). Cette superficie touchera le type de végétation le plus abondant de la zone d'étude, soit les feuillus d'âge moyen. Ce pourcentage n'étant pas, bien entendu, constitué exclusivement d'habitats potentiels pour l'avifaune, la perte d'habitats est en réalité inférieure à 0,4 %. Les impacts sur les oiseaux nicheurs seront donc limités.

**Tableau 8.34 Évaluation de l'impact sur l'habitat de l'avifaune
Phase d'aménagement**

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Faible superficie des habitats potentiels touchés.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	La végétation se régénérera sur une grande proportion de la zone déboisée à chaque site d'éolienne, à la suite de la phase d'aménagement, ce qui favorisera la mise en place rapide de nouveaux habitats d'écotone.	Moyenne
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Éviter les déplacements de véhicules et du personnel à l'extérieur des aires de travail. Effectuer les travaux de déboisement en dehors de la période générale de nidification, soit du 1^{er} mai au 15 août.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.5.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

Le parc éolien pourrait avoir un impact direct sur les oiseaux en occasionnant leur mortalité par collision. Les collisions surviennent habituellement de trois manières différentes (Kingsley et Whittam, 2001) :

- les oiseaux ne détectent pas le mouvement des pales et heurtent celles-ci (collision directe avec l'éolienne);
- les oiseaux migrateurs sont attirés par les balises lumineuses sur les nacelles et heurtent les structures (attraction et collision);
- les oiseaux heurtent les lignes électriques.

L'impact relatif de chacun de ces facteurs dépend également du site, de la saison et des conditions météorologiques (Moorehead et Epstein, 1985; Portland General Electric Company, 1986).

8.2.5.3.1 Collision directe avec l'éolienne

La littérature est abondante en ce qui concerne les collisions d'oiseaux avec les éoliennes. Les nombreuses études de suivis effectuées un peu partout dans le monde permettent d'établir une synthèse des mortalités observées et surtout de constater que les mortalités dues aux collisions sont beaucoup moins importantes que ce qui est souvent véhiculé dans l'opinion publique.

Également, plusieurs études montrent que les oiseaux sont peu dérangés par la présence d'éoliennes et qu'ils adoptent habituellement des comportements d'évitement leur permettant de ne pas entrer en collision avec celles-ci, et ce tant en période de résidence qu'en période de migration.

8.2.5.3.2 Synthèse des mortalités

Une compilation des données de 14 études de mortalités standardisées aux États-Unis montre que le taux de mortalité pour toutes les espèces d'oiseaux combinées varie entre 0,63 et 7,70 individus/éolienne/an et entre 0 et 0,07 individu/éolienne/an pour les oiseaux de proie. La valeur de 7,70 est beaucoup plus élevée que les autres données de mortalité en raison du très faible nombre d'éoliennes échantillonnées, soit seulement trois. Il s'agit également d'un parc éolien situé dans un milieu forestier alors que la plupart des autres parcs échantillonnés se situent en milieu agricole. (Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects, 2007). Le tableau 8.35 présente une synthèse de ces études.

Au Canada, les études récentes tendent à confirmer une moyenne de 1,83 oiseaux tués par éolienne par an, voire une valeur inférieure à celle-ci. Ainsi à Pickering, en Ontario, un suivi de mortalité mené en 2003 sur une éolienne de type Vestas V-80 montre que moins de 3 oiseaux/an seraient tués (James et Coady, 2003). Dans le cadre d'un suivi effectué à North Cape, à l'Île du Prince Édouard, sur 8 éoliennes Vestas V-47, on n'a observé qu'une seule mortalité. Compte tenu du fait que 80 % des carcasses n'ont pas été trouvées dans le cadre du suivi post construction, un maximum de 5 oiseaux auraient été tués pour 8 éoliennes en six mois (Prince Edward Island Energy Corporation, 2002).

Il est difficile d'estimer l'ampleur de l'impact futur du parc éolien Montérégie sur les oiseaux en termes de mortalités en extrapolant à partir des données de mortalités aviaires dues aux éoliennes au Québec.

En effet, les connaissances actuelles concernant la mortalité des oiseaux par collision avec les éoliennes au Québec sont fragmentaires. Quelques suivis de la mortalité aviaire ont été réalisés à ce jour, notamment aux parcs éoliens du mont Copper et du mont Miller situés à Murdochville ainsi qu'à Baie-des-Sables, Cap-Chat et L'Anse-à-Valleau. Aucune mortalité d'oiseau de proie n'a été enregistrée lors de ces suivis. Cependant, le taux de mortalité réel est possiblement plus élevé, notamment pour les raisons suivantes (Isabelle Gauthier et Charles Maisonneuve, MRNF, communication personnelle) :

- Les suivis de mortalité aviaire qui ont été réalisés jusqu'à présent dans les parcs éoliens du Québec ne l'ont pas été selon les protocoles standardisés du MRNF (2008), ce qui empêche d'effectuer des comparaisons justes avec les autres parcs;
- L'échantillonnage était trop faible pour donner une image juste de la situation (c'est-à-dire trop faible proportion d'éoliennes suivies pour permettre une extrapolation fiable pour l'ensemble du parc et une seule année de suivi pour la période de migration printanière);

- Le moment choisi pour certains suivis de mortalité en migration ne respectait pas nécessairement les périodes de migration des oiseaux de proie et la durée du suivi pendant la période visée n'était peut-être pas suffisante.

À Murdochville, un suivi de mortalité effectué en 2004 sur 5 éoliennes situées au mont Copper a démontré un taux de mortalité estimé à 0,47 oiseau/éolienne/an (SNC-Lavalin, 2004b). Toujours à Murdochville, un suivi de mortalité effectué en 2005 sur 30 éoliennes au mont Miller a démontré un taux de mortalité de 0,14 oiseau/éolienne/an (SNC-Lavalin, 2005c). Selon un suivi similaire effectué au mont Copper en 2005, les résultats ont montré un taux de mortalité de 0,31 oiseau/éolienne/an (SNC-Lavalin, 2005d). Au parc éolien de Baie-des-Sables, les données du suivi réalisé en 2007 au pied de 15 éoliennes suggèrent une mortalité annuelle de 2,8 oiseaux/éolienne (Cartier énergie éolienne, 2008).

Compte tenu de la relative proximité géographique de la zone d'étude et des parcs éoliens en activités au Québec par rapport aux parcs éoliens cités dans la littérature internationale, les données de mortalité recueillies au Québec, bien que possiblement sous-estimées, devraient être plus réalistes pour le secteur que les données présentées dans la littérature canadienne et internationale. Toutefois, puisque la topographie des sites peut différer (relief plus montagneux en Gaspésie qu'en Montérégie), que cette dernière peut influencer sur le comportement de vol des oiseaux de proie et le corridor migratoire n'est pas nécessairement le même, cette répartition des mortalités appréhendées n'est peut-être pas tout à fait réaliste.

Dans une certaine mesure, les données québécoises de suivi de mortalité d'oiseaux suggèrent un impact bien inférieur à celui appréhendé selon les données internationales et canadiennes. Les futurs suivis de mortalité dans les parcs éoliens du Québec, basés sur des méthodes standardisées (Environnement Canada, 2007 et MRNF, 2008d), permettront de mieux évaluer l'impact de ces structures sur les oiseaux fréquentant ces secteurs.

Tableau 8.35 Mortalité aviaire enregistrée à des parcs éoliens américains sur une période minimale d'un an et où des études standardisées sur la mortalité aviaire ont été réalisées, incluant les tests de persistance des carcasses et les tests d'efficacité des observateurs (tiré de *Committee on Environmental Impacts of Wind Energy Projects, 2007*)

Parc éolien	Taille du parc		Caractéristiques des éoliennes			Mortalité d'oiseaux de proie		Mortalité de tous les oiseaux	
	Nombre d'éoliennes	Nombre de MW total	Diamètre du rotor (m)	Aire balayée par le rotor (m ²)	MW par éolienne	Nb/éolienne / an	Nb/MW/an	Nb/éolienne/ an	Nb/MW/an
Nord-ouest du Pacifique									
Stateline, OR/WA	454	300	47	1735	0,66	0,06	0,09	1,93	2,92
Vansycle, OR	38	25	47	1735	0,66	0,00	0,00	0,63	0,95
Combine Hills, OR	41	41	61	2961	1,00	0,00	0,00	2,56	2,56
Klondike, OR	16	24	65	3318	1,50	0,00	0,00	1,42	0,95
Nine Canyon, WA	37	48	62	3019	1,30	0,07	0,05	3,59	2,76
<i>Total ou moyenne</i>	586	438	56	2554	1,02	0,03	0,03	2,03	2,03
<i>Moyenne pondérée</i>	586	438	49	1945	0,808	0,05	0,07	1,98	2,65
Montagnes Rocheuses									
Foote Creek Rim, WY Phase I	72	43	42	1385	0,60	0,03	0,05	1,50	2,50
Foote Creek Rim, WY Phase II	33	25	44	1521	0,75	0,04	0,06	1,49	1,99
<i>Total ou moyenne</i>	105	68	43	1453	0,675	0,04	0,05	1,50	2,24
<i>Moyenne pondérée</i>	105	68	43	1428	0,655	0,03	0,05	1,50	2,31
États du nord-centre									
Wisconsin	31	20	47	1735	0,66	0,00	0,00	1,30	1,97
Buffalo Ridge Phase I	73	22	33	855	0,30	0,01	0,04	0,98	3,27
Buffalo Ridge Phase I	143	107	48	1810	0,75	0,00	0,00	2,27	3,03
Buffalo Ridge, MN Phase II	139	104	48	1810	0,75	0,00	0,00	4,45	5,93
Top of Iowa	89	80	52	2124	0,90	0,01	0,01	1,29	1,44
<i>Total ou moyenne</i>	475	333,96	46	1667	0,67	0,00	0,01	2,06	3,13
<i>Moyenne pondérée</i>	475	333,96	46	1717	0,53	0,00	0,00	2,22	3,50
Est									
Buffalo Mountain, TN	3	2	47	1735	0,66	0,00	0,00	7,70	11,67
Mountaineer, WV	44	66	72	4072	1,50	0,03	0,02	4,04	2,69
<i>Total ou moyenne</i>	47	68	60	2903	1,08	0,02	0,01	5,87	7,18
<i>Moyenne pondérée</i>	47	68	70	3922	1,45	0,03	0,02	4,27	2,96

Selon Erickson et coll. (2001), on pourrait poser comme hypothèse que la forme tubulaire des tours et les nacelles fermées des nouvelles générations d'éoliennes ne permettent pas aux oiseaux de proie d'y nicher, ce qui réduirait, par conséquent, le risque de mortalité.

Les différences observées pour certains sites dans le tableau précédent s'expliquent en partie par l'utilisation de méthodes différentes (durées d'études, données recherchées, etc.), mais surtout par le choix du site et du modèle de turbine (types de parcs d'éoliennes, environnements plus propices à une présence massive d'oiseaux, proximité de rives, etc.).

Selon Kingsley et Whittam (2005), le taux de mortalité aviaire pour un site donné dépend de trois facteurs principaux (souvent interactifs). Ces facteurs sont les suivants :

1. La densité d'oiseaux dans la région; de façon générale, plus la densité d'oiseaux dans un secteur est forte, plus le risque de collisions est élevé. Toutefois, il n'y a qu'une seule étude, menée en Belgique (Everaert, 2003), qui ait permis d'établir une relation entre la densité d'oiseaux dans une région et le nombre de collisions.
2. Les caractéristiques du paysage dans la région; les formes de terrain, comme les crêtes, les pentes abruptes et les vallées, peuvent accroître les risques de collision avec les éoliennes pour les oiseaux survolant la région.
3. Les mauvaises conditions météorologiques; les collisions avec les éoliennes des oiseaux migrateurs nocturnes se produisent plus souvent par mauvais temps, lorsque la visibilité est réduite.

En plus de ces facteurs discutés par Kingsley et Whittam (2005), la densité d'oiseaux de proie plus spécifiquement serait un facteur important selon Percival (2003). Selon cet auteur, la densité d'oiseaux de proie volant à la hauteur des turbines d'éolienne serait un facteur déterminant dans la mortalité d'oiseaux par collision.

8.2.5.3.3 Impacts sur les oiseaux fréquentant le secteur des éoliennes

Une étude effectuée en 2003 sur les impacts potentiels d'une éolienne de 118 m de hauteur, érigée à Toronto, montre que sa présence ne semble pas avoir affecté l'utilisation du secteur par l'avifaune (James et Coady, 2003). En résumé, voici ce qui ressort de cette étude :

- Quarante-quatre espèces d'oiseaux ont été dénombrées dans les arbres ou dans les arbustes près de l'éolienne.
- Le goéland à bec cerclé, espèce la plus dénombrée, a été observé, posé au sol au moins une douzaine de fois à proximité de l'éolienne.
- L'étourneau sansonnet et le quiscale bronzé ont été observés chaque jour tout près de l'éolienne.
- Des étourneaux sansonnets ont été observés au sol directement sous les pales de l'éolienne, y ramassant du matériel pour construire leur nid.
- Des bernaches du Canada ont été observées plusieurs fois près de l'éolienne.

- Un couple de carouges à épaulettes a niché dans les arbustes situés directement sous les pales.
- En plus des nombreuses espèces observées au sol ou au ras du sol, 22 espèces ont été observées volant à la hauteur des pales lorsque celles-ci tournaient. Les espèces les plus fréquemment observées étaient le goéland à bec cerclé, l'étourneau sansonnet, le martinet ramoneur, la corneille d'Amérique et le pigeon.
- Les volées de goélands qui arrivaient pour se poser au sol au crépuscule adoptaient toujours une trajectoire de vol leur permettant d'éviter l'éolienne.
- Tout comme les goélands, les bernaches du Canada évitaient toujours l'approche directe et contournaient l'éolienne avant de se poser. Ces oiseaux semblaient s'être adaptés à la présence de l'éolienne avant le début de l'étude.
- Une volée de goglus des prés a été observée volant directement vers les pales en mouvement; ils ont facilement modifié leur trajectoire une fois rendus à proximité des pales, pour les contourner.
- Un groupe de 15 martinets ramoneurs a été aperçu plusieurs fois la même journée. Il semblait bien conscient de la présence de l'éolienne et évitait de trop l'approcher.
- Une sittelle à poitrine rousse a apparemment traversé entre les pales, qui tournaient à 20 tours/min, sans se blesser.
- Les recherches de carcasses ont permis de retrouver un oiseau mort au printemps et un autre à l'automne. Ceux-ci sont considérés comme des résidents et non comme des migrateurs. En utilisant un facteur de correction tenant compte du taux de prédation, estimé à 12 % et ajusté à 15 % du fait que la zone ne pouvait être couverte complètement pour la recherche de carcasses, la mortalité projetée est inférieure à 3 oiseaux/an.

Selon Kingsley et Whittam (2005), l'impact sur les oiseaux nicheurs en milieu forestier reste à étudier. Une étude réalisée au Vermont a permis de constater que les oiseaux nicheurs semblaient peu perturbés par la présence des éoliennes et maints d'entre eux nichaient à une distance de 20 à 30 m des éoliennes. Ils ne se rendaient cependant pas dans la clairière des éoliennes, qu'ils semblaient éviter (Kerlinger, 2003).

Langston et Pullan (2003) ainsi que Hötcker et coll. (2006) ont aussi noté que les oiseaux nicheurs semblaient très peu perturbés par la présence d'éoliennes mais que les oiseaux migrateurs semblent être beaucoup plus affectés. Certains oiseaux résidents se tiennent à des distances minimales d'environ 100 m des champs d'éoliennes (Hötcker et coll., 2006).

Les milieux dégagés à la base des éoliennes sont des lieux favorables pour les petits rongeurs et les insectes. La présence de ceux-ci attire les oiseaux recherchant leurs proies et les exposent ainsi à un plus grand risque de collision avec les éoliennes (Smallwood et Thelander, 2004).

En ce qui concerne les oiseaux nicheurs, les principaux impacts attribuables aux installations éoliennes sont les suivants : la perte d'habitat, l'obstacle aux trajectoires régulières de vol, la perturbation du comportement causée par les éoliennes ou par l'activité humaine à proximité des sites de reproduction et l'obstacle aux aires d'alimentation (Kingsley et Whittam, 2005).

8.2.5.3.4 Impacts sur les oiseaux en migration

Altitudes de vol

Une étude effectuée par Cooper et coll. (2003) sur les oiseaux en migration à Chautauqua, documente les différentes altitudes de vol sous diverses conditions. De façon sommaire, voici ce qu'on a constaté :

- La moyenne des altitudes de vol diurne (372 ± 6 m au-dessus du niveau du sol) était significativement moins élevée que la moyenne des altitudes de vol nocturne (528 ± 3 m).
- De façon similaire, le pourcentage moyen d'oiseaux volant entre 0 et 140 m (hauteur des éoliennes) d'altitude était significativement plus élevé le jour (20,2 %) que la nuit (5,0 %).
- Les altitudes moyennes de vol (tant le jour que la nuit) étaient significativement plus basses lorsqu'il y avait des précipitations.
- Les altitudes moyennes de vol étaient significativement plus basses (tant le jour que la nuit) lorsque le plafond était bas.
- Les altitudes moyennes de vol le jour étaient également significativement plus basses durant les jours de brouillard.
- Fait à noter, les oiseaux volaient significativement plus haut lorsque le brouillard survenait la nuit.
- Les vents arrière n'affectaient pas les altitudes moyennes de vol, tant le jour que la nuit.

Le tableau 8.36 récapitule les altitudes observées sous différentes conditions météorologiques.

Tableau 8.36 Altitudes moyennes de vol observées au radar vertical sous différentes conditions météorologiques et résultats des tests statistiques effectués sur ces altitudes lors de l'étude effectuée au printemps 2003 à Chautauqua, New York (Cooper et coll., 2003)

Variante météorologique			Altitudes de vol			Résultat statistique	
Comparaison	Période	Condition	Moyenne (m)	SE	n	t	P
Hauteur du plafond	Jour	Bas	189	23	14	-7,62	< 0,001
		Élevé	373	6	1 931		
	Nuit	Bas	441	9	688	-10,15	< 0,001
		Élevé	534	3	9 067		
Précipitations	Jour	Précipitations	127	17	37	-14,20	< 0,001
		Pas de préc.	376	6	1 908		
	Nuit	Précipitations	487	11	483	-4,57	< 0,001
		Pas de préc.	530	3	9 272		
Brouillard	Jour	Brouillard	117	22	26	-11,34	< 0,001
		Dégagé	375	6	1 919		
	Nuit	Brouillard	584	20	157	2,42	0,017
		Dégagé	527	3	9 598		
Direction du vent	Jour	Vent arrière	381	11	510	0,99	0,324
		Autres vents	369	7	1 435		
	Nuit	Vent arrière	525	4	6 427	-1,54	0,123
		Autres vents	535				

Note : SE = erreur-type, n = nombre d'oiseaux, t = test t (Student), P = probabilité

Sur une période d'environ 15 ans, Richardson (2000) a mené des études comportementales ainsi que des études radar sur la migration diurne et nocturne de l'avifaune. Ces études permettent de conclure que les oiseaux migrateurs nocturnes volent bien au-dessus des éoliennes (de 50 à 1 000 m au-dessus du sol).

Selon une étude de Cooper (2004) sur une installation éolienne de la Virginie Occidentale, seulement 16 % des oiseaux migrateurs volaient à la même hauteur que les éoliennes ou plus bas (< 125 m), tandis que la plupart des oiseaux volaient à une altitude variant entre 250 et 750 m.

8.2.5.3.5 Migration diurne

Concernant les migrations de jour, on peut observer une modification de la trajectoire de vol jusqu'à 100 m avant la première éolienne. Plusieurs études suggèrent que les oiseaux migrateurs modifient leur itinéraire pour éviter complètement les parcs d'éoliennes. La déviation observée est en général de 300 à 350 m par rapport à l'itinéraire initial (New Energy, 2001).

Selon James et Coady (2003), les risques de collision avec une éolienne le jour sont virtuellement nuls. Théoriquement, les risques sont nettement plus élevés pour les migrations nocturnes massives ou par mauvais temps. Pourtant, des mortalités liées à des tours d'habitation de Toronto sont survenues en majorité pour des migrateurs diurnes (86 % en 2003), ce qui indique clairement que ce sont les fenêtres plutôt que l'obstacle qui causent problème. Les éoliennes ne comportant pas de fenêtres ou de surfaces ayant un effet similaire, les risques de collision le jour sont donc très faibles pour les espèces migratrices diurnes (les rapaces migrent généralement le jour).

L'incapacité de distinguer les pales des éoliennes en mouvement lors de forts vents, due au flou cinétique, pourrait expliquer les collisions des oiseaux avec les éoliennes (Hodos, 2003). De plus, une étude sur l'audition des oiseaux indique que dans ces conditions, les oiseaux peuvent perdre de vue les pales des éoliennes avant d'avoir pu les entendre, puisque leur audition ne leur permet pas d'entendre les éoliennes à une grande distance (Dooling et Lohr, 2001; Dooling, 2002). Ce phénomène n'est cependant pas considéré comme influant sur les oiseaux migrateurs nocturnes (Kingsley et Whittam, 2005).

Selon Richardson (2000), les caractéristiques topographiques limitent davantage le vol des oiseaux migrateurs diurnes que celui des oiseaux migrateurs nocturnes. Les oiseaux en migration ont tendance à se rassembler en bordure de modelés, tels les côtes, les rivières, les crêtes, les vallées et les péninsules. Ils dévieront de leur route habituelle d'environ 45 degrés afin de voler en bordure de ces modelés.

On parle également dans la littérature de « l'effet d'épouvantail ». Ce terme prend son origine du document « *Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne* » (Gouvernement wallon, 2002). Il réfère au comportement d'évitement des parcs éoliens observé chez les oiseaux et décrit dans plusieurs références. Selon Études d'oiseaux Canada (Kingsley et Whittam, 2003), de nombreux auteurs documentent des comportements d'évitement :

- Il existe des données selon lesquelles les goélands et les mouettes adoptent un comportement d'évitement durant certaines périodes de l'année (Winkelman, 1995).

- Des études sur les perturbations causées par les éoliennes chez les canards plongeurs ont révélé que ceux-ci adoptaient un comportement d'évitement, qui était plus marqué par mauvais temps (Guillemette et coll., 1999; Tulp et coll., 1999).
- En général, les eiders évitent de voler entre des éoliennes espacées de moins de 200 m les unes des autres; ils contournent plutôt les éoliennes extérieures (Guillemette et coll., 1998; Guillemette et coll., 1999; Tulp et coll., 1999).
- Les conclusions d'une étude de Larsson (1994) menée à Nordersund, en Suède, et des études de Dirksen et coll. (1998) réalisées à Lely, aux Pays-Bas, sont semblables. L'étude de Lely a porté sur quatre éoliennes de 500 kW; on a suivi la nuit au radar le comportement en vol de deux espèces de canards plongeurs, le fuligule milouin (*Aythya ferina*) et le fuligule morillon (*A. fuligula*), autour des éoliennes (Dirksen et coll., 1998). Les résultats de cette étude indiquent que la plupart des oiseaux évitent de voler près des éoliennes et préfèrent contourner les éoliennes par l'extérieur plutôt que de voler entre elles.
- Le comportement d'évitement a été observé au cours d'études menées à des endroits autres que les installations éoliennes extra-côtières. Au Yukon, une seule éolienne a été installée en bordure de la vallée du fleuve Yukon, où la sauvagine migre en très grand nombre, ainsi que 10 % de la population mondiale de cygne trompette (*Cygnus buccinator*) (Mossop, 1998). Aucune collision n'a été signalée et on a observé que des oiseaux évitaient de voler à proximité de l'éolienne (Mossop, 1998). En Alberta, au parc d'éoliennes de la rivière Castle, on a observé que les canards augmentaient considérablement leur altitude pour éviter les éoliennes lorsqu'ils s'en approchaient.
- Des études menées aux Pays-Bas (Dirksen et coll., 1997) et au Danemark (Pedersen et Poulsen, 1991), portant sur l'effet des éoliennes situées près d'importantes haltes migratoires de nombreuses espèces d'oiseaux de rivage, ont révélé que les oiseaux évitent facilement les éoliennes et risquent peu d'entrer en collision avec elles.
- D'autres comportements d'évitement sont relevés par Kingsley et Whittam (2005), notamment :
 - Une étude démontrant que les oies à bec court hésitent à rechercher leur nourriture dans un rayon d'environ 100 m des éoliennes et les bernaches nonettes, dans un rayon d'environ 25 à 50 m (Larsen et Madsen, 2000).
 - Un comportement semblable est relevé chez les macreuses lors de leurs migrations, qui hésitent à passer le pont de la confédération, malgré l'espace suffisamment élevé pour leur passage. Seulement quelques individus traversent par ce chemin après maintes tentatives (Hicklin et Bunker-Popma, 2003).

Selon Bird Studies Canada (Kingsley et Whittam, 2001), les études suivantes portent également sur le phénomène d'évitement des éoliennes par les oiseaux :

- Études démontrant que la plupart des oiseaux migrateurs modifient leur vol pour éviter les éoliennes (Rogers et coll., 1977, Howell 1990; Howell et Noone, 1992; Orloff, 1992; Orloff et Flannery, 1992; Still et coll., 1994; Winkleman, 1994; Mossop, 1998; Danish Wind Industry Association, 1998, 2001; Dirksen et coll., 2000).
- Étude démontrant que les canards marins évitent les éoliennes (Dirksen et coll., 2000).
- Études radar nocturnes et diurnes démontrant que les oiseaux changent leur trajectoire de vol de 100 à 200 m avant d'atteindre les éoliennes, de façon à les survoler à une distance sécuritaire (Danish Wind Industry Association, 2001).

Une étude menée à North Cape, à l'Île-du-Prince-Edouard (Prince Edward Island Energy Corporation, 2002), démontre un niveau marqué d'évitement des sites d'éoliennes par les oiseaux. Ainsi, le taux de fréquentation des sites témoins était de 25,2 oiseaux/heure, tandis que celui des sites d'éoliennes était nettement moins élevé (5,4 oiseaux/heure).

Le comportement d'évitement fut observé pendant une étude et il est noté que les oiseaux présentent plusieurs réactions lors de la rencontre avec des éoliennes. Les comportements recensés par Young et coll. (2003), sont les suivants :

- Une altération de leur direction de vol afin d'éviter les éoliennes;
- Un positionnement différent afin d'éviter les éoliennes, mais sans changer la direction principale de leur vol;
- Des manœuvres drastiques afin d'éviter une collision avec une éolienne.

Une étude acoustique menée en 1997 au Nebraska (Evans, 1997) a démontré que plusieurs oiseaux lançaient des cris d'alarme à l'approche des éoliennes. Plus de 50 cas d'oiseaux aquatiques lançant des cris d'alarme ont été enregistrés en 3 nuits au printemps 1997 alors que le ciel était couvert et que tombaient de légères averses de pluie.

Dans le cadre d'une étude sur les impacts des éoliennes sur les oiseaux menée à Searsburg au Vermont (Kerlinger, 2002), on a observé que les oiseaux de proie évitaient l'espace aérien situé au-dessus de la zone comportant des éoliennes.

Enfin, soulignons les résultats de l'étude de suivi sur la mortalité de l'avifaune et des chauves-souris du parc éolien du mont Copper à Murdochville en 2004 (SNC-Lavalin, 2004b). Dans le cadre de cette étude, parallèlement à la recherche de carcasses, on a effectué un inventaire de 30 minutes à chaque visite d'éoliennes. Afin de déterminer s'il existait un comportement d'évitement général des éoliennes, une station témoin a été utilisée dans un type d'habitat similaire à environ 200 à 300 m de chaque éolienne. Les résultats de cet inventaire démontrent une présence d'oiseaux deux fois plus élevée à la station témoin, confirmant ainsi l'évitement des éoliennes par ceux-ci.

8.2.5.3.6 Migration nocturne

Les nouvelles éoliennes étant généralement beaucoup plus hautes que celles des générations précédentes, on pourrait supposer qu'elles affectent les migrations d'oiseaux. Mais, selon Erickson et coll. (2001), les oiseaux migrateurs nocturnes volent à des altitudes supérieures à 150 m; toute structure de hauteur inférieure à cette altitude ne devrait donc pas affecter les vols migratoires dans des conditions optimales de migration.

Les passereaux constituent le groupe d'oiseaux le plus touché par la mortalité due à la collision avec les éoliennes. Sur la totalité des oiseaux tués, 80% sont des passereaux (Erickson et coll., 2001). Selon Cooper et coll. (2003), la moitié des mortalités implique des migrateurs nocturnes. Ces cas de mortalité de passereaux impliquent généralement un seul oiseau à la fois. Le cas de mortalité la plus élevée signalée est survenu dans la nuit très brumeuse du 23 au 24 mai 2003 où 26 passereaux migrateurs se sont tués en heurtant une seule éolienne près d'une sous-station électrique très éclairée en Virginie occidentale. Cet épisode a été attribué aux lumières puissantes de la sous-station voisine.

Le cas de mortalité le plus important non attribué à l'éclairage est celui de 14 passereaux migrateurs nocturnes qui ont heurté deux éoliennes à Buffalo Ridge, au Minnesota, pendant la migration du printemps.

Selon l'étude de Cooper et coll. (2003), il est certain que dans une zone comportant un haut taux de migration, les éoliennes peuvent tuer un certain nombre de migrateurs. Même si le nombre cumulatif d'oiseaux tués peut sembler important, il y a deux facteurs qui font que l'impact sur une espèce ne sera pas important au niveau d'une population. En premier lieu, selon l'étude radar menée à Chautauqua, moins de 5 % des migrateurs nocturnes volent à une altitude inférieure à 140 m (hauteur des éoliennes). De ces 5 %, une faible proportion seulement emprunte une trajectoire qui croisera une éolienne.

En second lieu, comme les migrations de passereaux s'effectuent généralement par fronts larges, il est peu probable qu'une proportion importante d'une population vole au-dessus ou au travers d'un parc éolien.

Cooper (2004) a aussi constaté, lors d'une étude de suivi d'oiseaux effectuée pendant les nuits de l'automne 2003, que seulement 16 % des oiseaux volaient à des hauteurs de 25 m ou plus bas alors que la majorité volait à une hauteur variant entre 250 et 750 m.

Trois raisons majeures (souvent interdépendantes) peuvent expliquer les collisions des oiseaux migrateurs avec les éoliennes et les autres structures verticales : la hauteur de la structure (exemple : la hauteur réelle de l'éolienne par rapport à l'élévation du terrain sur lequel elle est située), le balisage lumineux et les conditions météorologiques (Kingsley et Whittam, 2005). De plus, les oiseaux alternent leurs déplacements entre les hautes et les basses altitudes, selon la disponibilité des courants ascendants et la période de la journée (à l'aube et au crépuscule ou selon les conditions météorologiques). Il est donc plus probable qu'ils entrent en collision avec les éoliennes pendant ces périodes de variation altitudinale (Richardson, 2000; Langston et Pullan, 2002).

En ajoutant à ces faibles probabilités de collision, les différents comportements d'évitement documentés dans la littérature et le fait que les sites d'éoliennes du secteur de Saint-Rémi ne se retrouvent pas dans un corridor migratoire d'importance, on peut affirmer que le taux de mortalité lors de la migration nocturne devrait être faible dans la zone d'étude.

8.2.5.3.7 Attraction due aux balises lumineuses et collisions

De nombreuses études ont examiné l'hypothèse selon laquelle l'oiseau est attiré par les balises lumineuses placées sur les structures en hauteur. Il pourrait ainsi s'approcher des éoliennes et en heurter la structure, les haubans ou les câbles électriques. De plus, ces études (Cochran et Graber, 1958; Kemper, 1964; Gauthreaux et Belser, 1999) ont démontré que l'oiseau est plus attiré par les feux de couleur rouge, qui le désorientent.

Une hypothèse expliquant la cause des collisions dues aux balises lumineuses lors d'épisodes de brouillard ou lors de précipitations fait référence à la réfraction et à la réflexion de la lumière. En effet, les gouttelettes d'eau intensifieraient la lumière par réfraction ou réflexion et ceci désorienterait les oiseaux, lors de leur migration, par perte de leurs repères face au plan horizontal (Kingsley et Whittam, 2005).

L'organisme américain U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) recommande d'utiliser de préférence des feux blancs. Si on doit absolument utiliser des feux rouges, ceux-ci devraient être stroboscopiques et clignoter un minimum de fois par minute (USFWS, 2000).

Selon Kingsley et Whittam (2003), Transports Canada exige généralement l'utilisation de phares à feu clignotant rouge pour les éoliennes. Toutefois, on peut utiliser un système de feux d'obstacle clignotants de moyenne intensité blancs plutôt que rouges (uniquement sur les tours de plus de 60 m de hauteur), si une évaluation de la sécurité aéronautique révèle que cette substitution est acceptable. Dans le cas où la localisation proposée d'une éolienne suscite des préoccupations en ce qui a trait aux oiseaux migrateurs, une évaluation de la situation en collaboration avec Transports Canada sera nécessaire quant à la couleur de la lumière à poser.

8.2.5.3.8 Collision avec les lignes électriques et les haubans

Les oiseaux qui volent groupés à basse altitude, comme les oiseaux aquatiques ou les oiseaux de rivage, sont particulièrement vulnérables aux haubans et aux lignes électriques (James et Haak 1979; NUS Corporation, 1979; Association of Bay Area Governments, 1987). Il en va de même pour certains oiseaux de proie lorsqu'ils chassent (Enderson et Kirven, 1979; Olsen et Olsen, 1980). La plupart des nouvelles éoliennes sont érigées sur des tours tubulaires qui ne nécessitent plus de haubans (Erickson et coll., 2001).

Rappelons que les éoliennes envisagées dans le cadre du présent projet ne comportent pas de haubans. Quant aux lignes électriques, elles seront enfouies dans le sol. Ce type d'impact ne s'applique donc pas au présent projet.

8.2.5.3.9 Mortalités causées par d'autres structures d'origine anthropique

Un sommaire des études récentes effectuées aux États-Unis (Junger et coll., 2001) met en évidence l'impact réduit des éoliennes sur l'avifaune en comparaison avec celui d'autres ouvrages ou activités d'origine anthropique. Ces estimations ont été établies en utilisant les données disponibles de mortalités dans tous les parcs d'éoliennes étudiés, le nombre d'éoliennes en opération qui est estimé à environ 11 000 et différents autres facteurs (Junger et coll., 2001).

Il faut cependant considérer que le nombre total d'oiseaux tués par les éoliennes est directement relié au nombre d'éoliennes total dans l'aire d'étude. Celles-ci se retrouvant en proportion relativement plus faible par rapport aux autres structures anthropiques causant des mortalités (Kingsley et Whittam, 2005).

Selon une étude synthèse des causes de mortalité d'oiseaux d'origine anthropogénique (Eriksson et coll., 2005, cité par l'Association canadienne de l'énergie éolienne, 2006), les éoliennes sont responsables de moins d'une mortalité d'oiseaux sur 10 000 alors que les collisions contre les immeubles et les vitres comptent pour près de 58 % des causes de mortalité (voir tableau 8.37).

Tableau 8.37 Causes d'accident mortel chez les oiseaux (nombre de décès par 10 000 décès)

Éoliennes	1
Tours de communication	50
Pesticides	710
Véhicules automobiles	850
Lignes à haute tension	1 060
Chats	1 370
Édifices et vitres	5 820

Basé sur ces données de référence, nous pouvons considérer que le risque de collision des oiseaux avec les éoliennes du Projet éolien Montérégie serait nettement moins élevé que celui que présentent les diverses infrastructures anthropiques déjà existantes dans le secteur avoisinant ce parc; en occurrence les lignes électriques, les tours de communication, etc.

8.2.5.3.10 Résumé

Selon les renseignements contenus dans les différentes études citées dans ce chapitre (suivis de mortalité, altitudes de vol, comportements d'évitement, etc.), les impacts du parc d'éoliennes projeté sur les oiseaux en migration seront vraisemblablement de faible importance et ne devraient pas être supérieurs aux données de la littérature.

Tableau 8.38 Sommaire des estimations de mortalité aviaire due à des causes d'origine anthropique aux États-Unis (Junger et coll., 2001)

Source de mortalité	Nombre estimé d'OTA (oiseaux tués/an)	Référence ou attribution de l'estimation
Fenêtres	100 millions à 1 milliard	D. Klem, Muhlenberg College
Chats	100 à plus de 200 millions	National Audubon Society
Chasse	120 millions	U.S. Fish and Wildlife; Gill
Pesticides	67 millions	Smithsonian Migratory Bird Centre
Automobiles et camions	+ de 60 millions	U.S. Fish and Wildlife
Tours de communication	4 à 5 millions ou plus	U.S. Fish and Wildlife
Extraction pétrolière	1-2 millions	U.S. Fish and Wildlife
Éoliennes	< 30 000	Curry et Kerlinger

8.2.5.3.11 Mortalités appréhendées

Le nombre de mortalités avancées par les études consultées ne constitue qu'une estimation des celles appréhendées. Les véritables résultats ne seront connus qu'après un suivi du taux de mortalité des oiseaux, une fois que le parc éolien sera en service.

Advenant un fort taux de mortalité suite à la mise en exploitation du parc éolien, divers mesures d'atténuation seraient envisagées, ces dernières pourraient mener, si le problème persiste à l'interruption d'une ou plusieurs éoliennes critiques en période de pics migratoires.

Tableau 8.39 Évaluation de l'impact sur l'avifaune. – Phase d'exploitation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Les oiseaux peuvent éviter les zones où sont implantées les éoliennes.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	La durée de vie du parc éolien est évaluée à au moins 20 ans.	Longue
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Dans la mesure du possible, essayer de suivre les recommandations de l'USFWS pour le balisage lumineux, si celles-ci sont compatibles avec la réglementation fédérale. Mais, selon Kingsley et Whittam (2003), Transports Canada exige généralement l'utilisation de phares à feu clignotant rouge pour les éoliennes. Toutefois, si certaines installations suscitent des préoccupations par rapport aux oiseaux migrateurs, il serait possible d'utiliser un système de feux d'obstacle clignotants de moyenne intensité blancs plutôt que rouges, auquel cas, une évaluation de la sécurité aéronautique, en collaboration avec Transports Canada, serait nécessaire.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.3.5.3.12 Espèces à statut particulier

Compte tenu de la présence d'un site de nidification de faucon pèlerin en périphérie de la zone d'étude, l'intensité de la perturbation peut être qualifiée de moyenne, puisque cela pourrait modifier une partie du territoire des individus le fréquentant.

Tableau 8.40 Évaluation de l'impact sur les espèces à statut précaire – Phase d'exploitation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Il s'agit d'espèces sensibles	Moyenne
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	La durée de vie du parc éolien est évaluée à au moins 20 ans.	Longue
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Advenant un fort taux de mortalité suite à la mise en exploitation du parc éolien, certaines mesures d'atténuation pourraient être mises en place dont l'interruption d'éolienne jugée critique lors de pics migratoires.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.5.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

Le démantèlement des éoliennes et des autres infrastructures pourrait donner lieu à un dérangement temporaire de l'avifaune. Il y aura bien sûr une augmentation du niveau de bruit, mais les dangers inhérents à la désaffectation seront pratiquement inexistantes pour ladite faune. Le démantèlement des installations devrait être effectué hors de la période de nidification des oiseaux.

Tableau 8.41 Évaluation de l'impact sur l'avifaune – Phase de désaffectation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par le public et les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Les oiseaux peuvent se déplacer en dehors des zones de désaffectation.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de désaffectation.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Limitier les déplacements aux aires de travaux.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.6 Chiroptères

8.2.6.1 Conditions actuelles

Conformément au protocole d'inventaire du MRNF (2008), un inventaire des chiroptères présents dans la zone d'étude du projet a été effectué par la firme Envirotel 3000 inc. en 2008. Jusqu'à présent, seule la période de migration automnale fut couverte par l'inventaire, soit de la mi-août à la mi-octobre. L'inventaire complémentaire pour la période de reproduction s'est terminé à la fin juillet 2009. Cette seconde portion de l'inventaire vise la période située entre le début juin et la fin juillet. Les résultats de cet inventaire seront présentés dans le rapport complémentaire à l'étude d'impact sur l'environnement. La présente section résume les grandes lignes de l'inventaire effectué à l'automne 2008, tandis que le rapport d'étape se trouve à l'annexe P1.

On retrouve huit espèces de chauves-souris au Québec³³. De celles-ci, trois sont migratrices :

- la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) ;
- la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) et
- la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*).

Les cinq autres espèces sont résidentes, soit :

- la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) ;
- la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) ;
- la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) ;
- la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) et
- la pipistrelle de l'Est (*Pipistrellus subflavus*).

L'inventaire automnal des chiroptères a été réalisé en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. De la mi-août à la mi-octobre 2008, soit en période de migration automnale, les stations automatisées ont détecté et enregistré les ultrasons émis par les chauves-souris en différents points de la zone d'étude. Chaque station automatisée était équipée d'une station météorologique enregistrant en temps réel les conditions climatiques présentes lors des inventaires. Durant la première période d'inventaire (mi-août à mi-septembre), 10 stations ont été échantillonnées tandis qu'à la seconde période d'inventaire (mi-septembre à mi-octobre), 11 stations ont été échantillonnées. Au total, 815 heures d'enregistrement ont été recueillies pour l'ensemble des onze stations durant les deux périodes d'inventaire. Le nombre et l'emplacement de ces stations ont été déterminés avec l'approbation du MRNF et selon divers facteurs à savoir : la diversité des habitats présents, la possibilité de présence de corridors de déplacement et/ou de migration ainsi que l'accessibilité du secteur (Envirotel 3000, 2009). Le tableau 8.42 présente la description des stations d'inventaire.

³³ <http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/site/gabarit.php?dossier=recherche&page=reseau&menu=conservation>

Cette technique comporte cependant certaines limitations. 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 cette dernière 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 sont déjà difficilement différenciables entre eux (Envirotel 3000, 2009).

Tableau 8.42 Description du milieu des stations d'inventaire

Station	Milieu
SR-01	Milieu ouvert agricole, en bordure d'un cours d'eau secondaire
SR-02	Milieu ouvert agricole, en bordure d'un îlot boisé
SR-03	Milieu ouvert agricole, en bordure d'un cours d'eau secondaire
SR-04	Milieu ouvert agricole, en bordure d'un îlot boisé, près d'un cours d'eau secondaire
SR-05	Milieu ouvert agricole, en bordure d'un plan d'eau
SR-06	Milieu ouvert agricole, près de la bande riveraine boisée d'un cours d'eau secondaire
SR-07	Milieu ouvert agricole, au bord d'un fossé de drainage agricole
SR-08	Milieu ouvert agricole
SR-09	Milieu ouvert agricole
SR-10	Clairière dans un îlot boisé de taille importante (zone en régénération)
SR-11	Bande riveraine de la rivière St-Pierre

Source : Envirotel 3000, 2009.

L'inventaire automnal a permis de confirmer la présence des sept espèces de chauves-souris identifiables à l'aide de la méthodologie pour un total de 4 088 enregistrements. Seule la chauve-souris pygmée n'a pas été entendue lors de cet inventaire (Envirotel 3000, 2009). Les chauves-souris du genre *Myotis* (espèce indéterminée) ont été les chiroptères les plus détectés avec 60,7% de l'ensemble des enregistrements. Le détail des enregistrements pour chacune des stations est présenté à l'annexe P1. Le tableau 8.43 présente les espèces entendues lors de cet inventaire.

Étant donné l'absence de données en période de reproduction, cet inventaire n'a pu confirmer, hors de tout doute, la présence de couloirs de migration pouvant être empruntés par les chauves-souris puisqu'il était impossible à ce moment de les différencier des autres voies de déplacement. Aussi, aucune information sur les zones de reproduction présentes à proximité de la zone d'étude n'a pu être tirée de cet inventaire.

Par contre, cet inventaire a permis de constater que pour tous types d'habitats confondus, il y avait davantage de chauves-souris brunes dans la zone étudiée que ce qu'on connaît dans le reste du Québec à ce jour. De plus, on a noté la présence d'espèces migratrices réparties sur l'ensemble de la zone. Suite à cet inventaire, il a été possible d'identifier des zones de contraintes avérées pour les chiroptères dans la zone d'étude (voir section 3.1). Des couloirs de migration et/ou de déplacement le long de cours d'eau sont escomptés dans le secteur nord-ouest de la zone d'étude de même qu'une zone de déplacement et d'alimentation (cours d'eau) ainsi qu'une zone de repos (îlot boisé). Au nord de ce secteur, des zones de reproduction et/ou d'hibernation probables ont été répertoriées. Elles seront vérifiées lors de l'inventaire en période de reproduction afin d'évaluer leur potentiel en tant qu'habitable.

Dans le secteur nord-ouest, les zones de contraintes avérées sont liées à la présence de corridors de déplacement le long de cours d'eau ainsi qu'à un îlot forestier mature. La seule zone sensible avérée identifiée dans le secteur sud-ouest est reliée au corridor de déplacement formé par la rivière de l'Esturgeon.

La carte des zones de sensibilité est disponible dans le rapport d'inventaire (annexe P1). Un second inventaire visant la période de reproduction a été réalisé entre le début du mois de juin et le début du mois d'août 2009. La rédaction du rapport est en cours.

À l'initiative de KEMONT et en consultation avec le MRNF, des inventaires complémentaires ont également été réalisés au cours de l'été 2009 afin de mieux documenter le déplacement des chauves-souris. Des inventaires radar visant à évaluer la hauteur de vol et à cibler les couloirs de déplacement des chiroptères seront effectués entre le 15 juin et le 30 juillet et entre le 15 août et le 30 septembre. Quatre stations d'inventaires radar seront placées à l'intérieur du territoire d'étude et deux stations témoins seront mises en place de part et d'autre de cette zone : à l'ouest en bordure de la rivière Châteauguay et à l'est en bordure de la rivière de la Tortue (Annexe P2). Ces inventaires seront réalisés à raison de trois nuits par station. Des inventaires acoustiques ont également été effectués à l'aide de stations automatisées installées sur des mâts de mesure entre le 15 juin et le 30 septembre.

Tableau 8.43 Espèces de chauves-souris entendues dans le secteur de Saint-Rémi, automne 2008

Espèces	Nom scientifique	Statut au Québec	Habitat
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Susceptible d'être désignée	Habite les régions forestières, le long des lacs des étangs ou des cours d'eau.
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible d'être désignée	Habite en général les régions boisées et semi-boisées et chasse principalement les papillons de nuit au-dessus des clairières et des plans d'eau. Durant l'été, elle utilise les arbres comme lieu de repos.
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Commune	Associée à la forêt boréale, on la retrouve près des lacs, des cours d'eau et des clairières.
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Susceptible d'être désignée	Forêts de conifères et forêts mixtes. Elle se nourrit au-dessus des clairières, des rivières et des points d'eau, elle s'est bien adaptée au milieu urbain.
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Commune	Pâturages, étangs, bordure des forêts et milieu urbain. Utilise les greniers, clochers, granges, arbres creux, sous les ponts.
Pipistrelle de l'Est	<i>Pipistrellus subflavus</i>	Susceptible d'être désignée	Elle fréquenterait les campagnes, l'orée des bois et le voisinage des bâtiments.
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Commune	Habite dans la forêt. Elle s'installe dans les crevasses des rochers, dans les creux des arbres, dans des grottes et dans des cavernes. On la retrouve aussi dans les greniers, les granges et les clochers d'église, à la ville ou à la campagne.

Espèces à statut précaire

Parmi les espèces répertoriées lors des inventaires acoustiques de l'automne 2008, quatre se trouvent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit la pipistrelle de l'Est, la chauve-souris rousse, la chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée (MRNF, 2007). Une ou plusieurs de ces espèces à statut précaire ont été répertoriées dans toutes les stations d'échantillonnage. La chauve-souris cendrée a été répertoriée dans 10 points d'écoute sur 11. Trois cent cinquante-sept (357) vocalises (8,74 %) ont pu être associées à l'une ou l'autre de ces espèces de chauves-souris. La chauve-souris cendrée domine avec 4,67 % des enregistrements, suivie par la chauve-souris argentée (2,13 %), la chauve-souris rousse (1,35%) et la pipistrelle de l'Est (0,59 %).

8.2.6.2 Impacts prévus en phase d'aménagement

Au cours de la phase d'aménagement, les travaux de déboisement de certaines superficies pouvant servir d'abris aux chauves-souris pourraient donner lieu à des impacts indirects d'une faible intensité sur celles-ci. Toutefois, les boisés pouvant constituer des habitats potentiels ont été considérés comme des contraintes et ne seront pas touchés par l'implantation d'éoliennes. Rappelons également que le déboisement nécessaire à l'aménagement du parc éolien et à la construction des chemins est minime (1,58 ha).

Comme les chauves-souris sont actives la nuit, les activités d'aménagement se déroulant exclusivement le jour n'auront pas d'impacts directs sur celles-ci. Le jour, elles se retirent dans des endroits sombres : anfractuosités de falaises, grottes, chicots comportant des trous, arbres et bâtiments divers abandonnés.

Les travaux d'aménagement pourraient toutefois avoir un faible impact en raison de la diminution des habitats en milieu forestier. Dans la section traitant de l'avifaune, il a été démontré que les pertes maximales d'habitat se chiffraient à 0,4 % (déboisement) du territoire forestier. Comme l'habitat de la chauve-souris n'est constitué que d'une infime partie de ce pourcentage, les pertes potentielles d'habitat dues au déboisement seront négligeables. Les peuplements forestiers matures avec des arbres vivants dominants et/ou des chicots dominants jouent un rôle important dans la sélection d'un abri pour les chauves-souris arboricoles (Broders et Forbes, 2004; Broders et coll., 2003; Hester et Grenier, 2005). Aucune intervention forestière dans ces peuplements ne sera effectuée. Le déboisement, qui sera réalisé essentiellement dans des peuplements feuillus d'âge moyen (30 à 70 ans), ne devrait donc pas engendrer d'impact négatif sur les chauves-souris.

Les travaux de déboisement en zone riveraine à moins de 100 m d'un plan d'eau peuvent engendrer des impacts sur les chauves-souris (Hester et Grenier, 2005). Même si certaines éoliennes se situent à une distance en deçà de 100 m d'un plan d'eau, aucun déboisement ne sera effectué pour l'aménagement de celles-ci. Aucun impact n'est donc anticipé sur les chauves-souris à cet égard.

Tableau 8.44 Évaluation de l'impact sur les chiroptères – Phase d'aménagement

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Les travaux d'aménagement auront lieu le jour pendant que les chiroptères sont inactifs. Le déboisement nécessaire à l'implantation des éoliennes et à la construction des chemins sera minime.	Faible
Étendue	Limitée aux sites des travaux.	Ponctuelle
Durée	Limitée à la période de construction.	Courte
Importance de l'impact		Faible
Mesure d'atténuation particulière	<i>Aucune.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

8.2.6.3 Impacts prévus en phase d'exploitation

Les effets des éoliennes sur les chauves-souris sont moins documentés que ceux portant sur les oiseaux. Les résultats des suivis de mortalité effectués aux États-Unis varient selon l'endroit. Selon Johnson (2004), le taux de mortalité atteint 3,4 chauves-souris par turbine par année dans le pays en moyenne. Ce portrait est toutefois sujet à réserve quand on le compare à celui du Québec car plusieurs variables diffèrent tels que les espèces et leur abondance. Par exemple, certains taux de mortalité mesurés au Québec varient de 0,46 à 0,7 individu par éolienne par année (Activa Environnement inc, 2006; Cartier Énergie Éolienne inc., 2008; SNC-Lavalin, 2005d).

Si on compare ces taux moyens de mortalité à ceux enregistrés chez les oiseaux, les ordres de grandeur se ressemblent. Selon les observations faites à Buffalo Ridge (EPRI, 2003), les cas de mortalité surviendraient en majeure partie chez les chauves-souris en migration. Le tableau 8.45 résume les données disponibles à cet égard dans des parcs éoliens américains.

Une plus grande mortalité est généralement observée pendant la migration automnale. Une proportion de 90 % des mortalités recensées se trouve dans cette période. Plusieurs hypothèses sont émises, notamment l'existence d'un patron de migration différent entre le printemps et l'automne, comme chez les oiseaux (Erickson et coll., 2002). Une seconde hypothèse mentionne la possibilité d'un comportement de migration variable, soit pressé et en groupe à l'automne et moins organisé au printemps (Johnson, 2004). Il se peut aussi que la migration printanière s'effectue à des altitudes plus élevées (Kunz et coll., 2007).

Il semble également que la majorité des chauves-souris qui sont entrées en collision avec les éoliennes soient arboricoles et migratrices (Ahlén, 2003; Arnett et coll., 2008; Brinkmann, 2006; Côté, 2007; Erickson et coll., 2002; Fiedler et coll., 2007; Hester et Grenier, 2005; Illinois Department of Natural Resources, 2007; Jain, 2005; Kerns et Kerlinger, 2004; Kunz et coll., 2007).

Selon plusieurs études effectuées dans l'est des États-Unis, la chauve-souris cendrée semble être la plus touchée par la présence de parcs éoliens, puisqu'elle constitue à elle seule en moyenne 50 % des mortalités (Erickson et coll., 2002; Johnson, 2004; Koford, 2004; Kerns et coll., 2005).

La chauve-souris rousse est souvent la deuxième espèce la plus affectée, suivie par la pipistrelle de l'Est et la chauve-souris argentée (MRNF, 2006b).

Toutefois, on comprend mal pourquoi un animal doté d'un système sophistiqué d'écholocation peut heurter des structures de la dimension d'une éolienne. Plusieurs hypothèses (Williams, 2004) ont été émises à cet égard, à savoir :

- Les chauves-souris en migration n'utilisent peut-être pas leur système d'écholocation par souci d'économie d'énergie;
- Les éoliennes émettraient des sons à haute fréquence qui attirent les chauves-souris;
- Les chauves-souris sont peut-être entraînées par la turbulence causée par les rotors.

Selon une hypothèse nouvellement présentée pour expliquer les mortalités des chiroptères, les individus subiraient un barotraumatisme pulmonaire lorsqu'ils sont en présence du vortex des pales d'une éolienne (Baerwald et coll., 2008). Cette étude menée en Alberta a démontré que plus de 90% des chauves-souris mortes dans le parc éolien à l'étude montraient des signes évidents de barotraumatisme pulmonaire importants. De plus, moins de 60 % des chauves-souris retrouvées mortes ne présentaient pas de blessures externes importantes. Ceci suggère que le barotraumatisme pulmonaire pourrait bien être la cause principale de mortalité chez les chiroptères. Celui-ci est causé par la baisse rapide et forte de pression dans le vortex des éoliennes. Les chiroptères ne pourraient détecter cette différence de pression avec leur système d'écholocation et seraient donc incapables d'éviter ce danger (Baerwald et coll., 2008).

Deux études effectuées en Virginie et en Pennsylvanie ont permis d'observer que les collisions des chauves-souris avec les éoliennes surviennent principalement pendant les nuits où le vent est faible. Suite à un suivi par imagerie thermique, les observations montrent que les chauves-souris sont attirées par les pales des éoliennes. Elles « chassent » les pales tournant à faible vitesse et elles semblent attirées par leur mouvement (BCI, 2005). On a également observé qu'à la levée du jour, les chauves-souris migratrices recherchent l'arbre le plus près afin de s'y percher. Ces dernières sont principalement attirées par les hauts arbres. Il serait donc possible qu'elles confondent les éoliennes avec les arbres (Kunz et coll., 2007).

Une autre hypothèse pouvant expliquer ces mortalités serait la production de champs électromagnétiques autour des éoliennes pouvant perturber les chauves-souris qui sont sensibles à ces champs vu qu'elles se déplacent par écholocation. Ainsi, elles pourraient être exposées à un risque de collision (Kunz et coll., 2007).

Tableau 8.45 Estimation des mortalités de chauves-souris par collision à différents parcs éoliens aux Etats-Unis (tiré de Johnson et Strickland, 2003¹, de Young et coll.² 2006 et de Barclay et coll., 2007³)

Parc éolien	Puissance (MW) et hauteur (m)	Années de l'étude	Mortalité trouvée	Mortalité /éolienne/an	Référence
Buffalo Ridge, MN Phase 1 ¹ 73 éoliennes	0,33 53	1994-1998	20	0,1 ^a	Osborn et coll., 1996 Johnson et coll., 2000a Johnson et coll., 2003a
Buffalo Ridge, MN Phase 2&3 ¹ 281 éoliennes	0,75 74	1998-2002	400	2,0 ^a	Johnson et coll., 2003 a et b
Northeastern Wisconsin ¹ 31 éoliennes	0,66 89	1999-2001	72	4,3 ^a	Howe et coll., 2002
Foote Creek Rim, WY ¹ 105 éoliennes	0,66 61	1999-2002	135	1,3 ^a	Johnson et coll., 2000b, Young et coll., 2003, Gruver, 2002
Buffalo mountain, TN ¹ 3 éoliennes	0,66 89	2001	72	28,5 ^a	Nicholson, 2003
OR/WA border ¹ 399 éoliennes	0,66 74	1999-2002	54	0,9 ^a	Erickson et coll., 2003a
Klondike, OR ¹ 16 éoliennes	1,5 100	2002	6	1,2 ^a	Johnson et coll., 2003
Vansycle, OR ¹ 38 éoliennes	0,66 74	1999	28	0,7 ^a	Erickson et coll., 2000
Nine Canyon, WA ¹ 37 éoliennes	1,3 91	2003	27	3,2 ^a	Erickson et coll., 2003b
Backbone Mountain, WV ¹ 44 éoliennes	1,5 102	2003	476	10,8 ^b	P. Kerlinger, données non publiées
Buffalo mountain, TN ²	N.D.	2001-2002	N.D.	20,8	Felder, 2004
Top of Iowa, IA ²	N.D.	2003-2004	N.D.	10,2	Koford et coll., 2005
Mountaineer, WV ²	N.D.	2004	N.D.	38	Arnett, 2005
Castle River, AB ³ 41 éoliennes	0,66 50	n.d.	n.d.	0,93	Brown et Hamilton, 2002
Magrath, AB ³ 20 éoliennes	1,5 65	n.d.	n.d.	1,35	Brown, K, 2006, personal communication
McBridge Lake, AB ³ 114 éoliennes	0,66 50	n.d.	n.d.	0,47	Brown, K, 2006, personal communication
Summerview, AB ³ 39 éoliennes	1,8 67	n.d.	n.d.	13,64	Brown, K, 2006, personal communication
Exhibition Place, ON ³ ¹ éolienne	0,75 94	n.d.	n.d.	0,00	James et Coady, 2003, 2004
Cypress, SK ³ 16 éoliennes	0,66 45	n.d.	n.d.	0,000	Northern Envirosearch Ltd, 2004

^a = estimations ajustées selon l'efficacité de recherche et du taux d'enlèvement des carcasses par les prédateurs.

^b = estimations non ajustées.

Il semblerait que, contrairement aux oiseaux, la présence ou non de lumière sur le dessus des éoliennes n'influence pas les taux de mortalité des chauves-souris (MRNF, 2006b). En effet, des études de Johnson (2004) et de Kerns et coll. (2005) ont démontré que les taux de mortalité étaient comparables entre les éoliennes avec ou sans lumière.

Une étude de Koford (2004) n'a détecté aucun comportement de délaissement de la zone occupée par des éoliennes par les chauves-souris. Il a ainsi obtenu un taux de fréquentation similaire entre le champ d'éoliennes et des sites situés à proximité de celui-ci suite à un suivi fait avec un détecteur ultrasonique.

Malgré le nombre croissant d'inventaires, les causes exactes des mortalités demeurent méconnues, car peu d'études ont investigué le comportement des chiroptères autour des éoliennes ainsi que les circonstances entourant leurs mortalités (Côté, 2006).

Au Québec, trois espèces de chauves-souris commencent à migrer dès la mi-août, tandis que les autres espèces commencent à hiberner à partir d'octobre. Pendant plus de sept mois, il n'y a donc aucune activité de ces espèces dans la région.

Bien que le nombre d'études portant sur les chiroptères soit beaucoup moins élevé que le nombre qui porte sur les oiseaux, certaines d'entre elles semblent démontrer des taux de mortalité comparables à ceux des oiseaux.

Tableau 8.46 Évaluation de l'impact sur les chiroptères – Phase d'exploitation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Valorisation de cet élément par les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	La plupart des chauves-souris sont absentes de la zone du parc éolien pendant au moins sept mois.	Faible
Étendue	Limitée aux aires d'implantations.	Ponctuelle
Durée	La durée de vie du parc éolien est évaluée à au moins 20 ans.	Longue
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Aucune.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Moyenne

Espèces à statut précaire

Les inventaires menés à l'automne 2008 ont permis de confirmer la présence des quatre espèces de chauve-souris susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Les prochains paragraphes résument brièvement l'habitat de ces espèces. À cet égard, signalons que le projet sera principalement implanté en terre agricole et que les boisés d'importance ont été pris en compte lors de l'analyse des contraintes (voir section 3.1). À cet effet, les inventaires réalisés à l'aide d'un radar durant l'été 2009 ont permis d'évaluer la hauteur de vol de même que de vérifier la présence des couloirs de déplacement des chiroptères.

La chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) occupe principalement les régions boisées à proximité des lacs, des étangs et des cours d'eau. Au cours de la journée, elle s'abrite dans un arbre, suspendue à une branche ou cachée dans une fissure de l'écorce. Lors de la période estivale, cette espèce demeure solitaire ; à l'automne, les individus se regroupent pour entreprendre un périple migratoire vers le sud de leur aire de distribution. Cette espèce est de retour dans nos régions vers la fin mai et donne naissance à ses petits habituellement en juin ou juillet (Prescott et Richard, 1996).

La chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) habite généralement les milieux boisés et semi-boisés situés à proximité des clairières et plans d'eau. En été, elle utilise les arbres comme lieu de repos et en automne, elle migre vers le sud des États-Unis et les Caraïbes où elle passe l'hiver (Prescott et Richard, 1996).

La chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) est présente dans les forêts conifériennes et mixtes. En période diurne, la chauve-souris rousse se repose suspendue à une branche ou dans des buissons. La migration automnale se fait par groupes, vers les zones où le gel est pratiquement absent. Elle est de retour sous nos latitudes vers la fin mai et donne naissance aux petits (généralement 2 ou 3) dans le courant du mois de juin (Prescott et Richard, 1996).

La pipistrelle de l'Est (*Pipistrellus subflavus*) chasse au-dessus des pâturages et des cours d'eau de même qu'entre les arbres des forêts clairsemées. Pendant l'été, elle s'abrite dans les fentes des rochers, les greniers et le feuillage des arbres. En hiver, elle hiberne seule ou en petits groupes dans des grottes très humides (Prescott et Richard, 1996).

Tableau 8.47 Évaluation de l'impact sur les chiroptères à statut précaire – Phase d'exploitation

Critère	Description	Évaluation
Valeur	Présence d'espèces à statut précaire dans la zone d'étude et valorisation de cet élément par les spécialistes du gouvernement.	Forte
Intensité	Il s'agit d'espèces sensibles.	Moyenne
Étendue	Limitée à l'espace occupé par le parc éolien, plus particulièrement à proximité des sites d'implantations des éoliennes.	Ponctuelle
Durée	La durée de vie du parc éolien est évaluée à au moins 20 ans.	Longue
Importance de l'impact		Moyenne
Mesure d'atténuation particulière	<i>Arrêt temporaire des éoliennes présentant un fort taux de mortalité chez les espèces à statut précaire.</i>	
Importance de l'impact résiduel		Faible

Advenant qu'une éolienne ou un groupe d'éoliennes entraînerait un important taux de mortalité chez les espèces à statut précaire, il pourrait être envisagé soit d'augmenter légèrement le « cut-in » de l'éolienne (c'est-à-dire la force de vent nécessaire à son démarrage) ou dans le cas d'une problématique jugée sérieuse, d'arrêter ces éoliennes en période de migration automnale lors des deux premières heures suivant le coucher du soleil. En effet, c'est lors de cette période de la nuit que se concentrent les activités des chauves-souris (Horn et Arnett, 2005).

Puisque la majorité des mortalités surviennent en période de vent faible, lorsque la production d'électricité n'est pas élevée, il pourrait aussi être envisagé d'arrêter les éoliennes pendant ces périodes lors de la phase migratoire et de les remettre en marche seulement lorsque la force du vent est profitable (BCI, 2005).

8.2.6.4 Impacts prévus en phase de désaffectation

La nature des principaux impacts pour les chauves-souris étant les collisions avec les pales en mouvement (phase exploitation) et la perte de couvert forestier associé au déboisement (phase aménagement), aucun impact n'est appréhendé en phase de désaffectation.