



PARCS ÉOLIENS

de la Seigneurie de Beauré

un projet de



Parc éolien de la Seigneurie de Beauré – 4

Inventaire de chauves-souris

27 septembre 2011



BORALEX ET BEAUPRÉ ÉOLE

PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ – 4

Inventaire de chauves-souris

PESCA Environnement
27 septembre 2011

BORALEX ET BEAUPRÉ ÉOLE
PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ – 4
INVENTAIRE DE CHAUVES-SOURIS

Étude réalisée pour	Boralex inc. et Beaupré Éole S.E.N.C., partenaires
Rapport destiné au	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Diffusion	Publique
Dépôt de la version préliminaire	31 août 2011
Dépôt de la version finale	27 septembre 2011
N/Réf.	10100023-401

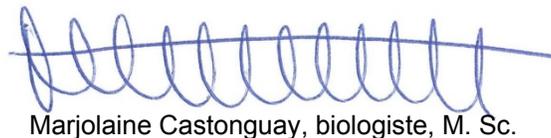
Photographies : PESCA Environnement

Citation en référence : PESCA Environnement. 2011. Parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4 : Inventaire de chauves-souris. Étude réalisée pour Boralex inc. et Beaupré Éole S.E.N.C. 20 p. et 3 annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

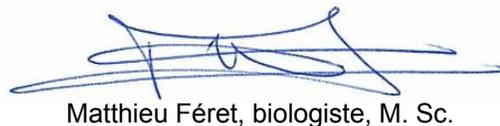
PESCA Environnement

Directrice de projet



Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet



Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Analyse et rédaction

François Boulianne, biologiste
 Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Inventaires

François Boulianne, biologiste
 Josée-Anne Beauchesne, biologiste

Révision linguistique

Mélissa Leboeuf, réviseuse linguistique

Contrôle de la qualité

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

□ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
3	MÉTHODES	2
3.1	Matériel.....	2
3.2	Sites d'inventaire.....	5
3.3	Périodes d'inventaire.....	6
3.4	Conditions météorologiques.....	7
3.5	Analyse des enregistrements.....	7
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION	8
4.1	Diversité des espèces	8
4.1.1	Espèces résidentes détectées.....	9
4.1.1.1	Espèces du genre Myotis.....	9
4.1.1.2	Grande chauve-souris brune	9
4.1.2	Espèces migratrices détectées.....	9
4.1.2.1	Chauve-souris cendrée.....	9
4.1.2.2	Chauve-souris rousse.....	10
4.2	Indice d'abondance	10
4.2.1	Variation temporelle.....	10
4.2.2	Utilisation de l'habitat.....	10
4.2.3	Zones de concentration	11
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris	13
4.3.1	Gîtes estivaux	13
4.3.2	Aires d'alimentation.....	13
4.3.3	Hibernacles	14
4.4	Présence d'espèces à statut particulier	14
5	IMPACT DU PROJET	14
5.1	Phase construction.....	15
5.2	Phase exploitation.....	15
5.3	Phase démantèlement	16
6	CONCLUSION.....	16
	BIBLIOGRAPHIE.....	18

☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Sites d'inventaire de chauves-souris utilisés en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4	6
Tableau 2	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4	8

☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude pour l'inventaire de chauves-souris en 2010 et en 2011	3
Figure 2	Détecteur de sons Anabat II Bat Detector et module de contrôle et de stockage Anabat CF Storage ZCAIM	5
Figure 3	Sonagrammes des cris des chauves-souris nordique (à gauche) et cendrée (à droite)	7
Figure 4	Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4	11
Figure 5	Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris par site lors de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4	12

☐ LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Photographies des sites sélectionnés pour l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4
Annexe B	Résultats détaillés de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4
Annexe C	Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4

1 Introduction

Le projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4 est développé par un consortium formé de Boralex inc. et de Beaupré Éole S.E.N.C. et est situé sur les terres du Séminaire de Québec. Ce territoire privé fait l'objet d'une entente contractuelle avec le propriétaire à des fins de développement éolien. Le parc éolien comprendra 30 éoliennes Enercon E-82 de 2,3 MW chacune pour un total de 69 MW, des chemins d'accès et un réseau électrique reliant chaque éolienne à un poste de raccordement. Le poste de raccordement élévateur de tension 34,5 kV – 315 kV sera situé à l'est du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4, dans le secteur du poste de raccordement des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré – 2 et 3.

Une étude d'impact sur l'environnement a été réalisée par l'initiateur du projet et a été déposée auprès du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en décembre 2010 (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010). Cette étude présente une analyse des effets potentiels du parc éolien sur les composantes environnementales du milieu. Le MDDEP requiert, dans la directive émise en regard du projet, la description de l'utilisation de la zone d'étude par les chauves-souris (aussi appelées chiroptères). Un inventaire a été réalisé entre août 2010 et juillet 2011 avec pour objectif d'obtenir des informations sur la présence et l'abondance relative des espèces de chauve-souris et les secteurs fréquentés dans la zone d'étude.

L'inventaire effectué dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4 est basé sur le *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec* du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, 2008). Le protocole spécifique au projet a été approuvé par le représentant régional du MRNF (L. Madore, MRNF, 15 juin 2010).

2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude, d'une superficie de 14 865 ha, correspond aux limites du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4 et à ses environs immédiats. Ce territoire fait partie du territoire non organisé (TNO) Lac-Jacques-Cartier dans la MRC de La Côte-de-Beaupré (figure 1). L'implantation des éoliennes est prévue dans la portion nord de la zone d'étude (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010), laquelle est entièrement localisée sur les terres privées de la Seigneurie de Beaupré, appartenant au Séminaire de Québec, à plus de 10 km du fleuve Saint-Laurent. Le relief de la zone d'étude est montagneux, l'altitude variant entre 500 m et 1 130 m.

De nombreux lacs sont présents dans la zone d'étude, où les plus grands sont les lacs Saint-Hilaire (33,9 ha), Georges (25,9 ha) et du Mont Saint-Étienne (24,2 ha). La plupart des autres lacs sont de superficie moindre, la moyenne étant de 3,0 ha (figure 1).

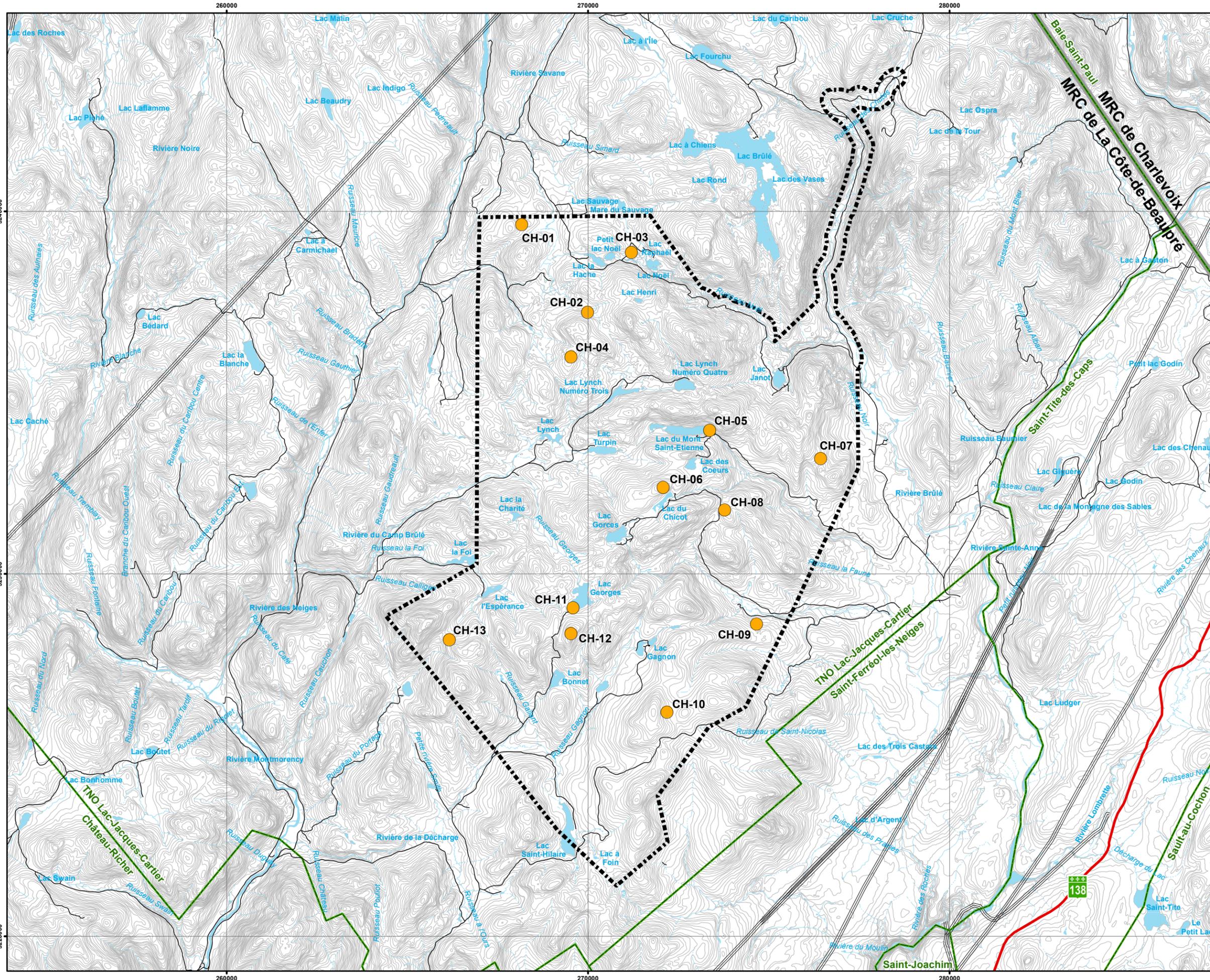
Le territoire est principalement forestier, les peuplements résineux et mélangés dominant le paysage. L'utilisation du territoire est gérée par le Séminaire de Québec. Les principales activités sont la récolte de bois et la chasse à l'original.

3 Méthodes

Conformément au protocole du MRNF (2008), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris sont enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de détection. Les enregistrements de vocalises ont ensuite été analysés afin d'identifier les espèces émettrices. Les vocalises des différentes chauves-souris sont assez distinctes les unes des autres pour permettre l'identification des espèces, à l'exception des chauves-souris du genre *Myotis* dont les vocalises sont très similaires, de la grande chauve-souris brune et de la chauve-souris argentée.

3.1 Matériel

Les enregistrements ont été effectués à l'aide du système automatisé d'enregistrement AnaBat, lequel est composé d'un détecteur de sons de haute fréquence (AnaBat II Bat Detector) relié à un module de contrôle et de stockage (AnaBat CF Storage ZCAIM) utilisant des cartes mémoire (figure 2). Les appareils de détection ont été programmés de manière à fonctionner du soir au matin, soit de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Afin d'optimiser l'enregistrement des vocalises de chauves-souris, ils ont été juchés dans des arbres ou placés sur des plateformes, de façon à pointer dans un angle de 15° par rapport à l'horizontale.



PARCS ÉOLIENS
de la Seigneurie de Beupré

un projet de



Parc éolien de la Seigneurie de Beupré - 4

Figure 1
Zone d'étude pour l'inventaire de chauves-souris en 2010 et en 2011

-  Site d'inventaire
-  Zone d'étude
-  Route 138
-  Chemin
-  Limite municipale
-  Limite des MRC
-  Ligne de transport d'énergie
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent
-  Plan d'eau



1:100 000



Date : 27 septembre 2011 N/Réf. : 10100023-401

Sources : © Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, (BDTO, SIEF) Projection : MTM 7, NAD83
Tous droits réservés.



Figure 2 Détecteur de sons Anabat II Bat Detector et module de contrôle et de stockage Anabat CF Storage ZCAIM

3.2 Sites d'inventaire

Le protocole approuvé par le représentant régional du MRNF a été élaboré dans l'hypothèse d'un projet de 150 éoliennes. Ce protocole proposait 16 sites d'inventaire dans la zone d'étude. L'ampleur du projet ayant été revue à la baisse, 13 sites d'inventaire ont finalement été répartis dans la zone d'étude (figure 1, tableau 1 et annexe A). Le parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4 comprendra 30 éoliennes.

Les sites devaient offrir une ouverture suffisante sur les environs afin de permettre un captage optimal des ultrasons. Ainsi, les ouvertures naturelles ou d'origine anthropique telles que les abords de cours d'eau et de plans d'eau, les dénudés, les chemins et les coupes forestières ont été favorisées. Les sites d'inventaire ont été répartis dans la zone d'étude en tenant compte des différents types d'habitat présents et de la topographie.

Les plans d'eau et les cours d'eau constituent des endroits privilégiés par les chauves-souris pour la recherche de nourriture (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000). Trois sites d'inventaire ont donc été établis en bordure de lac (figure 1).

En milieu forestier, les chauves-souris favorisent les endroits ouverts pour la chasse et les déplacements puisque les forêts et les boisés peuvent leur servir de gîte diurne (Broders *et al.*, 2003; Owen *et al.*, 2003; Prescott & Richard, 2004). Dix sites d'inventaire ont été établis en milieu forestier, dans les différents types de peuplement présents (peuplements en régénération, résineux et mélangés). Parmi ces sites, six correspondent à des sommets et ont été retenus, car ils sont caractéristiques des sommets où seront installées les éoliennes.

Tableau 1 Sites d'inventaire de chauves-souris utilisés en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4

Site	Habitat	Description	Azimut (°)	Altitude (m)
CH-01	Forestier – Sommet	Bordure d'un sentier – peuplement en régénération	5	850
CH-02	Forestier	Bordure d'un chemin secondaire – peuplement en régénération	330	900
CH-03	Lac	Bordure du lac Raphaël – peuplement résineux mature	30	840
CH-04	Forestier – Sommet	Régénération résineuse issue d'une coupe	275	960
CH-05	Lac	Bordure du lac du Mont Saint-Étienne – peuplement mélangé à dominance résineuse	270	750
CH-06	Forestier – Sommet	Aire déboisée	240	970
CH-07	Forestier	Bordure d'un sentier – peuplement mélangé à dominance de jeunes feuillus	45	690
CH-08	Forestier – Sommet	Bordure d'un sentier – peuplement mélangé	70	800
CH-09	Forestier	Bordure d'un sentier – peuplement mélangé à dominance de jeunes feuillus	90	590
CH-10	Forestier – Sommet	Bordure d'un chemin secondaire – peuplement résineux mature près d'une coupe forestière	170	850
CH-11	Lac	Bordure du lac Georges – peuplement résineux mature	45	860
CH-12	Forestier – Sommet	Aire déboisée	345	990
CH-13	Forestier	Chemin dans un peuplement en régénération	30	640

3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole du MRNF (2008), l'inventaire de chauves-souris a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des espèces possiblement présentes dans la zone d'étude. Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 160 h d'enregistrement entre août 2010 et juillet 2011 selon le calendrier suivant :

- Période de migration automnale :
 - Session 1 : 40 h entre le 27 août et le 7 septembre 2010,
 - Session 2 : 40 h entre le 27 septembre et le 6 octobre 2010;
- Période de reproduction :
 - Session 3 : 40 h entre le 9 et le 19 juin 2011,
 - Session 4 : 40 h entre le 2 et le 13 juillet 2011.

Chaque session compte un minimum de cinq nuits d'enregistrement pour chaque site d'inventaire. Chacune de ces nuits comporte un minimum de quatre heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques adéquates.

3.4 Conditions météorologiques

Sept stations météorologiques portatives ont été installées dans la zone d'étude au cours de l'inventaire. Les données sur les conditions météorologiques locales ont permis de vérifier que l'inventaire a été effectué dans des conditions favorables à la détection des chauves-souris, c'est-à-dire lors de nuits sans précipitations et où la vitesse du vent était inférieure à 20 km/h. Les stations météorologiques portatives ont été programmées pour enregistrer les variables suivantes toutes les 90 minutes :

- Température;
- Vitesse du vent;
- Précipitations.

3.5 Analyse des enregistrements

À partir des vocalises de chauves-souris enregistrées sur des cartes mémoire, des sonagrammes ont été produits à l'aide du logiciel AnalookW version 3.3q. Les fréquences et durées des sonagrammes ont été comparées à celles de sonagrammes de référence afin d'identifier les espèces détectées. Des exemples de sonagrammes produits sont présentés à la figure 3.

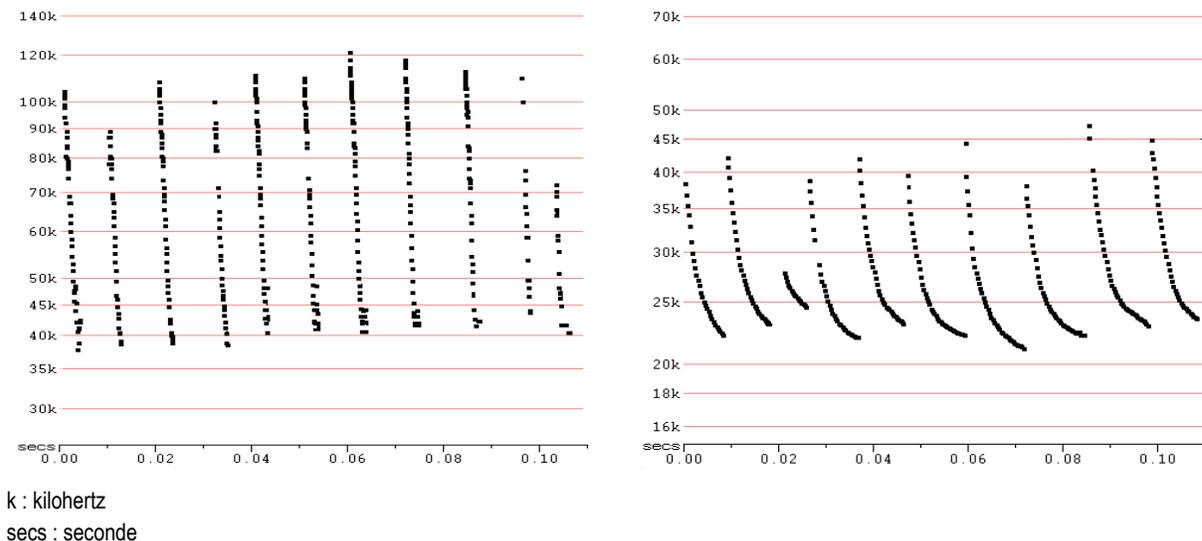


Figure 3 Sonagrammes des cris des chauves-souris nordique (à gauche) et cendrée (à droite)

4 Résultats et discussion

4.1 Diversité des espèces

À la suite de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011, la présence de quatre espèces de chauve-souris a été confirmée dans la zone d'étude (tableau 2). La petite chauve-souris brune n'a pas été spécifiquement identifiée, mais est susceptible d'être incluse dans les détections de chauves-souris du genre *Myotis*. Les résultats détaillés de l'inventaire sont présentés à l'annexe B.

Tableau 2 Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Proportion (%)
<i>Myotis sp.</i> ¹	<i>Myotis sp.</i>	Résidente	6 596	74,8
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Résidente	752	8,5
Chauve-souris cendrée ²	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	140	1,6
Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée ²	<i>Eptesicus fuscus</i> / <i>Lasionycteris noctivagans</i>	- ³	46	0,5
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	11	0,1
Chauve-souris rousse ²	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	3	< 0,1
Espèce indéterminée	-	-	1 269	14,4
Total			8 817	100,0

1 *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

2 Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2011).

3 - : sans objet.

Les chauves-souris détectées lors de l'inventaire sont principalement des espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles), c'est-à-dire qu'elles demeurent sous nos latitudes toute l'année. Les chauves-souris du genre *Myotis* représentent 83,3 % des détections (7 348 détections), où 8,5 % d'entre elles se rapportent à la chauve-souris nordique (752 détections).

La présence de deux espèces de chauve-souris migratrices (aussi appelées arboricoles) a été confirmée lors de l'inventaire : la chauve-souris cendrée (140 détections) et la chauve-souris rousse (3 détections). Une troisième espèce migratrice, la chauve-souris argentée, pourrait fréquenter la zone d'étude, mais sa présence n'a pu être confirmée, car 46 vocalises sont attribuables soit à la chauve-souris argentée soit à la grande chauve-souris brune (résidente et confirmée dans la zone d'étude). Les chauves-souris migratrices se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide et sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne. Ces espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2011).

La diversité des espèces dans la zone d'étude est similaire à ce qui a été obtenu lors d'inventaires acoustiques réalisés entre 2002 et 2009 dans la région de la Capitale-Nationale (Jutras & Vasseur, 2010).

Les espèces du genre *Myotis*, la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune sont les espèces les plus détectées. La chauve-souris argentée est détectée occasionnellement.

Certaines vocalises, totalisant 14,4 % des détectations, n'ont pu être associées à une espèce de chauve-souris en particulier (tableau 2). Différents comportements peuvent entraîner un enregistrement incomplet et rendre impossible l'identification de l'espèce émettrice. Par exemple, certaines chauves-souris volent au-dessus de la cime des arbres et d'autres volent parfois très rapidement (Hart *et al.*, 1993; Heinrich *et al.*, 1999; Prescott & Richard, 2004). Les vocalises peuvent aussi subir des déformations attribuables à la position de la chauve-souris par rapport au détecteur ou à la présence d'autres chauves-souris ou de distorsions environnantes (O'Farrell *et al.*, 1999).

4.1.1 Espèces résidentes détectées

4.1.1.1 Espèces du genre *Myotis*

La chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune, appartenant au genre *Myotis*, sont les plus fréquentes dans l'est du Canada (Broders *et al.*, 2003; Grindal, 1998; Jung *et al.*, 1999; Jutras & Vasseur, 2010). Au Québec, le genre *Myotis* comprend également la chauve-souris pygmée. Cette dernière, rarement observée au Québec, n'est pas présente dans la zone d'étude (Jutras & Vasseur, 2010; MRNF, 2011).

La chauve-souris nordique est étroitement associée à la forêt boréale (Broders *et al.*, 2003; Jung *et al.*, 1999; Owen *et al.*, 2003; Van Zyll de Jong, 1985) alors que la petite chauve-souris brune fréquente une plus grande variété d'habitats, notamment des habitats riverains, forestiers ou anthropiques (Prescott & Richard, 2004). Ces deux espèces demeurent dans les aires d'alimentation et de reproduction jusqu'à l'automne (Prescott & Richard, 2004).

4.1.1.2 Grande chauve-souris brune

La grande chauve-souris brune est reconnue pour être bien adaptée au milieu urbain où elle chasse les essaims d'insectes autour des lumières et utilise les structures anthropiques comme gîtes. En milieu naturel, elle se trouve près des points d'eau et en bordure des forêts. Son vol est rapide et elle se déplace souvent à plusieurs mètres au-dessus du sol, contrairement aux espèces du genre *Myotis* (Furlonger *et al.*, 1987; Prescott & Richard, 2004; Van Zyll de Jong, 1985).

4.1.2 Espèces migratrices détectées

4.1.2.1 Chauve-souris cendrée

La chauve-souris cendrée est la plus grosse espèce de chiroptères au Québec. Sa masse la rend peu habile à effectuer des mouvements brusques en milieu encombré, ce qui l'oblige à voler au-dessus de la cime des arbres ou en milieu ouvert (Barclay *et al.*, 1999; Hart *et al.*, 1993; Prescott & Richard, 2004). Les femelles et les mâles fréquentent des milieux différents au printemps et au début de l'été, périodes pendant lesquelles les femelles mettent bas. L'été, la chauve-souris cendrée est habituellement solitaire,

utilisant les arbres, principalement des conifères, comme gîtes diurnes (Prescott & Richard, 2004; Van Zyll de Jong, 1985).

4.1.2.2 Chauve-souris rousse

La chauve-souris rousse est peu abondante dans l'est du Canada. En été, elle préfère les milieux ouverts tels les clairières, les plans d'eau et les cours d'eau des forêts mixtes et résineuses (Jung *et al.*, 1999; Prescott & Richard, 2004). La chauve-souris rousse est bien adaptée au milieu humain, chassant fréquemment autour des sources lumineuses (Furlonger *et al.*, 1987; Prescott & Richard, 2004).

4.2 Indice d'abondance

Au total, 8 817 détections ont été enregistrées au cours des 2 080 h d'inventaire réalisées en 2010 et en 2011 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance de 4,2 détections/h (annexes B et C). L'indice d'abondance des espèces du genre *Myotis* est de 3,5 détections/h (dont 0,4 détection/h pour la chauve-souris nordique).

4.2.1 Variation temporelle

L'indice d'abondance moyen pour la période de migration automnale est de 4,8 détections/h (annexe C). Les chauves-souris ont principalement été détectées dans la première moitié de cette période : près de la moitié des vocalises (48,5 %) ont été enregistrées entre le 27 août et le 7 septembre 2010 pour un indice d'abondance de 8,2 détections/h (annexe B). Cette abondance s'explique par le nombre de chauves-souris enregistrées aux sites CH-01 (732 détections), CH-05 (779 détections) et CH-07 (1 288 détections). Les déplacements automnaux des chauves-souris commencent à la fin du mois d'août et se poursuivent en septembre, tant chez les espèces migratrices en direction du sud que chez les espèces résidentes se dirigeant vers un hibernacle (Van Zyll de Jong, 1985).

L'indice d'abondance de chauves-souris le plus faible (1,4 détection/h) de l'inventaire a été obtenu dans la deuxième moitié de la période de migration automnale, soit du 27 septembre au 6 octobre 2010 (annexe B).

L'indice d'abondance moyen pour la période de reproduction est de 3,7 détections/h (annexe C). Globalement, l'indice d'abondance était plus faible en juin (3,4 détections/h) qu'en juillet (4,0 détections/h) (annexe B).

4.2.2 Utilisation de l'habitat

L'inventaire réalisé dans la zone d'étude indique que l'abondance des chauves-souris varie en fonction de l'habitat (figure 4). Les chauves-souris fréquentent davantage les milieux aquatiques que les milieux forestiers, sauf au début de la période de migration automnale, et ce, d'après le nombre de chauves-souris enregistrées au site CH-07 (1 288 détections).

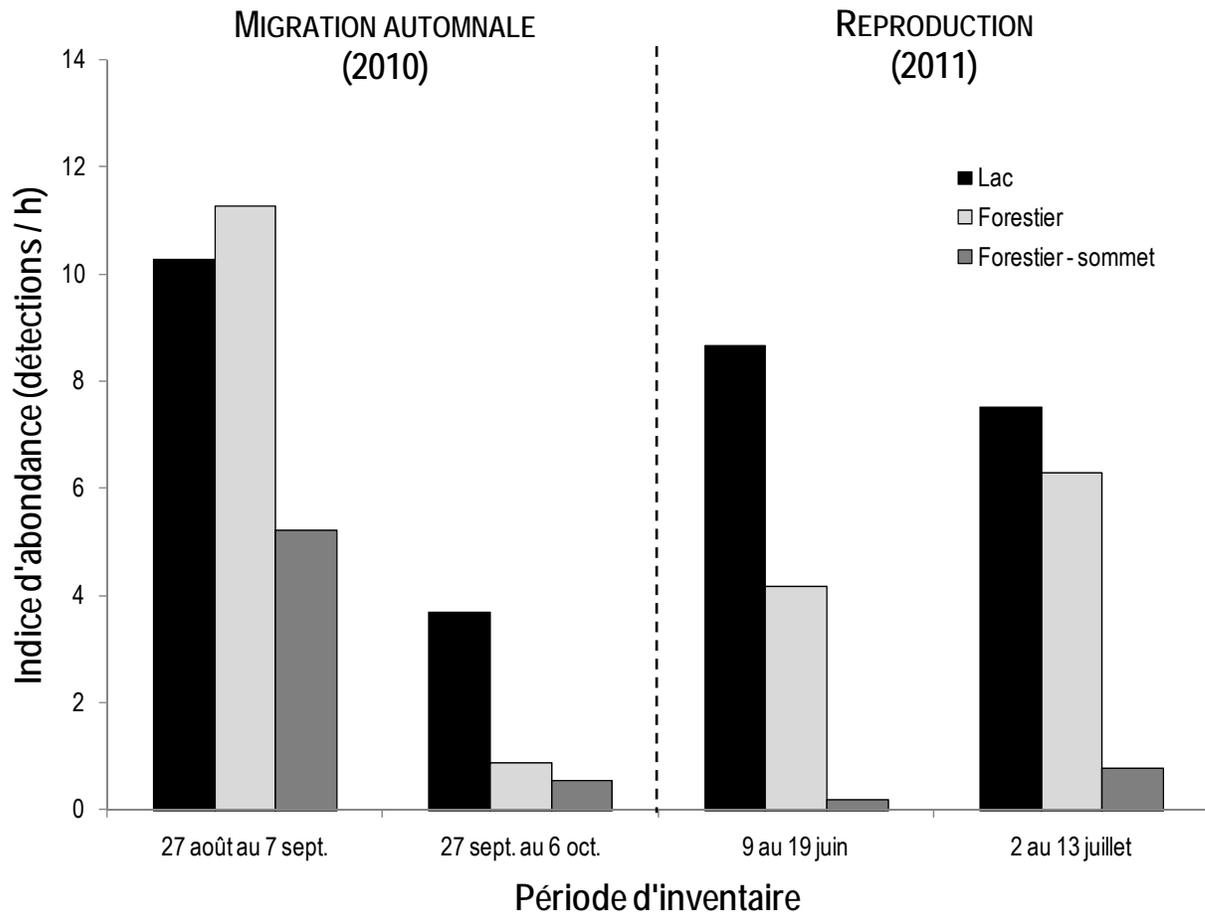


Figure 4 Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris lors de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4

Les sommets, comparativement aux autres habitats, sont peu fréquentés par les chauves-souris (figure 4). Ils sont peu propices en raison des conditions climatiques, notamment le vent et la température, et de la faible quantité d'insectes disponibles (Grindal & Brigham, 1999; Grindal *et al.*, 1999). Les chauves-souris privilégient les vallées peu exposées au vent et situées à proximité de milieux aquatiques (Grindal *et al.*, 1999; Zimmerman & Glanz, 2000).

4.2.3 Zones de concentration

Aucune zone de concentration de chauves-souris n'a été détectée lors de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans la zone d'étude. Quatre sites se démarquent par une activité plus importante que les autres, mais les indices d'abondance demeurent modérés. Deux de ces sites sont situés en bordure de lac (CH-05 et CH-11) et deux autres sont situés en milieu forestier (CH-01 et CH-07) (figure 5 et annexe B).

Le site CH-01 est situé sur un sommet dans un milieu forestier (annexe A). L'indice d'abondance des chauves-souris y est élevé au début de la période de migration automnale (18,3 détections/h) alors qu'il est inférieur à 2 détections/h au cours des autres périodes couvertes (figure 5). Il pourrait s'agir d'un site d'alimentation et de rassemblement avant la migration automnale pour les chauves-souris du genre *Myotis*. Aucune autre espèce n'a été détectée à cet endroit.

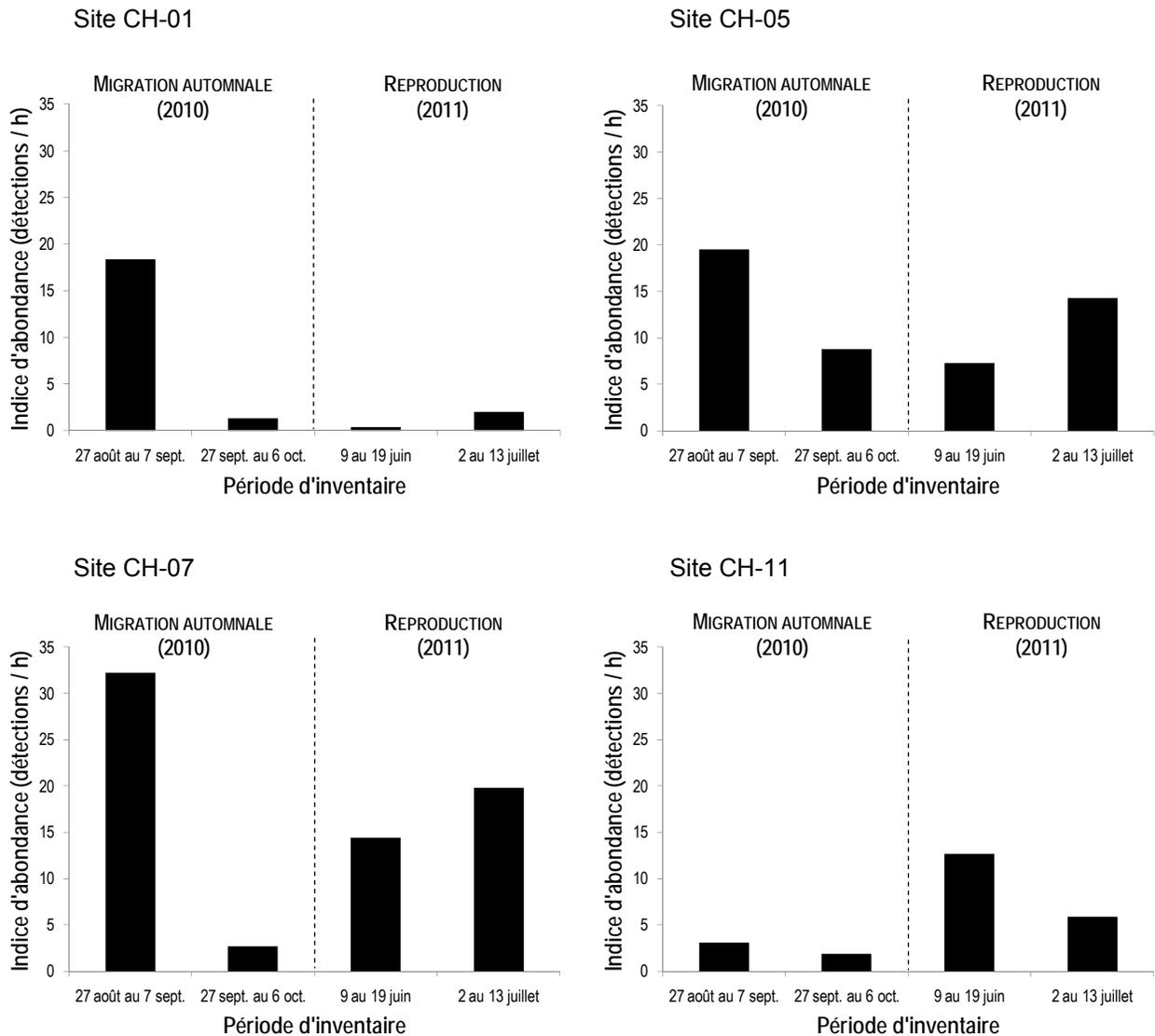


Figure 5 Variation temporelle de l'abondance de chauves-souris par site lors de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4

Le site CH-05 se trouve en bordure du lac du Mont Saint-Étienne (annexe A). Ce lac a été fréquenté par les chauves-souris à chaque période couverte par l'inventaire en 2010 et 2011. Toutes les espèces dont la présence a été confirmée dans la zone d'étude y ont été détectées, tant les espèces résidentes que les espèces migratrices (annexe B). L'indice d'abondance a varié entre 7,3 détections/h et 19,5 détections/h (figure 5). Ce lac pourrait représenter un site d'alimentation, probablement en raison de la profusion d'insectes, et un site de rassemblement avant la migration automnale.

Le site CH-07 se trouve en milieu forestier dans une vallée (annexe A). Ce site a été fréquenté par les chauves-souris du genre *Myotis* à chaque période couverte par l'inventaire en 2010 et en 2011, à l'exception de la deuxième moitié de la migration automnale. Hormis cette période, l'indice d'abondance a varié entre 14,4 détections/h et 32,2 détections/h (figure 5). Ce milieu forestier pourrait comporter un gîte estivale ou des milieux ouverts propices à l'alimentation des chauves-souris.

Le site CH-11 se trouve en bordure du lac Georges (annexe A). L'indice d'abondance des chauves-souris est plus élevé en juin (12,6 détections/h) qu'en juillet (5,8 détections/h). Le site est peu fréquenté pendant la migration automnale (figure 5). Il serait donc fréquenté lors des déplacements printaniers, tôt dans la saison, probablement en raison de la profusion d'insectes en bordure du lac.

4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris résidentes, telles que la chauve-souris nordique, utilisent comme gîtes estivaux des structures naturelles ou anthropiques : arbres, cavernes, grottes, mines désaffectées, clochers, ponts, greniers ou autres ouvertures de bâtiments (Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2004).

Aucune caverne ni aucune grotte offrant un potentiel de gîte diurne aux chauves-souris résidentes ne sont connues à l'intérieur de la zone d'étude. Les bâtiments présents dans la zone d'étude, notamment des chalets, peuvent leur servir de gîtes.

Les chauves-souris migratrices, comme la chauve-souris cendrée, utilisent les arbres comme gîtes estivaux : dans le feuillage, sous l'écorce ou dans une cavité de l'arbre (Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2004). Les différents peuplements forestiers présents dans la zone d'étude peuvent servir de gîtes pour ces chauves-souris.

4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les coupes forestières, les chemins ainsi que les plans d'eau et les cours d'eau qui sont privilégiés par les chauves-souris, servent d'aires d'alimentation aux chauves-souris. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie utilisée pour le vol et l'écholocation utile lors de la chasse aux insectes (Christopherson & Kuntz II, 2003; Grindal & Brigham, 1999; Hart *et al.*, 1993; Krusic *et al.*, 1996; Zimmerman & Glanz, 2000).

La zone d'étude offre des milieux propices à l'alimentation des chauves-souris, principalement des lacs, des cours d'eau et des coupes forestières. L'inventaire réalisé dans la zone d'étude suggère que les chauves-souris fréquentent davantage les milieux aquatiques.

4.3.3 Hibernacles

À l'automne, les chauves-souris résidentes quittent les aires d'alimentation estivales pour rejoindre des lieux propices à l'hibernation, généralement des cavités naturelles (p. ex. les grottes et cavernes) ou artificielles (p. ex. les mines désaffectées). Les gîtes d'été et d'hiver peuvent être éloignés les uns des autres de plusieurs centaines de kilomètres (Gauthier *et al.*, 1995). Un bon hibernacle doit se maintenir à une température de plus de 0 °C, avoir une humidité relative élevée (90 % et plus), offrir une disponibilité en eau et présenter une architecture limitant les courants d'air et permettant l'emprisonnement de l'air chaud. Il doit également être protégé du dérangement.

Aucune grotte ni caverne ni mine désaffectée ayant un potentiel d'hibernacle aux chauves-souris ne sont connues dans la zone d'étude. D'après les informations fournies par le MRNF, une mine aménagée (mine Petit-Pré) située à plus de 22 km au sud-ouest de la zone d'étude, est utilisée comme hibernacle par des chauves-souris du genre *Myotis* (chauve-souris nordique et petite chauve-souris brune).

4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, de deux espèces de chauves-souris migratrices susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables par le gouvernement du Québec (MRNF, 2011), à savoir la chauve-souris cendrée (140 détections) et la chauve-souris rousse (3 détections). Une troisième espèce migratrice, la chauve-souris argentée, pourrait fréquenter la zone d'étude, mais sa présence n'a pu être confirmée, car 46 vocalises sont attribuables soit à la chauve-souris argentée soit à la grande chauve-souris brune.

Ces espèces sont peu abondantes dans la zone d'étude : elles représentent entre 1,6 % et 2,1 % des vocalises enregistrées au cours de l'inventaire (selon la classification des 46 vocalises attribuables ou non à la chauve-souris argentée).

Parmi ces espèces, la chauve-souris cendrée est la plus fréquente dans la région de la Capitale-Nationale. La chauve-souris argentée et la chauve-souris rousse sont détectées occasionnellement (Jutras & Vasseur, 2010).

5 Impact du projet

L'étude d'impact sur l'environnement déposée auprès du MDDEP par l'initiateur du projet en décembre 2010 présente une analyse des effets potentiels du parc éolien sur les composantes environnementales du milieu, y compris les chauves-souris (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010). La présente section est une mise à jour de cette analyse en considérant les résultats de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4.

5.1 Phase construction

Le déboisement nécessaire à la construction des chemins et des aires de travail peut entraîner une perte de gîtes diurnes pour chauves-souris dans les arbres (Bach & Rahmel, 2005) et changer le microclimat des alentours, entraînant des répercussions sur la qualité des gîtes (National Research Council, 2007). Le déboisement de 82,4 ha sera nécessaire pour dégager les emprises des futurs chemins et les aires de travail. La superficie requise pour ériger une éolienne est d'environ 0,6 ha. Ces superficies à déboiser pour le projet représentent 4 % de la superficie annuelle de récolte dans la Seigneurie de Beaupré (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010).

Le déboisement sera principalement réalisé dans des peuplements en régénération et des sapinières. Ces peuplements sont abondants dans la zone d'étude. Afin de réduire les superficies à déboiser, les chemins existants ont été priorisés dans la mesure du possible. Environ la moitié des chemins qui serviront pour le parc éolien sont existants (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010). Comme évalué dans l'étude d'impact sur l'environnement, l'importance de la modification de l'habitat des chauves-souris en phase construction est faible.

Les activités de construction et la présence des travailleurs et de la machinerie peuvent constituer une source de dérangement pour les chauves-souris (GAO, 2005). Le dérangement sera occasionné en présence des travailleurs sur les aires de travail et les chemins, il cessera à la fin des activités, et ses effets se feront sentir sur quelques dizaines de mètres autour des aires de travail. Comme évalué dans l'étude d'impact sur l'environnement, l'importance de l'impact du dérangement sur les chauves-souris en phase construction est faible.

5.2 Phase exploitation

Les suivis réalisés dans des parcs éoliens en exploitation au Québec révèlent de faibles taux de mortalité de chauves-souris (Boralex et Gaz Métro Éole, 2010). Les suivis effectués dans le nord-est de l'Amérique du Nord montrent des taux de mortalité similaires, voire supérieurs, en Ontario et dans l'État de New York (Jain *et al.*, 2007, 2009a; Jain *et al.*, 2009b; James, 2008; Stantec Consulting, 2009).

À titre de comparaison, une évaluation basée sur des études standardisées effectuées aux États-Unis établit le taux moyen de mortalités annuelles à 3,4 chauves-souris/éolienne (Johnson, 2004; NWCC, 2004). Les mortalités annuelles mesurées aux États-Unis et en Alberta varient entre 0,1 et 69,6 chauves-souris/éolienne, où le nombre de 69,6 a été observé à Buffalo Mountain, dans l'État du Tennessee, durant une seule année (Arnett *et al.*, 2008). La mortalité des chauves-souris serait attribuable à des collisions avec les pales des éoliennes ou à des chutes de pression dans leur sillage (Baerwald *et al.*, 2008; Horn *et al.*, 2008).

Les études de suivi effectuées dans divers parcs éoliens indiquent que les espèces migratrices sont le plus souvent en cause lors d'épisodes de mortalité près des éoliennes, particulièrement lors de la migration automnale, soit de la fin juillet à septembre (Arnett *et al.*, 2008; Johnson *et al.*, 2003). Parmi les

espèces migratrices, celles du genre *Lasiurus* (y compris les chauves-souris cendrée et rousse) semblent entrer davantage souvent en collision avec des installations humaines (Keeley & al., 1999).

L'intensité de l'impact appréhendé en phase exploitation est faible, car l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans la zone d'étude indique que les chauves-souris fréquentent peu les sommets semblables à ceux où seront installées les éoliennes. De plus, les espèces migratrices sont peu fréquentes. Comme évalué dans l'étude d'impact sur l'environnement, l'importance de l'impact sur la mortalité des chauves-souris en phase exploitation est faible.

5.3 Phase démantèlement

Les chemins étant déjà construits, les travaux en phase démantèlement seront de moindre envergure qu'en phase construction. Le dérangement sera occasionné en présence des travailleurs et de la machinerie, il cessera à la fin des activités, et ses effets se feront sentir sur quelques dizaines de mètres autour des aires de travail. L'impact sera de durée temporaire et d'une étendue ponctuelle. Comme évalué dans l'étude d'impact sur l'environnement, l'importance de l'impact du dérangement sur les chauves-souris en phase démantèlement est faible.

6 Conclusion

Un inventaire de chauves-souris a été réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré – 4. Cet inventaire a permis de confirmer la présence de quatre espèces dans la zone d'étude : la chauve-souris nordique, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse et la grande chauve-souris brune. La petite chauve-souris brune et la chauve-souris argentée n'ont pas été spécifiquement identifiées, mais sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude.

La présence de deux espèces de chauve-souris migratrices (les chauves-souris cendrée et rousse) a été confirmée. Ces espèces sont peu abondantes dans la zone d'étude puisqu'elles représentent seulement entre 1,6 % et 2,1 % des vocalises enregistrées au cours de l'inventaire. Les espèces migratrices sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2011).

L'abondance des chauves-souris dans la zone d'étude est davantage élevée au début de la période de migration. Les espèces du genre *Myotis* sont les plus abondantes avec 83,3 % des vocalises enregistrées et un indice d'abondance de 3,5 détections/h.

Les sommets de la zone d'étude sont peu fréquentés par les chauves-souris. Les indices d'abondance les plus élevés ont été enregistrés aux sites à proximité d'un plan d'eau. Les milieux aquatiques sont utilisés comme aires d'alimentation au cours de l'été ou pendant les déplacements printaniers.

Les résultats de l'inventaire permettent de valider l'évaluation des impacts présentée dans l'étude d'impact sur l'environnement déposée auprès du MDDEP en décembre 2010. Un suivi de mortalité des chauves-souris sera réalisé en phase exploitation afin de documenter l'impact réel du parc éolien sur ces espèces.

Bibliographie

- Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fieldler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., et al. (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 61-78.
- Bach, L. & Rahmel, U. (2005). *Résumé des effets des éoliennes sur les chauves-souris - Évaluation du conflit*. 9 p.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J. & Barclay, R. M. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18 (16): R696-R695.
- Barclay, R. M. R., Fullard, J. H. & Jacobs, D. S. (1999). Variation in the echolocation calls of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*): influence of the body size, habitat structure and geographic location. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 530-534.
- Boralex et Gaz Métro Éole (2010). *Parc éolien de la Seigneurie de Beaupré - 4 - Volume 1 - Rapport principal*. Étude d'impact sur l'environnement préparée par PESCA Environnement et déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Broders, H. G., Quinn, G. M. & Forbes, G. J. (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist*, 10 (4): 383-398.
- Christopherson, R. G. & Kuntz II, R. C. (2003). *A Survey of Bat Species Composition, Distribution and Relative Abundance - North Cascades National Park Service Complex, Washington* (Technical Report). Sedro-Wooley. United States Department of Interior, National Park Service, Pacific West Region. 26 p.
- Furlonger, C. L., Dewar, H. J. & Fenton, M. B. (1987). Habitat use by foraging insectivorous bats. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 284-288.
- GAO (2005). *Wind power - Impacts on wildlife and government responsibilities for regulating development and protecting wildlife*. Government Accountability Office - United States. 60 p.
- Gauthier, M., Daoust, G. & Brunet, R. (1995). *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec* (Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune). Envirotel inc. 104 p.
- Grindal, S. D. (1998). Habitat use by bats, *Myotis* spp., in western Newfoundland. *Canadian Field Naturalist*, 113 (2): 258-263.
- Grindal, S. D. & Brigham, R. M. (1999). Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales. *Écoscience*, 6 (1): 25-34.
- Grindal, S. D., Morissette, J. L. & Brigham, R. M. (1999). Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 972-977.
- Hart, J. A., Kirkland Jr, G. L. & Grossman, S. C. (1993). Relative abundance and habitat use by tree bats, *Lasiurus* spp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist*, 107: 208-212.

- Heinrich, R., Todd, M., Beck, B., Bonar, R., Beck, J. & Quinlan, R. (1999). *Hoary bat, summer roosting habitat - Habitat suitability index model - Version 5*. 5 p.
- Horn, J. W., Arnett, E. B. & Kunz, T. H. (2008). Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 123-132.
- Humphrey, S. R. (1982). Bats, Vespertilionidae and Molossidae in wild mammals of North America. *Biology, management and economics* (p. 52-70). Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.
- Jain, A., Kerlinger, P., Curry, R. & Slobodnik, L. (2007). *Annual report for the Maple Ridge wind power project postconstruction bird and bat fatality study – 2006*. Annual report prepared for PPM Energy and Horizon Energy. 53 p.
- Jain, A., Kerlinger, P., Curry, R. & Slobodnik, L. (2009a). *Annual report for the Maple Ridge wind power project postconstruction bird and bat fatality study – 2007*. Annual report prepared for PPM Energy and Horizon Energy. 52 p.
- Jain, A., Kerlinger, P., Curry, R., Slobodnik, L. & Lehman, M. (2009b). *Annual report for the Maple Ridge wind power project postconstruction bird and bat fatality study – 2008*. Annual report prepared for Iberdrola Renewables and Horizon Energy. 59 p.
- James, R. D. (2008). *Fieldwork Report for 2006 and 2007 - During the First Two Years of Operation*. Port Burwell. Environment Canada, Ontario ministry of Natural Resources, Erie Shores Wind Farm LP - McQuarrie North American and AIM PowerGen Corporation. 63 p.
- Johnson, G. (2004). A Review of Bat Impacts at Wind Farms in the US. Dans S. S. Schwartz (Éd.), *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts* (p. 46-50). Washington. American Wind Energy Association and American Bird Conservancy.
- Johnson, G. D., Erickson, W. P., Strickland, M. D., Shepherd, M. F., Shepherd, D. A. & Sarappo, S. A. (2003). Mortality of Bats at a Large-Scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist*, 150 (2): 332-342.
- Jung, T. S., Thompson, I. D., Titman, R. D. & Applejohn, A. P. (1999). Habitat selection by forest bats in relation to mixed-wood stand types and structures in central Ontario. *Journal of Wildlife Management*, 63 (4): 1306-1319.
- Jutras, J. & Vasseur, C. (2010). Bilan de la saison 2009. *Chirops - Bulletin de liaison du réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris*, 10: 1-32.
- Keeley, B. & al. (1999). *Panel discussion: Bat ecology and wind turbine considerations*. 12 p.
- Krusic, R. A., Yamasaki, M., Neefus, C. D. & Pekins, P. J. (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management*, 60 (3): 625-631.
- MRNF (2008). *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 p.
- MRNF (2011). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec* [en ligne]. Récupéré en mai 2011 de <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>.

- National Research Council (2007). *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects - Prepublication copy*. The National Academies Press. 267 p.
- NWCC (2004). *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*. National Wind Coordinating Committee. 8 p.
- O'Farrell, M. J., Miller, B. W. & Gannon, W. L. (1999). Qualitative identification of free-flying bats using the AnaBat detector. *Journal of Mammalogy*, 80 (1): 11-23.
- Owen, S. F., Menzel, M. A., Ford, W. M., Chapman, B. R., Miller, K. V., Edwards, J. W., et al. (2003). Home-range size and habitat used by the Northern *Myotis* (*Myotis septentrionalis*). *The American Midland Naturalist*, 150 (2): 352-359.
- Prescott, J. & Richard, P. (2004). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Waterloo. Michel Quintin. 399 p.
- Stantec Consulting (2009). *Post-construction monitoring at the Mars Hill wind farm, Maine - Year 2 (2008)*. Prepared for First Wind Management, LLC. 33 p.
- Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Traité des mammifères du Canada - tome 2 : Les chauves-souris*. Ottawa. Musée national des Sciences naturelles.
- Zimmerman, G. S. & Glanz, W. E. (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

Annexe A Photographies des sites sélectionnés pour l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beupré – 4



Photo 1. Site d'inventaire CH-01



Photo 2. Site d'inventaire CH-02



Photo 3. Site d'inventaire CH-03



Photo 4. Site d'inventaire CH-04

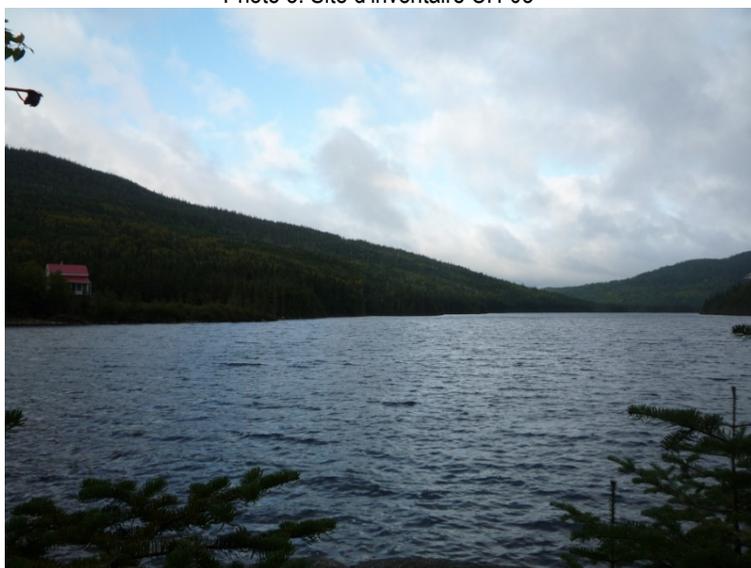


Photo 5. Site d'inventaire CH-05



Photo 6. Site d'inventaire CH-06



Photo 7. Site d'inventaire CH-07



Photo 8. Site d'inventaire CH08



Photo 9. Site d'inventaire CH-09



Photo 10. Site d'inventaire CH-10



Photo 11. Site d'inventaire CH-11



Photo 12. Site d'inventaire CH-12



Photo 13. Site d'inventaire CH-13

Annexe B Résultats détaillés de l'inventaire réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beupré – 4

Abondance de chauves-souris aux différents sites d'inventaire

Période	Site	Durée d'inventaire (h)	Nombre de détections							Indice d'abondance (détections/h)	Proportion (%)	
			Myotis sp. ¹	Chauve-souris nordique	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Espèce indéterminée			TOTAL
Migration automnale (27 août au 7 sept. 2010)	CH-01	40	587	91	0	0	0	0	54	732	18,3	17,1
	CH-02	40	151	5	0	1	0	2	83	242	6,1	5,7
	CH-03	40	275	1	3	0	5	0	46	330	8,3	7,7
	CH-04	40	47	3	0	0	0	0	4	54	1,4	1,3
	CH-05	40	643	7	9	2	6	10	102	779	19,5	18,2
	CH-06	40	17	0	0	0	0	0	4	21	0,5	0,5
	CH-07	40	1 081	131	0	0	0	1	75	1 288	32,2	30,1
	CH-08	40	22	16	0	0	0	0	14	52	1,3	1,2
	CH-09	40	105	2	0	0	0	12	25	144	3,6	3,4
	CH-10	40	236	7	76	0	0	4	46	369	9,2	8,6
	CH-11	40	86	0	4	0	0	4	28	122	3,1	2,9
	CH-12	40	16	0	0	0	0	0	3	19	0,5	0,4
	CH-13	40	103	6	0	0	0	3	13	125	3,1	2,9
	Total	520	3 369	269	92	3	11	36	497	4 277	8,2	100,0
Proportion (%)		78,8	6,3	2,2	0,1	0,3	0,8	11,6	100,0			
Indice d'abondance (détections/h)		6,5	0,5	0,2	< 0,1	< 0,1	0,1	1,0	8,2			
Migration automnale (27 sept. au 6 oct. 2010)	CH-01	40	39	7	0	0	0	0	5	51	1,3	7,2
	CH-02	40	5	0	0	0	0	0	0	5	0,1	0,7
	CH-03	40	14	0	0	0	0	0	4	18	0,5	2,5
	CH-04	40	4	0	0	0	0	0	1	5	0,1	0,7
	CH-05	40	296	0	0	0	0	0	55	351	8,8	49,6
	CH-06	40	8	0	0	0	0	0	3	11	0,3	1,6
	CH-07	40	44	57	0	0	0	0	4	105	2,6	14,8
	CH-08	40	14	5	0	0	0	0	0	19	0,5	2,7
	CH-09	40	21	0	0	0	0	0	0	21	0,5	3,0
	CH-10	40	31	3	0	0	0	0	5	39	1,0	5,5
	CH-11	40	63	0	0	0	0	0	9	72	1,8	10,2
	CH-12	40	4	0	0	0	0	0	0	4	0,1	0,6
	CH-13	40	7	0	0	0	0	0	0	7	0,2	1,0
	Total	520	550	72	0	0	0	0	86	708	1,4	100,0
Proportion (%)		77,7	10,2	0	0	0	0	12,1	100,0			
Indice d'abondance (détections/h)		1,1	0,1	0	0	0	0	0,2	1,4			

¹ *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

Abondance de chauves-souris aux différents sites d'inventaire (suite)

Période	Site	Durée d'inventaire (h)	Nombre de détections							TOTAL	Indice d'abondance (détections/h)	Proportion (%)
			Myotis sp. ¹	Chauve-souris nordique	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Especie indéterminée			
Reproduction (9 au 19 juin 2011)	CH-01	40	13	0	0	0	0	0	0	13	0,3	0,7
	CH-02	40	8	1	0	0	0	0	2	11	0,3	0,6
	CH-03	40	202	2	1	0	0	0	38	243	6,1	13,9
	CH-04	40	4	0	0	0	0	0	0	4	0,1	0,2
	CH-05	40	231	0	2	0	0	0	57	290	7,3	16,6
	CH-06	40	3	0	0	0	0	1	0	4	0,1	0,2
	CH-07	40	309	251	0	0	0	0	15	575	14,4	32,9
	CH-08	40	3	0	0	0	0	0	0	3	0,1	0,2
	CH-09	40	32	17	0	0	0	0	2	51	1,3	2,9
	CH-10	40	11	0	1	0	0	0	2	14	0,4	0,8
	CH-11	40	461	0	3	0	0	1	40	505	12,6	28,9
	CH-12	40	0	0	1	0	0	1	1	3	0,1	0,2
	CH-13	40	21	0	2	0	0	1	6	30	0,8	1,7
	Total	520	1 298	271	10	0	0	4	163	1 746	3,4	100,0
Proportion (%)		74,3	15,5	0,6	0	0	0,2	9,3	100,0			
Indice d'abondance (détections/h)		2,5	0,5	< 0,1	0	0	< 0,1	0,3	3,4			
Reproduction (2 au 13 juillet 2011)	CH-01	40	63	13	0	0	0	3	79	2,0	3,8	
	CH-02	40	10	0	2	0	0	2	14	0,4	0,7	
	CH-03	40	64	9	4	0	0	4	17	98	2,5	4,7
	CH-04	40	4	0	0	0	0	0	4	0,1	0,2	
	CH-05	40	319	2	25	0	0	0	225	571	14,3	27,4
	CH-06	40	2	0	0	0	0	0	2	0,1	0,1	
	CH-07	40	580	10	0	0	0	201	791	19,8	37,9	
	CH-08	40	12	9	0	0	0	0	21	0,5	1,0	
	CH-09	40	83	86	0	0	0	7	176	4,4	8,4	
	CH-10	40	53	6	6	0	0	1	9	75	1,9	3,6
	CH-11	40	171	1	1	0	0	59	232	5,8	11,1	
	CH-12	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CH-13	40	18	4	0	0	0	1	0	23	0,6	1,1
	Total	520	1 379	140	38	0	0	6	523	2 086	4,0	100,0
Proportion (%)		66,1	6,7	1,8	0	0	0,3	25,1	100,0			
Indice d'abondance (détections/h)		2,7	0,3	0,1	0	0	< 0,1	1,0	4,0			

1 *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

Abondance de chauves-souris aux différents sites d'inventaire (suite)

Période	Site	Durée d'inventaire (h)	Nombre de détections							Indice d'abondance (détections/h)	Proportion (%)	
			Myotis sp. ¹	Chauve-souris nordique	Chauve-souris cendrée	Chauve-souris rousse	Grande chauve-souris brune	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Espèce indéterminée			TOTAL
	CH-01	160	702	111	0	0	0	0	62	875	5,5	9,9
	CH-02	160	174	6	2	1	0	2	87	272	1,7	3,1
	CH-03	160	555	12	8	0	5	4	105	689	4,3	7,8
	CH-04	160	59	3	0	0	0	0	5	67	0,4	0,8
	CH-05	160	1 489	9	36	2	6	10	439	1 991	12,4	22,6
	CH-06	160	30	0	0	0	0	1	7	38	0,2	0,4
	CH-07	160	2 014	449	0	0	0	1	295	2 759	17,2	31,3
	CH-08	160	51	30	0	0	0	0	14	95	0,6	1,1
	CH-09	160	241	105	0	0	0	12	34	392	2,5	4,4
	CH-10	160	331	16	83	0	0	5	62	497	3,1	5,6
	CH-11	160	781	1	8	0	0	5	136	931	5,8	10,6
	CH-12	160	20	0	1	0	0	1	4	26	0,2	0,3
	CH-13	160	149	10	2	0	0	5	19	185	1,2	2,1
TOTAL	Total	2 080	6 596	752	140	3	11	46	1 269	8 817	4,2	100,0
	Proportion (%)		74,8	8,5	1,6	< 0,1	0,1	0,5	14,4	100,0		
	Indice d'abondance (détections/h)		3,2	0,4	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6	4,2		

1 *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

Annexe C Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2010 et en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beupré – 4

Indice d'abondance de chauves-souris par site et par période d'inventaire en 2010 et en 2011

Site	Migration (2010) ¹			Reproduction (2011) ²			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détections/h) ³	Détections		Indice d'abondance (détections/h) ⁴	Détections		Indice d'abondance (détections/h) ⁵
	N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)		N ^{bre}	(%)	
CH-01	783	15,7	9,8	92	2,4	1,2	875	9,9	5,5
CH-02	247	5,0	3,1	25	0,7	0,3	272	3,1	1,7
CH-03	348	7,0	4,4	341	8,9	4,3	689	7,8	4,3
CH-04	59	1,2	0,7	8	0,2	0,1	67	0,8	0,4
CH-05	1 130	22,7	14,1	861	22,5	10,8	1 991	22,6	12,4
CH-06	32	0,6	0,4	6	0,2	0,1	38	0,4	0,2
CH-07	1 393	27,9	17,4	1 366	35,6	17,1	2 759	31,3	17,2
CH-08	71	1,4	0,9	24	0,6	0,3	95	1,1	0,6
CH-09	165	3,3	2,1	227	5,9	2,8	392	4,4	2,5
CH-10	408	8,2	5,1	89	2,3	1,1	497	5,6	3,1
CH-11	194	3,9	2,4	737	19,2	9,2	931	10,6	5,8
CH-12	23	0,5	0,3	3	0,1	< 0,1	26	0,3	0,2
CH-13	132	2,6	1,7	53	1,4	0,7	185	2,1	1,2
Total	4 985	100,0	4,8	3 832	100,0	3,7	8 817	100,0	4,2

1 Période de migration couverte du 27 août au 7 septembre et du 27 septembre au 6 octobre 2010.

2 Période de reproduction couverte du 9 au 19 juin et du 2 au 13 juillet 2011.

3 Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 80 h d'enregistrement en période de migration automnale.

4 Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 80 h d'enregistrement en période de reproduction.

5 Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 160 h d'enregistrement pour l'ensemble de l'inventaire.

Carleton-sur-Mer

895, boulevard Perron
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0
418 364-3139

Montréal

Québec

Rimouski

1 888 364-3139
pescaparc.com