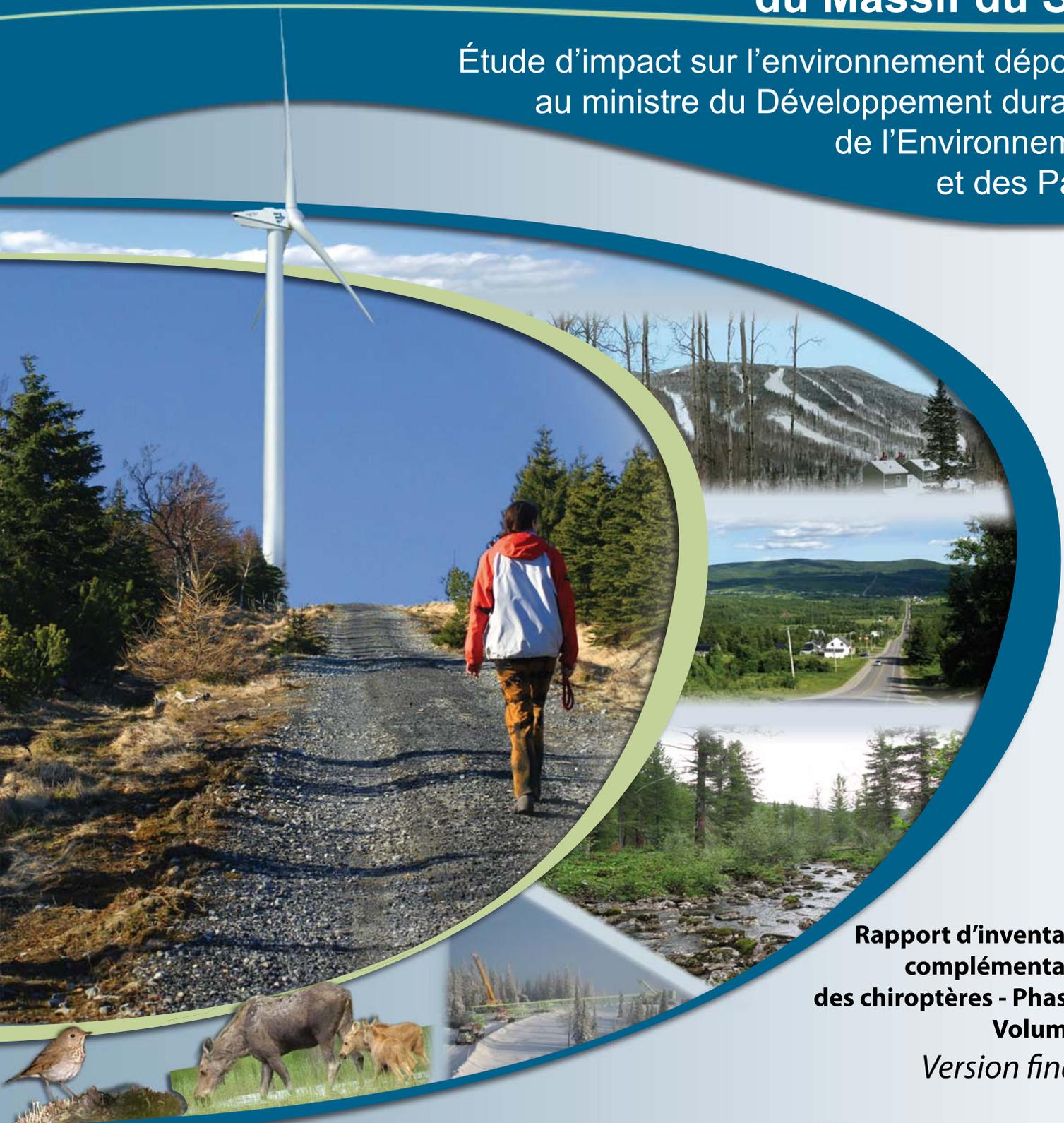


Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud

Étude d'impact sur l'environnement déposée
au ministre du Développement durable,
de l'Environnement
et des Parcs



**Rapport d'inventaire
complémentaire
des chiroptères - Phase 2
Volume 9**
Version finale

RAPPORT
FINAL



Rapport d'inventaire complémentaire des
chiroptères

Phase 2

Volume 9

N° 605613

Novembre 2010
Rév. 00



SNC-LAVALIN
Environnement

Révisé par :

Christine Martineau, M. Sc., biologiste

Vérifié par :

Steve Vertefeuille, B. Sc., géomorphologue, dir. de projets éoliens

Note au lecteur

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud, huit (8) volumes ont été déposés au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Ces volumes sont :

Volumes 1 à 3 : Étude d'impact sur l'environnement – Rapport principal et annexes

Volume 4 : Rapport complémentaire 1

Volume 5 : Rapport complémentaire 2

Volume 6 : Rapport complémentaire 3

Volume 7 : Rapport d'inventaire de l'avifaune en période de migration printanière (2010)

Volume 8 : Rapport d'identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains; Rapport de caractérisation des traversées de cours d'eau; et Rapport d'inventaire de l'herpétofaune et des micromammifères.

Le volume 9 de l'étude d'impact sur l'environnement concerne les résultats de l'inventaire complémentaire des chiroptères (phase 2). Saint-Laurent Énergies s'est engagée à effectuer cet inventaire complémentaire suite aux réponses soumises aux questions et commentaires transmis par la Direction des évaluations environnementales (DÉE). Ces réponses sont consignées dans le volume 6 (rapport complémentaire 3). Les réponses données aux questions et commentaires QC-32 et 38 (vol. 6) correspondent aux engagements de Saint-Laurent Énergies pour effectuer une deuxième phase d'inventaire, complémentaire à la première, afin de raffiner les données dans un secteur précis où une concentration élevée de chiroptères avait été révélée suite à l'inventaire de 2008.

Références

SNC-LAVALIN INC. DIVISION ENVIRONNEMENT 2009. *Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud. Étude d'impact sur l'environnement déposée à la ministre du Développement et durable, de l'Environnement et des Parcs*, Décembre 2009, Rapport principal (Volume 1), 557 p. et annexes (Volumes 2 et 3).

SNC-LAVALIN INC. DIVISION ENVIRONNEMENT 2010a. *Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud*. Rapport complémentaire, déposé à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Lévis, SNC-Lavalin inc. Division Environnement pour Saint-Laurent Énergies, Volume 4, 195 p. et annexes.

SNC-LAVALIN INC. DIVISION ENVIRONNEMENT 2010b. *Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud*. Rapport complémentaire 2, déposé à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Lévis, SNC-Lavalin inc. Division Environnement pour Saint-Laurent Énergies, Volume 5, 13 p. et annexes.

SNC-LAVALIN INC. DIVISION ENVIRONNEMENT 2010c. *Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud*. Rapport complémentaire 3, déposé à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Lévis, SNC-Lavalin inc. Division Environnement pour Saint-Laurent Énergies, Volume 6, 62 p. et annexes.

SNC-LAVALIN INC., DIVISION ENVIRONNEMENT. 2010d. *Étude de l'avifaune dans le secteur du Massif du Sud, Chaudière-Appalaches, en période de migration printanière 2010*. Lévis, SNC-Lavalin inc., division Environnement, Volume 7, 32 p. et annexes.

SNC-LAVALIN INC., DIVISION ENVIRONNEMENT. 2010e. *Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud*, Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains - Caractérisation des traversées de cours d'eau et Inventaire de l'herpétofaune et des micromammifères. Volume 8, 68 p. et annexes.

AVIS

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc., division Environnement (ci-après appelée « SNC-Lavalin Environnement ») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de l'offre de services datée du 30 juillet 2010 (le « Contrat ») intervenue entre SNC-Lavalin Environnement et Saint-Laurent Énergies (le « Client ») ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SNC-Lavalin Environnement ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans le Contrat, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans le Contrat. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

Pour la préparation de ce document, SNC-Lavalin Environnement a suivi une méthodologie et des procédures et a pris les précautions appropriées en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SNC-Lavalin Environnement n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquels est fondée son opinion. SNC-Lavalin Environnement n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

À l'exception des dispositions du Contrat, SNC-Lavalin Environnement décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

ASSURANCE QUALITÉ

Chez SNC-Lavalin Environnement, nous tenons en haute estime nos clients ainsi que l'environnement et les communautés au sein desquels nous travaillons.

Nous appliquons rigoureusement et améliorons continuellement notre Système de Gestion de la Qualité, qui a été enregistré par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) selon la norme internationale ISO 9001, afin de répondre et de surpasser les exigences de nos clients. Nous reconnaissons que la qualité de notre prestation est souvent jugée par :

- Des travaux de terrain réalisés en toute sécurité;
- Une cueillette d'information (inventaires, relevés, recherches) précise et complète;
- La qualité technique et linguistique des livrables soumis;
- Le respect des échéanciers;
- Le respect des budgets;
- Une facturation rapide, claire et précise;
- La compétence de notre personnel.

Tous les documents présentés à nos clients seront révisés par au moins deux professionnels pour les fins de contrôle de la qualité et ainsi réduire les efforts et délais de révision par nos clients.

Dans la planification et la réalisation des projets qui nous sont confiés, nous sommes fidèles aux principes du développement durable en incorporant les principes de durabilité à chaque stade du cycle de vie d'un projet.

Chez SNC-Lavalin Environnement, nous comprenons que la satisfaction de nos clients est indispensable à la réussite de nos affaires et nous voulons être perçus par eux comme un partenaire privilégié pour réaliser des projets durables.

L'entreprise est membre de diverses associations accréditées dont l'Association québécoise pour l'évaluation d'impacts (AQEI), le Réseau Environnement et l'Association canadienne de réhabilitation des sites dégradés (ACRSD).



ÉQUIPE DE TRAVAIL

Saint-Laurent Énergies

Directeur général	Stéphane Boyer, ing.
Directeur de projet	Stephen Cookson, ing.
Responsable des études techniques	Étienne Bibor, ing., M. ing.
Consultant pour Saint-Laurent Énergies	François Tremblay, M. Urb. PhD.

SNC-Lavalin Environnement

Directeur de projet	Steve Vertefeuille, B.Sc., géomorphologue
Chargée de projet	Christine Martineau, M.Sc., biologiste
Secrétariat et édition	Marie-Audrée Gosselin Laurence Hurson

Projet d'aménagement du parc
éolien du Massif du Sud

Volume 9



INVENTAIRE DE CHIROPÈRES 2010
- PHASE 2-



ACTIF *au cœur
du développement!*



Actif au cœur du développement!

**PROJET D'AMÉNAGEMENT DU PARC ÉOLIEN DU
MASSIF DU SUD**

Volume 9

**INVENTAIRE DE CHIROPÈRES 2010
- PHASE 2 -**

**RAPPORT D'INVENTAIRE
VERSION FINALE**

REMIS À

SAINT-LAURENT ÉNERGIES

NOVEMBRE 2010

Siège social

106, rue Industrielle, New Richmond Gouvernement du Canada et Québec, G0C 2B0
Téléphone : (418) 392-5088 – Sans frais : 1 866 392-5088 – Télécopieur : (418) 392-5080
Courriel : info@activaenviro.ca - Internet : www.activaenviro.c

Équipe de réalisation

Supervision et contrôle

Julie Dugas | Biologiste B. Sc.
Chef du département Environnement

Chargé de projet

Jean-Sébastien Hébert | Biologiste, B. Sc. et technicien de la faune

Travail sur le terrain

Jean-Sébastien Hébert | Biologiste, B. Sc. et technicien de la faune
Jonathan Goupil | Technicien forestier

Analyse des enregistrements

Catherine Arsenault | Technicienne en écologie appliquée
Jean-Sébastien Hébert | Biologiste, B. Sc. et technicien de la faune

Préparation du rapport

Julie Dugas | Biologiste
Jean-Sébastien Hébert | Biologiste, B. Sc. et technicien de la faune
Rachel St-Onge | Secrétaire administrative

Référence à citer :

ACTIVA Environnement inc. 2010. *Inventaire de chiroptères 2010 – Phase 2-. Parc éolien Massif du Sud.*
Pour Saint-Laurent Énergies. 27 pages.

Table des matières

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	MÉTHODOLOGIE	3
	2.1 Analyse des enregistrements	3
	2.2 Description de la zone d'étude et localisation des stations d'enregistrement	4
3.	RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET ANALYSES	5
	3.1 Description des conditions d'inventaire	5
	3.2 Chiroptères	5
4.	CONSTATS.....	9

Table des tableaux

Tableau 1.	Séquences d'inventaires en période de migration, parc éolien Massif du Sud (2010)...	3
Tableau 2.	Nombre de vocalises enregistrées par espèce par heure en 2010 et 2008.	7

Liste des annexes

- Annexe 1.** Approbation du protocole d'inventaire de chiroptères de 2010 pour le parc éolien Massif du Sud reçu du MRNF (Direction de l'aménagement de la faune - Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches).
- Annexe 2.** Description du territoire et localisation des stations d'inventaire de chiroptères.
- Annexe 3.** Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères en 2010, parc éolien du Massif du Sud.
- Annexe 4.** Données de précipitations enregistrées lors des inventaires des chiroptères, parc éolien du Massif du Sud en 2010.
- Annexe 5.** Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station

1. INTRODUCTION

Le développement de l'énergie éolienne est actuellement en pleine expansion au Québec. Avant la mise en œuvre de tels projets, les promoteurs se doivent d'évaluer l'ensemble des impacts qui y sont associés (Côté, 2007; MRNF, 2008). Ce n'est que depuis quelques années que la problématique des collisions possibles des chiroptères avec les éoliennes est connue. L'enjeu principal semble toucher les espèces de chauves-souris à statut précaire, arboricoles et migratrices qui se dirigent vers le sud entre la mi-juillet et la mi-septembre pour revenir au Québec vers la fin du mois de mai.

Huit espèces de chauves-souris ont été recensées à ce jour au Québec et celles-ci peuvent être potentiellement présentes dans la région de Chaudière-Appalaches. Cinq espèces sont résidentes (petite chauve-souris brune, chauve-souris nordique, chauve-souris pygmée, grande chauve-souris brune et pipistrelle de l'Est) et demeurent donc sous nos latitudes lors de la période hivernale, alors que trois espèces sont migratrices (chauve-souris cendrée, chauve-souris argentée et chauve-souris rousse) (Côté, 2007; Delorme et Devison, 1997; Delorme et Jutras, 2007; MRNF, 2008; Prescott et Richard, 1996).

Aux États-Unis, des travaux de suivi ont permis d'établir que les éoliennes pouvaient causer des mortalités pouvant varier de 1,2 à 46,3 chauves-souris/turbine/année (Brinkmann, 2006; Fiedler, August 2004; Fiedler *et al.*, 2007; Illinois Department of Natural Resources, 2007; Johnson, 2004; Kerns et Kerlinger, 2004; Kunz *et al.*, 2007b). Ce portait doit toutefois être comparé avec réserve à celui du Québec, car plusieurs variables diffèrent telles 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 et par année (Activa Environnement inc, 2006; Cartier Énergie Éolienne inc., 2008; SNC-LAVALIN, 2005).

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 al.*, 2008; Brinkmann, 2006; Côté, 2007; Erickson *et al.*, 2002; Fiedler *et al.*, 2007; Hester et Grenier, 2005; Illinois Department of Natural Resources, 2007; Jain, 2005; Kerns et Kerlinger, 2004; Kunz *et al.*, 2007b).

Les études mentionnées par Johnson (2004) indiquent que les turbines localisées en milieu ouvert affectent peu les chiroptères lors de la période de la mise bas (mi-juin à mi-juillet). Les parcs éoliens en milieu forestier et montagneux seraient généralement plus touchés par les mortalités en période de migration (Brinkmann, 2006; Côté, 2007; Illinois Department of Natural Resources, 2007; Kuntz, 2004). Selon une hypothèse nouvellement présentée pour expliquer les mortalités des chiroptères, les individus subirait un barotromatisme pulmonaire lorsqu'il sont en présence du vortex des pales d'une éolienne (Baerwald *et al.*, 2008).

Le présent mandat a été effectué dans le cadre des travaux entourant la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement pour la mise en place d'un parc éolien dans les MRCs de Bellechasse

et des Etchemins (région de Chaudière-Appalaches). Ce projet prévoit la mise en place de 75 éoliennes.

Un premier inventaire des chiroptères a déjà été effectué en 2008 par ACTIVA Environnement dans la zone d'étude. Les vocalises captées dans 9 stations réparties dans l'aire d'étude avaient alors permis de recueillir des enregistrements de spécimens appartenant surtout au genre *Myotis*, principalement la petite chauve-souris brune. En effet, 1 480 des 2 259 (65,5 %) sonagrammes analysés appartenaient à cette espèce de chiroptères qui demeure en région au cours de la période hivernale, mais qui effectue des déplacements vers des sites d'hibernation (hibernacles) pouvant atteindre quelques centaines de kilomètres (Cryan et Veilleux, 2007). Parmi les espèces qui figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, seules les chauves-souris cendrées et argentées avaient été enregistrées en 2008.

Suite à la diffusion de ces résultats (SNC LAVALIN Division Environnement 2009), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), Direction de l'expertise – Faune – région de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches, a demandé à ce que des inventaires complémentaires soient effectués dans un secteur donné de la zone d'étude, soit le secteur de la station MS4, et ce, afin de mieux documenter l'activité des chauves-souris en période de migration dans cette portion de la zone d'étude. La présente étude fait donc suite à la question no 65 de la liste des demandes adressées à Saint-Laurent Énergies par le Service des projets en milieu terrestre de la Direction des évaluations environnementales du MDDEP (SNC LAVALIN Division Environnement 2010).

Une fois les travaux d'inventaires complétés, il est possible d'évaluer l'importance de ce secteur en termes d'aires de repos ou de transition pour les migrateurs. Par la suite, en fonction des résultats obtenus, des recommandations et des mesures de mitigation sont émises afin de corriger ou t'atténuer des situations identifiées comme étant préoccupantes.

Un protocole d'inventaire a été élaboré conformément aux directives du document *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008* produit par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF, 2008). Par la suite, le nombre de stations d'échantillonnage de même que leur localisation dans le secteur à l'étude ont été approuvés par la Direction de l'aménagement de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches du MRNF (annexe 1). Il a donc été convenu que l'échantillonnage serait effectué de la façon suivante :

- Station 1 : 40 heures (20 heures du 31 août au 15 septembre et 20 heures du 16 septembre au 28 septembre). Équipement déplacé en cours d'inventaire.
- Station 2 : 40 heures (20 heures du 31 août au 15 septembre et 20 heures du 16 septembre au 28 septembre). Équipement déplacé en cours d'inventaire.
- Station 3 : 40 heures (20 heures du 31 août au 15 septembre et 20 heures du 16 septembre au 28 septembre). Équipement déplacé en cours d'inventaire.

Station 4 : 40 heures (20 heures du 31 août au 15 septembre et 20 heures du 16 septembre au 28 septembre). Équipement déplacé en cours d'inventaire.

Station 5 : 80 heures (40 heures du 31 août au 15 septembre et 40 heures du 16 septembre au 28 septembre). Équipement sur place pendant toute la durée des inventaires.

Deux séances d'enregistrement ont donc été réalisées à l'intérieur de la période de migration des chauves-souris (tableau 2).

Tableau 1. Séquences d'inventaires en période de migration, parc éolien Massif du Sud (2010).

Période	Inventaire de 2010		
	Date	Nombre de nuits	Nombre d'heures
A : 15 août au 15 septembre	1 ^{er} au 15 septembre	min 8 et max 9	min 64 et max 72
B : 16 septembre au 15 octobre	16 au 28 septembre	min 3 et max 13	min 24 et max 104
	Total	min 8 et max 22	min 64 et max 176

Pour les deux périodes, chaque poste d'enregistrement est demeuré en fonction pendant un minimum de 64 heures ou un minimum de 8 nuits et un maximum de 176 heures ou un maximum de 22 nuits (tableau 1). Chaque nuit d'enregistrement a couvert une plage temporelle qui s'étend d'une demi-heure après le coucher du soleil jusqu'à l'aube, telle que l'exige le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, 2008).

2. MÉTHODOLOGIE

Un enregistreur de données météorologiques a également été installé à chaque station, permettant ainsi de recueillir les conditions météorologiques en vigueur (vent, précipitations et température).

Le recensement de chiroptères a été exécuté à l'aide de la technique de l'inventaire acoustique fixe. Ce type d'inventaire est réalisé à l'aide de modules d'enregistrement automatiques des cris de chauves-souris. Les modules installés dans la zone d'étude sont constitués d'un détecteur d'ultrasons contenu à l'intérieur de boîtes étanches. Les appareils ont été fixés sur des plateformes, à environ deux à trois mètres du sol et orientés vers une ouverture (chemin, clairière, trouée, plan d'eau, etc.), afin d'optimiser la portée des détecteurs. Ce sont des appareils de détection d'ultrasons de marque Pettersson D500xb qui ont été utilisés dans le cadre du projet.

2.1 Analyse des enregistrements

Les vocalises des chauves-souris captées par les systèmes d'enregistrement ont par la suite été transférées sur ordinateur grâce à une interface conçue à cet effet. Le logiciel d'analyse sonore Sonobat (version 3.0 NE) a permis de reproduire les sonagrammes des vocalises enregistrées. La

comparaison entre les cris d'écholocation captés et les sonagrammes de référence a permis d'identifier les chiroptères (à l'espèce ou au genre, selon le cas). Selon B. Fenton du Royal Ontario Museum (comm. pers.) et Kunz *et al.*, 2007a), le logiciel conçu par la compagnie Sonobat et les systèmes basés sur le « Time-expansion » surpassent actuellement le logiciel et le système Anabat sur le plan de la performance d'enregistrement et d'identification des espèces de chiroptères.

Limitations

Puisque les cris des espèces de chiroptères du genre *Myotis* sont très similaires en termes de fréquences, il s'est avéré incertain de discriminer certains d'entre eux à partir du logiciel utilisé. Selon Joe Szewczak de la compagnie Sonobat (comm. pers.), le logiciel n'est pas encore suffisamment développé pour pouvoir réaliser avec précision et à 100 % l'identification à l'espèce des *Myotis* de l'est de l'Amérique. Seulement certains enregistrements peuvent être identifiés facilement, il s'agit alors des espèces *Myotis septentrionalis* (chauve-souris nordique) et *Myotis lucifugus* (petite chauve-souris brune).

Également, certaines caractéristiques des cris des espèces *Lasionycteris noctivagans* (chauve-souris argentée) et *Eptesicus fuscus* (grande chauve-souris brune) se chevauchent, ce qui rend difficile l'identification de l'espèce pour certains cris. Nous pouvons alors identifier seulement les enregistrements qui présentent des caractéristiques de fréquences dans les extrêmes des paramètres de l'espèce et ceux qui offrent une bonne qualité de signal. Lorsque les enregistrements sont de mauvaise qualité, il est tout simplement impossible d'identifier l'espèce. Notons à cet effet que dans certains cas, les chauves-souris adoptent des comportements qui les rendent plus difficiles à détecter et à enregistrer. Elles peuvent parfois voler à grande vitesse comme la chauve-souris cendrée (Heinrich *et al.*, 1999), ou bien en altitude, au-dessus de la cime des arbres, comme la grande chauve-souris brune (Kunz *et al.*, 2007a; Prescott et Richard, 1996), ce qui a pour effet d'empêcher l'enregistrement complet des vocalises, elles deviennent alors plus difficiles à identifier.

2.2 Description de la zone d'étude et localisation des stations d'enregistrement

Le domaine du parc éolien du Massif du Sud se situe dans les MRC de Les-Étchemins et de Bellechasse, plus précisément sur le territoire des municipalités de St-Luc-de-Bellechasse, de St-Philémon, de Notre-Dame-Auxiliatrice-de-Buckland et de St-Magloire (annexe 2).

La zone inventoriée (secteur de la station MS4) occupe une superficie totale d'environ 275 ha. Les peuplements mélangés et résineux de 21 à 60 ans se partagent presque la moitié de ce territoire (annexe 2).

Ce secteur offre un relief montagneux (annexe 2). L'élévation commence aux environs de 700 mètres et atteint environ 850 mètres sur une petite superficie. Il s'agit d'une vallée entourée de deux sommets, un à l'ouest et un à l'est.

Un petit lac est localisé presque au centre de l'aire d'étude (annexe 2). Il reçoit les eaux de deux ruisseaux qui débutent chacun à la ligne de partage des eaux. Ce même lac se déverse dans un

ruisseau qui coule vers le nord jusqu'à la rivière des Mornes. Le seul bâtiment identifié dans le secteur est localisé presque au centre de ce dernier, en bordure du petit lac (annexe 2).

Dans cette portion du domaine du parc éolien, le promoteur a retenu jusqu'à présent environ 13 emplacements potentiels pour l'implantation d'éoliennes (annexe 2). Ces sites sont généralement répartis sur les crêtes ouest et est de l'aire d'étude et en altitude. Ce sont cinq stations d'enregistrement qui ont été mises en place sur ces deux crêtes afin de vérifier l'activité des chiroptères.

3. RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET ANALYSES

3.1 Description des conditions d'inventaire

Afin d'être en mesure d'interpréter correctement les cris d'écholocation des chauves-souris et de profiter au maximum de l'activité nocturne de ces dernières, les inventaires doivent être réalisés sous des conditions climatiques propices (sans précipitation, vent faible et température douce).

Les conditions météorologiques prévalant pour les périodes d'inventaires sont décrites à l'annexe 3. Puisque les stations météorologiques installées à chaque poste d'écoute n'ont pas permis d'enregistrer efficacement les données climatiques suite à des problèmes d'ordre technique, celles-ci proviennent de données de vents et de température captées à 34 mètres de hauteur par une station météorologique (MDS08) installée par Saint-Laurent Énergies à proximité des stations d'écoute. Les données de précipitations utilisées sont celles fournies par Environnement Canada pour la région.

De manière générale, le climat a été relativement favorable aux enregistrements pour la période couverte par les inventaires. Les moyennes de données température captées au cours des nuits d'inventaires ont varié entre 2,6 °C et 19,0 °C. La température moyenne se situant à 9,1 °C.

La vitesse moyenne des vents mesurée dans la portion du territoire visée par les inventaires a varié entre 4,46 et 13,03 km/hre (entre le 1^{er} et le 29 septembre 2010). La moyenne de vitesse des vents pour le mois de septembre a été établie à 7,72 km/hre. Ces valeurs respectent les normes requises pour ce type d'échantillonnage.

Selon les données d'Environnement Canada pour le secteur du parc éolien du Massif du Sud, des précipitations ont été enregistrées à 21 reprises sur les 28 jours d'inventaire (annexe 4). Cependant, seulement 7 de ces 21 journées ont eu des précipitations supérieures à 5 mm. Il y a donc eu plusieurs fenêtres d'enregistrement propices aux chiroptères.

3.2 Chiroptères

En 2008, les plus fortes concentrations de chiroptères avaient été enregistrées à la station 4 (MS4) (ACTIVA Environnement inc., 2008). Plusieurs des espèces alors présentes appartenaient au genre

Myotis plus précisément à *Myotis lucifugus* (tableau 3). La station 4 de 2008 était localisée dans le fond d'une vallée (annexe 2).

Pour l'année 2010, les cinq stations ont été installées sur les crêtes des sommets qui entourent la vallée où était la station 4 en 2008 (annexe 2). En 2010, un total de 307 sonagrammes a été comptabilisé pour les 5 stations, et ce, pour la période comprise entre le 1^{er} et le 28 septembre inclusivement (annexe 5). En 2008, La station 4 avait, à elle seule, capté 383 enregistrements.

Toujours en 2008, la majorité des enregistrements avaient été réalisés entre la mi-août et la mi-septembre avec un total de 2,94 enregistrements par heure (tableau 2). La fréquence d'enregistrements la plus élevée de 2010 est celle de la station 3 pour la mi-août à la mi-septembre. Celle-ci est de 1,41 sonagrammes/heure. Viennent ensuite, en ordre décroissant, la station 1 (0,8 enregistrement/heure), la station 5 (0,54 enregistrement/heure), la station 2 (0,13 enregistrement/heure) et la station 4 (0,09 enregistrement/heure).

Aucune espèce n'a pu être identifiée avec une probabilité de plus de 75 %. Cette situation signifie que les sons enregistrés étaient de faible qualité. Plusieurs facteurs peuvent influencer la qualité de l'enregistrement. Parmi ceux-ci, mentionnons principalement la distance entre le spécimen et l'appareil d'enregistrement ainsi que la vitesse de vol. Enfin, des sons parasites peuvent également venir diminuer la qualité d'enregistrement.

Ainsi, les espèces potentiellement présentes et dont la qualité de l'enregistrement ne permet pas de confirmer à plus de 75 % leur l'identification sont : *Eptesicus fuscus* (Grande chauve-souris brune), *Lasiurus cinereus* (Chauve-souris cendrée), *Lasionycteris noctivagans* (Chauve-souris argentée) et *Perimyotis subflavus* (Pipistrelle de l'Est).

L'interprétation des ces résultats doit cependant se faire avec une certaine réserve. En effet, dans la majorité des cas, un seul sonagramme sur une série de plusieurs a pu être attribué à une espèce avec des taux de probabilité inférieurs à 50 %. Ainsi, certains de ces sons comptabilisés peuvent ne pas être des enregistrements de chiroptères, mais plutôt des sons parasites de basse fréquence très similaires à ceux des espèces mentionnées précédemment.

Tableau 2. Nombre de vocalises enregistrées par espèce par heure en 2010 et 2008.

Station		Migration			% par station
		A	B	Total	
Nombre d'heures		64	40	104	
1 (2010)	Ind.1	0,02	-	0,01	1,2
	Ind.2	-	-	-	-
	Ind.3	0,67	0,63	0,65	81,9
	Ind.4	0,05	0,05	0,05	6,0
	Ind.5	0,02	0,05	0,03	3,6
	Ind.6	0,02	-	0,01	1,2
	Ind.7	-	-	-	-
	Ind.8	-	0,13	0,05	6,0
	Total		0,77	0,85	0,80
Nombre d'heures			64	64	
2 (2010)	Ind.1	-	-	-	-
	Ind.2	-	-	-	-
	Ind.3	-	0,09	0,09	75,0
	Ind.4	-	-	-	-
	Ind.5	-	0,02	0,02	12,5
	Ind.6	-	-	-	-
	Ind.7	-	0,02	0,02	12,5
	Ind.8	-	-	-	-
	Total			0,13	0,13
Nombre d'heures		64	24	88	
3 (2010)	Ind.1	0,06	-	0,05	3,5
	Ind.2	0,03	-	0,02	1,7
	Ind.3	1,08	1,00	1,06	80,9
	Ind.4	0,09	0,04	0,08	6,1
	Ind.5	-	-	-	-
	Ind.6	-	-	-	-
	Ind.7	-	-	-	-
	Ind.8	0,14	-	0,10	7,8
	Total		1,41	1,04	1,31

A : période du 01 au 15 septembre 2010 et B : période du 16 au 28 septembre 2010

 Ind.1. Potentiellement *Eptesicus fuscus*

 Ind.2. Potentiellement *Eptesicus fuscus* ou *Lasiurus cinereus*

 Ind.3. Potentiellement *Lasiurus cinereus*

 Ind.4. Potentiellement *Lasionycteris noctivagans*

 Ind.5. Bruit ou potentiellement *Lasiurus cinereus*

 Ind.6. Bruit ou potentiellement *Lasionycteris noctivagans*

 Ind.7. Potentiellement *Lasionycteris noctivagans* ou *Lasiurus cinereus*

 Ind.8. Potentiellement *Perimyotis subflavus*

Tableau 2. Nombre de vocalises enregistrées par espèce par heure en 2010 et 2008 (suite).

Station		Migration			% par station
		A	B	Total	
Nombre d'heures		-	64	64	
4 (2010)	Ind.1	-	-	-	-
	Ind.2	-	-	-	-
	Ind.3	-	0,06	0,06	66,7
	Ind.4	-	0,03	0,03	33,3
	Ind.5	-	-	-	-
	Ind.6	-	-	-	-
	Ind.7	-	-	-	-
	Ind.8	-	-	-	-
			-	0,09	0,09
Nombre d'heures		72	104	176	
5 (2010)	Ind.1	0,04	-	0,02	3,2
	Ind.2	-	-	-	-
	Ind.3	0,49	0,40	0,44	81,1
	Ind.4	0,04	0,04	0,04	7,4
	Ind.5	0,01	0,01	0,01	2,1
	Ind.6	0,04	-	0,02	3,2
	Ind.7	-	-	-	-
	Ind.8	-	0,03	0,02	3,2
		Total	0,63	0,48	0,54
Nombre d'heures		112,2	87,2	199,4	
M4 (2008)	Mylu	1,43	0,08	0,84	43,9
	Myse	0,22	0,09	0,17	8,6
	Ind.A	0,58	0,09	0,37	19,1
	Ind.B	-	0,01	0,01	0,3
	Ind.C	0,02	-	0,01	0,5
	Ind.D	0,09	0,06	0,08	3,9
	Ind.E	0,60	0,28	0,46	23,8
			2,94	0,61	1,92

A : période du 01 au 15 septembre 2010 et B : période du 16 au 28 septembre 2010

Ind.1. Potentiellement *Eptesicus fuscus*
 Ind.2. Potentiellement *Eptesicus fuscus* ou *Lasiurus cinereus*
 Ind.3. Potentiellement *Lasiurus cinereus*
 Ind.4. Potentiellement *Lasionycteris noctivagans*
 Ind.5. Bruit ou potentiellement *Lasiurus cinereus*
 Ind.6. Bruit ou potentiellement *Lasionycteris noctivagans*
 Ind.7. Potentiellement *Lasionycteris noctivagans* ou *Lasiurus cinereus*
 Ind.8. Potentiellement *Perimyotis subflavus*

Mylu : *Myotis lucifugus*
 Myse : *Myotis septentrionalis*
 Ind.A : Espèce non déterminée (bruit)
 Ind.B : *L. borealis* ou *M. lucifugus* ou *M. septentrionalis*
 Ind.C : *M. lucifugus* ou *L. borealis*
 Ind.D : *M. lucifugus* ou *M. septentrionalis*
 Ind.E : *Myotis* sp.

4. CONSTATS

Les inventaires de chiroptères effectués au cours du mois de septembre 2010 dans le secteur du parc éolien du Massif du Sud ont été réalisés dans des conditions climatiques automnales normales (séquences de pluie). Même si aucune espèce de chauves-souris n'a pu être identifiée avec une certitude de 100 %, les données obtenus sont jugées comme valables pour des fins d'analyse. Il faut notamment considérer ici le nombre relativement peu élevé d'enregistrements classés comme « indéterminés » et sans aucune probabilité d'identification.

Les travaux d'échantillonnage de 2010 ont permis de constater que les sommets entourant la vallée où la station MS4 avait été installée en 2008 semblent avoir été presque deux fois moins fréquentés que cette même vallée en 2009. Les enregistrements obtenus pendant la période de migration de 2010 semblent suggérer que les chiroptères qui utilisent le secteur seraient de passage et auraient volé à une bonne distance des appareils de détection mis en place.

Les résultats de 2010 ne révèlent donc pas la présence d'un corridor et l'utilisation intensive des crêtes par les chiroptères en période de migration. Compte tenu de ces éléments, le risque de collision entre les chauves-souris et les éoliennes localisées sur les crêtes du secteur inventorié du parc éolien Massif du Sud est jugé faible.

RÉFÉRENCES

- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2006. *Suivi de la mortalité de la faune aviaire et des chauves-souris au parc éolien du mont Miller (Murdochville), saison 2006*, 45 p.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2008. *Inventaire des chiroptères 2008. Projet d'aménagement d'un parc éolien dans la région du Parc du Massif du Sud*. Pour SNC-Lavalin Environnement inc., 55 p.
- AHLÉN, I. 2003. *Wind turbines and bats - a pilot study*. Sweden National Energy Administration, Sweden, 5 p.
- ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIELDER, B.L. HAMILTON, T.H. HENRY, A. JAIN, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOFORD, C.P. NICHOLSON, T.J. O'CONNELL, M.D. PIORKOWSKI et R.D.T. JR. 2008. *Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America*. Journal of Wildlife Management, 72(1) : 61-78.
- BAERWALD, E.F., G.H. D'AMOURS, B.J. KLUG et R.M.R. BARCLAY. 2008. *Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines*. Current Biology, 18 (16): 695-696.
- BRINKMANN, R.D. 2006. *Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany*. Administrative District of Freiburg – Department 56 Conservation and Landscape Management, Gundelfingen, 63 p.
- CARTIER ÉNERGIE ÉOLIENNE INC. 2008. *Parc éolien de Baie-des-Sables – Résumé des rapports de suivi d'exploitation*, 8 p.
- CÔTÉ, F. 2007. *Impacts des éoliennes sur les chauves-souris*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la faune, 23 p.
- CRYAN, P.M. et J.P. VEILLEUX. 2007. *Migration and use of Autumn, Winter and Spring roosts by tree bats*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 153-176.
- DELORME, M. et D. DEVISON. 1997. *Programme de protection des chauves-souris*. Biodôme de Montréal, Montréal, 28 p.
- DELORME, M. et J. JUTRAS. 2007. *Bilan de la saison 2006*. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauve-souris, 28 p.
- ERICKSON, W., G. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY et K. SERNKA. 2002. *Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments*. West Inc., Portland, Oregon, 129 p.
- FIEDLER, J.K. August 2004. *Assessment of bat mortality and activity at Buffalo Mountain windfarm, Eastern Tennessee*, The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, 180 p.
- FIEDLER, J.K., T.H. HENRY, R.D. TANKERSLEY et C.P. NICHOLSON. 2007. *Results of Bat and Bird Mortality Monitoring at the Expanded Buffalo Mountain Windfarm, 2005*. Tennessee Valley Authority, Tennessee, 42 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA et S.C.D.F.-R.D. QUÉBEC. 1988. *Lignes guides applicables aux travaux admissibles - Plan de développement de l'Est du Québec " Programme forestier "*, Rimouski, 68 p.

- HEINRICH, R., M. TODD, B. BECK, R. BONAR, J. BECK et R. QUINLAN. 1999. *Hoary bat, summer roosting habitat. Habitat suitability index model version 5*. [en ligne]. \\Serveur\Data\Activa Environnement inc\Documents de reference\Documents numérisés\Faune\Chiropteres.
- HESTER, S.G. et M.B. GRENIER. 2005. *A conservation plan for bats in Wyoming*. Wyoming Game and Fish Department, Nongame Program, Lander, WY, Wyoming, 307 p.
- ILLINOIS DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2007. *The Possible Effects of Wind Energy on Illinois Birds and Bats*. Illinois Department of Natural Resources, Springfield, Illinois, 20 p.
- JAIN, A.A. 2005. *Bird and bat behavior and mortality at a northern Iowa windfarm*, Iowa State University, Ames, Iowa, 113 p.
- JOHNSON, G.D. 2004. *A review of bat impacts at wind farms in the U.S.* In S. S. S, ed. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/bats Workshop : Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*. Resolve, inc., Washington, D.C., p. 46-50.
- KERNS, J. et P. KERLINGER. 2004. *A Study of Bird and Bat Collission Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center*. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, Tucker County, West Virginia, 39 p.
- KUNTZ, T.H. 2004. *Wind power : bats and wind turbine. Proceedings of the Wind energy and birds/bats workshop : Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*. Resolve Inc., Washington, D.C., 50-55 p.
- KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, B.M. COOPER, W.P. ERICKSON, R.P. LARKIN, T. MABEE, M.L. MORRISON, D.M. STRICKLAND et J.M. SZEWCZAK. 2007a. *Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats : A Guidance Document*. The Journal of Wildlife Management, 71 (8): 2449-2486.
- KUNZ, T.H.K., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND, R.W. THRESHER et M.D. TUTTLE. 2007b. *Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses*. *Frontiers in Ecology & the Environment*, The Ecological Society of America, 5(6) : 315–324.
- 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.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD. 1996. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Guide nature Quintin, Waterloo, 399 p.
- SNC-LAVALIN. 2005. *Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chauves-souris au parc éolien du mont Miller à Murdochville, saison 2005, 14 novembre 2005*, 62 p.
- SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT INC. 2009. *Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud. Étude d'impact sur l'Environnement déposée à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Rapport préparé pour Saint-Laurent Énergies*. 557 p. + annexes.
- SNC-LAVALIN INC. DIVISION ENVIRONNEMENT 2010. *Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud. Rapport complémentaire déposé à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*. Lévis, SNC-Lavalin inc. Division Environnement pour Saint-Laurent Énergies, 195 p. et annexes.

Annexe 1. Approbation du protocole d'inventaire de chiroptères pour le parc éolien Massif du Sud reçu du MRNF (Direction de l'aménagement de la faune - Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches).

Bonjour Mme Dugas,

J'ai examiné avec intérêt votre nouveau plan d'échantillonnage des chiroptères au Massif du Sud.

L'accroissement du nombre de stations, ainsi qu'une meilleure couverture spatiale sont de nature à répondre à nos interrogations de façon satisfaisante.

La disposition des détecteurs autour du secteur de forte activité que vous aviez déjà identifié devrait permettre de localiser un éventuel corridor croisant une ligne d'éoliennes et d'identifier des machines à suivre en priorité lors du suivi des mortalités.

Nous approuvons donc votre protocole tel que modifié.

Espérant le tout à votre satisfaction.

Normand Latour, biologiste

Gestion des données, géomatique et biodiversité

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Direction de l'expertise - Faune

Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

 8400, av. Sous-le-Vent,
Charny, Gouvernement du Canada et Québec, , G6X 3S9

 (418) 832-7222, poste 241

Fax: (418) 832-1827

 normand.latour@mrnf.gouv.qc.ca

INVENTAIRE DE CHIROPTÈRES

PROJET D'AMÉNAGEMENT D'UN PARC ÉOLIEN
DANS LA RÉGION DU PARC DU MASSIF DU SUD

Annexe 2

Description du territoire et localisation des
stations d'inventaire de chiroptères

Légende

Projet

-  Station (2010)
-  Station (2008)
-  Éolienne (23 avril 2010)
-  Mat de mesure de vent
-  Zone d'étude 2010

Territoire

-  Bâtiment
-  Route principale
-  Route secondaire
-  Courbe de niveau (50 m)
-  Cours d'eau
-  Lac et rivière

Peuplements forestiers

-  Feuillus 0-20 ans
-  Feuillus 21-60 ans
-  Feuillus 61 ans et plus
-  Mélangés 0-20 ans
-  Mélangés 21-60 ans
-  Mélangés 61 ans et plus
-  Résineux 0-20 ans
-  Résineux 21-60 ans
-  Résineux 61 ans et plus
-  Terre agricole
-  Milieu humide
-  Autre

0 50 100 200 300 400 500 Mètres

Projection NAD 1983 MTM Zone 7

Sources :
Saint-Laurent Énergie Inc.,
Activa Environnement Inc. et
© Gouvernement du Québec


ACTIVA
ENVIRONNEMENT INC.

Date: 17 août 2010



Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
01-09-2010	00 : 00	19,4	6,62
01-09-2010	01 : 00	19,3	6,07
01-09-2010	02 : 00	19,2	6,12
01-09-2010	03 : 00	19,0	5,99
01-09-2010	04 : 00	18,6	5,86
01-09-2010	05 : 00	18,5	5,15
01-09-2010	06 : 00	18,8	5,61
01-09-2010	07 : 00	19,3	5,97
	moyenne	19,0	5,92
01-09-2010	19 : 00	21,5	9,21
01-09-2010	20 : 00	21,3	9,70
01-09-2010	21 : 00	20,9	9,47
01-09-2010	22 : 00	20,6	9,34
01-09-2010	23 : 00	20,2	9,15
02-09-2010	00 : 00	19,7	9,49
02-09-2010	01 : 00	19,3	8,57
02-09-2010	02 : 00	18,9	8,51
02-09-2010	03 : 00	18,5	7,60
02-09-2010	04 : 00	18,3	7,73
02-09-2010	05 : 00	18,0	7,41
02-09-2010	06 : 00	18,3	6,68
02-09-2010	07 : 00	18,2	6,46
	moyenne	19,5	8,41
02-09-2010	19 : 00	18,0	4,28
02-09-2010	20 : 00	18,0	3,83
02-09-2010	21 : 00	18,1	3,46
02-09-2010	22 : 00	17,8	3,48
02-09-2010	23 : 00	18,0	4,29
03-09-2010	00 : 00	18,1	5,49
03-09-2010	01 : 00	17,9	6,44
03-09-2010	02 : 00	17,9	6,95
03-09-2010	03 : 00	18,0	7,28
03-09-2010	04 : 00	17,8	7,39
03-09-2010	05 : 00	17,8	7,92
03-09-2010	06 : 00	17,6	7,95
03-09-2010	07 : 00	17,7	7,40
	moyenne	17,9	5,86
03-09-2010	19 : 00	20,9	8,83
03-09-2010	20 : 00	20,5	8,61
03-09-2010	21 : 00	20,3	8,57
03-09-2010	22 : 00	19,8	7,86

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
03-09-2010	23 : 00	19,1	7,61
04-09-2010	00 : 00	18,5	7,09
04-09-2010	01 : 00	18,3	7,27
04-09-2010	02 : 00	16,9	7,10
04-09-2010	03 : 00	15,6	5,77
04-09-2010	04 : 00	15,1	4,63
04-09-2010	05 : 00	15,3	3,91
04-09-2010	06 : 00	15,4	3,00
04-09-2010	07 : 00	14,7	2,55
	moyenne	17,7	6,37
04-09-2010	19 : 00	10,4	9,92
04-09-2010	20 : 00	9,9	10,58
04-09-2010	21 : 00	9,5	10,67
04-09-2010	22 : 00	8,9	9,90
04-09-2010	23 : 00	8,2	8,25
05-09-2010	00 : 00	8,2	9,31
05-09-2010	01 : 00	7,9	11,64
05-09-2010	02 : 00	7,7	12,49
05-09-2010	03 : 00	7,5	12,63
05-09-2010	04 : 00	7,1	12,31
05-09-2010	05 : 00	6,7	12,74
05-09-2010	06 : 00	6,4	13,65
05-09-2010	07 : 00	5,8	13,16
	moyenne	8,0	11,33
05-09-2010	19 : 00	6,9	8,33
05-09-2010	20 : 00	6,6	8,22
05-09-2010	21 : 00	6,6	8,09
05-09-2010	22 : 00	7,1	8,63
05-09-2010	23 : 00	6,8	8,86
06-09-2010	00 : 00	6,6	7,78
06-09-2010	01 : 00	6,8	8,37
06-09-2010	02 : 00	6,7	8,94
06-09-2010	03 : 00	6,6	9,56
06-09-2010	04 : 00	6,3	8,81
06-09-2010	05 : 00	6,3	7,92
06-09-2010	06 : 00	6,4	7,72
06-09-2010	07 : 00	6,8	6,64
	moyenne	6,6	8,30
06-09-2010	19 : 00	10,2	9,17
06-09-2010	20 : 00	10,0	7,66
06-09-2010	21 : 00	9,6	5,49

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
06-09-2010	22 : 00	10,1	8,87
06-09-2010	23 : 00	10,4	11,25
07-09-2010	00 : 00	10,3	9,04
07-09-2010	01 : 00	10,3	8,76
07-09-2010	02 : 00	10,5	8,56
07-09-2010	03 : 00	10,7	8,41
07-09-2010	04 : 00	10,7	8,35
07-09-2010	05 : 00	10,7	6,72
07-09-2010	06 : 00	10,9	6,17
07-09-2010	07 : 00	11,3	6,14
	moyenne	10,4	8,04
07-09-2010	19 : 00	12,5	4,19
07-09-2010	20 : 00	12,4	7,33
07-09-2010	21 : 00	12,6	8,81
07-09-2010	22 : 00	13,2	5,79
07-09-2010	23 : 00	13,1	5,18
08-09-2010	00 : 00	12,8	6,78
08-09-2010	01 : 00	13,1	9,71
08-09-2010	02 : 00	13,3	11,41
08-09-2010	03 : 00	13,3	11,13
08-09-2010	04 : 00	13,6	10,57
08-09-2010	05 : 00	13,6	9,97
08-09-2010	06 : 00	13,6	9,50
08-09-2010	07 : 00	13,8	8,92
	moyenne	13,1	8,41
08-09-2010	19 : 00	10,2	3,10
08-09-2010	20 : 00	9,9	2,69
08-09-2010	21 : 00	9,7	3,33
08-09-2010	22 : 00	9,6	2,49
08-09-2010	23 : 00	9,5	1,98
09-09-2010	00 : 00	8,3	2,39
09-09-2010	01 : 00	7,1	4,03
09-09-2010	02 : 00	6,6	4,98
09-09-2010	03 : 00	6,3	5,75
09-09-2010	04 : 00	6,2	6,05
09-09-2010	05 : 00	6,3	6,59
09-09-2010	06 : 00	6,4	7,20
09-09-2010	07 : 00	6,2	7,43
	moyenne	7,9	4,46
09-09-2010	19 : 00	4,5	9,82
09-09-2010	20 : 00	4,3	10,95

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
09-09-2010	21 : 00	4,2	13,77
09-09-2010	22 : 00	4,4	13,95
09-09-2010	23 : 00	4,6	13,72
09-09-2010	00 : 00	4,8	13,65
10-09-2010	01 : 00	4,9	13,07
10-09-2010	02 : 00	5,0	13,04
10-09-2010	03 : 00	5,0	14,09
10-09-2010	04 : 00	5,1	13,65
10-09-2010	05 : 00	5,2	13,03
10-09-2010	06 : 00	5,4	13,79
10-09-2010	07 : 00	5,6	12,82
	moyenne	4,8	13,03
10-09-2010	19 : 00	7,5	10,87
10-09-2010	20 : 00	7,9	10,22
10-09-2010	21 : 00	8,3	9,36
10-09-2010	22 : 00	8,0	7,82
10-09-2010	23 : 00	7,8	5,60
11-09-2010	00 : 00	7,6	4,72
11-09-2010	01 : 00	7,5	3,96
11-09-2010	02 : 00	7,3	4,56
11-09-2010	03 : 00	6,9	6,45
11-09-2010	04 : 00	7,2	6,65
11-09-2010	05 : 00	7,0	5,05
11-09-2010	06 : 00	7,4	5,29
11-09-2010	07 : 00	7,4	6,31
	moyenne	7,5	6,68
11-09-2010	19 : 00	8,7	6,64
11-09-2010	20 : 00	8,4	7,96
11-09-2010	21 : 00	7,7	8,06
11-09-2010	22 : 00	7,1	8,35
11-09-2010	23 : 00	6,8	9,31
12-09-2010	00 : 00	6,9	10,28
12-09-2010	01 : 00	6,5	8,60
12-09-2010	02 : 00	6,1	5,94
12-09-2010	03 : 00	5,7	6,65
12-09-2010	04 : 00	5,4	7,06
12-09-2010	05 : 00	5,9	7,63
12-09-2010	06 : 00	6,2	7,09
12-09-2010	07 : 00	5,6	7,25
	moyenne	6,7	7,75
12-09-2010	19 : 00	7,6	10,05

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
12-09-2010	20 : 00	7,2	8,92
12-09-2010	21 : 00	7,1	8,19
12-09-2010	22 : 00	7,3	8,29
12-09-2010	23 : 00	7,3	7,89
13-09-2010	00 : 00	7,2	8,57
13-09-2010	01 : 00	7,1	8,73
13-09-2010	02 : 00	7,0	8,64
13-09-2010	03 : 00	6,9	8,15
13-09-2010	04 : 00	6,9	7,59
13-09-2010	05 : 00	6,8	7,60
13-09-2010	06 : 00	6,6	7,49
13-09-2010	07 : 00	6,3	7,60
	moyenne	7,0	8,28
13-09-2010	19 : 00	7,5	6,04
13-09-2010	20 : 00	7,9	6,87
13-09-2010	21 : 00	8,1	5,68
13-09-2010	22 : 00	8,2	5,61
13-09-2010	23 : 00	8,3	5,18
14-09-2010	00 : 00	8,3	3,80
14-09-2010	01 : 00	8,3	4,00
14-09-2010	02 : 00	8,1	4,95
14-09-2010	03 : 00	7,9	4,67
14-09-2010	04 : 00	8,1	4,86
14-09-2010	05 : 00	8,1	4,78
14-09-2010	06 : 00	8,0	5,22
14-09-2010	07 : 00	7,9	4,82
	moyenne	8,1	5,11
14-09-2010	19 : 00	7,3	5,44
14-09-2010	20 : 00	7,1	6,01
14-09-2010	21 : 00	7,1	5,99
14-09-2010	22 : 00	7,0	5,62
14-09-2010	23 : 00	6,8	6,59
15-09-2010	00 : 00	6,5	6,89
15-09-2010	01 : 00	6,3	5,52
15-09-2010	02 : 00	6,2	6,29
15-09-2010	03 : 00	6,0	6,05
15-09-2010	04 : 00	5,7	6,80
15-09-2010	05 : 00	5,5	7,03
15-09-2010	06 : 00	5,3	6,91
15-09-2010	07 : 00	5,2	6,20
	moyenne	6,3	6,26

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
15-09-2010	19 : 00	5,0	8,56
15-09-2010	20 : 00	4,8	7,92
15-09-2010	21 : 00	4,9	9,93
15-09-2010	22 : 00	5,0	9,13
15-09-2010	23 : 00	5,3	9,75
16-09-2010	00 : 00	5,3	8,07
16-09-2010	01 : 00	5,0	6,71
16-09-2010	02 : 00	4,7	6,33
16-09-2010	03 : 00	4,8	5,08
16-09-2010	04 : 00	4,4	4,37
16-09-2010	05 : 00	4,1	3,70
16-09-2010	06 : 00	4,2	5,86
16-09-2010	07 : 00	4,3	5,86
	moyenne	4,8	7,02
16-09-2010	19 : 00	4,5	2,79
16-09-2010	20 : 00	4,4	1,45
16-09-2010	21 : 00	4,1	3,23
16-09-2010	22 : 00	4,2	3,80
16-09-2010	23 : 00	4,1	4,08
17-09-2010	00 : 00	3,9	5,15
17-09-2010	01 : 00	3,8	7,14
17-09-2010	02 : 00	3,9	7,43
17-09-2010	03 : 00	4,0	6,48
17-09-2010	04 : 00	4,2	6,46
17-09-2010	05 : 00	4,0	7,51
17-09-2010	06 : 00	4,1	8,41
17-09-2010	07 : 00	4,8	6,52
	moyenne	4,1	5,42
17-09-2010	19 : 00	7,3	5,56
17-09-2010	20 : 00	7,1	5,60
17-09-2010	21 : 00	6,9	5,49
17-09-2010	22 : 00	6,8	6,24
17-09-2010	23 : 00	6,6	7,26
18-09-2010	00 : 00	6,6	5,37
18-09-2010	01 : 00	6,2	5,28
18-09-2010	02 : 00	5,7	7,21
18-09-2010	03 : 00	5,5	6,75
18-09-2010	04 : 00	5,6	5,81
18-09-2010	05 : 00	5,5	4,96
18-09-2010	06 : 00	6,5	5,23
18-09-2010	07 : 00	7,5	6,03

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
	moyenne	6,4	5,91
18-09-2010	19 : 00	10,7	8,67
18-09-2010	20 : 00	10,3	9,07
18-09-2010	21 : 00	10,2	9,03
18-09-2010	22 : 00	10,0	8,57
18-09-2010	23 : 00	9,7	7,47
19-09-2010	00 : 00	8,8	6,25
19-09-2010	01 : 00	8,5	5,34
19-09-2010	02 : 00	8,6	5,59
19-09-2010	03 : 00	8,9	5,37
19-09-2010	04 : 00	9,0	4,77
19-09-2010	05 : 00	9,1	4,54
19-09-2010	06 : 00	9,1	4,05
19-09-2010	07 : 00	9,1	4,00
	moyenne	9,4	6,36
19-09-2010	19 : 00	7,6	7,21
19-09-2010	20 : 00	7,3	6,66
19-09-2010	21 : 00	6,9	7,02
19-09-2010	22 : 00	6,9	6,86
19-09-2010	23 : 00	6,7	5,85
20-09-2010	00 : 00	6,5	5,38
20-09-2010	01 : 00	6,2	5,75
20-09-2010	02 : 00	6,0	5,90
20-09-2010	03 : 00	5,2	4,99
20-09-2010	04 : 00	5,0	5,21
20-09-2010	05 : 00	4,7	4,47
20-09-2010	06 : 00	5,4	3,28
20-09-2010	07 : 00	6,0	3,19
	moyenne	6,2	5,52
20-09-2010	19 : 00	5,1	10,16
20-09-2010	20 : 00	4,7	9,75
20-09-2010	21 : 00	4,5	10,40
20-09-2010	22 : 00	4,0	10,22
21-09-2010	23 : 00	3,8	9,62
21-09-2010	00 : 00	3,1	8,08
21-09-2010	01 : 00	2,7	7,66
21-09-2010	02 : 00	2,3	6,18
21-09-2010	03 : 00	2,3	6,79
21-09-2010	04 : 00	2,2	6,49
21-09-2010	05 : 00	2,0	7,06
21-09-2010	06 : 00	2,2	6,37

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
21-09-2010	07 : 00	2,6	6,06
	moyenne	3,2	8,06
21-09-2010	19 : 00	6,8	12,06
21-09-2010	20 : 00	8,1	11,54
21-09-2010	21 : 00	8,8	10,43
21-09-2010	22 : 00	8,3	9,97
21-09-2010	23 : 00	9,1	11,26
22-09-2010	00 : 00	10,1	12,19
22-09-2010	01 : 00	10,4	12,01
22-09-2010	02 : 00	11,0	10,80
22-09-2010	03 : 00	11,6	10,20
22-09-2010	04 : 00	11,9	9,23
22-09-2010	05 : 00	12,2	10,39
22-09-2010	06 : 00	12,4	10,82
22-09-2010	07 : 00	12,5	10,73
	moyenne	10,2	10,89
22-09-2010	19 : 00	10,7	10,98
22-09-2010	20 : 00	9,3	9,84
22-09-2010	21 : 00	8,3	9,53
22-09-2010	22 : 00	7,1	7,59
22-09-2010	23 : 00	5,7	8,17
23-09-2010	00 : 00	4,8	7,87
23-09-2010	01 : 00	3,8	8,67
23-09-2010	02 : 00	3,0	7,88
23-09-2010	03 : 00	2,6	7,38
23-09-2010	04 : 00	2,0	6,93
23-09-2010	05 : 00	1,7	6,88
23-09-2010	06 : 00	2,0	7,05
23-09-2010	07 : 00	2,6	7,73
	moyenne	4,9	8,19
23-09-2010	19 : 00	4,4	5,91
23-09-2010	20 : 00	4,6	5,37
23-09-2010	21 : 00	4,8	4,17
23-09-2010	22 : 00	5,5	2,94
23-09-2010	23 : 00	6,0	2,34
24-09-2010	00 : 00	6,2	1,10
24-09-2010	01 : 00	5,4	3,97
24-09-2010	02 : 00	5,1	5,17
24-09-2010	03 : 00	4,2	7,13
24-09-2010	04 : 00	3,4	9,23
24-09-2010	05 : 00	3,0	10,67

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
24-09-2010	06 : 00	3,2	10,72
24-09-2010	07 : 00	3,0	10,67
	moyenne	4,5	6,11
24-09-2010	19 : 00	14,5	12,98
24-09-2010	20 : 00	15,2	14,36
24-09-2010	21 : 00	14,0	12,82
24-09-2010	22 : 00	12,4	8,41
24-09-2010	23 : 00	13,1	8,87
25-09-2010	00 : 00	14,1	8,16
25-09-2010	01 : 00	14,4	8,18
25-09-2010	02 : 00	14,3	7,84
25-09-2010	03 : 00	14,6	7,20
25-09-2010	04 : 00	15,0	7,36
25-09-2010	05 : 00	14,8	7,72
25-09-2010	06 : 00	14,7	10,22
25-09-2010	07 : 00	12,7	11,91
	moyenne	14,1	9,69
25-09-2010	19 : 00	4,3	6,60
25-09-2010	20 : 00	3,1	7,85
25-09-2010	21 : 00	2,7	8,57
25-09-2010	22 : 00	2,6	9,06
25-09-2010	23 : 00	2,0	9,10
26-09-2010	00 : 00	1,9	7,19
26-09-2010	01 : 00	2,6	9,77
26-09-2010	02 : 00	2,5	7,49
26-09-2010	03 : 00	2,5	7,13
26-09-2010	04 : 00	2,4	10,25
26-09-2010	05 : 00	2,4	11,15
26-09-2010	06 : 00	2,4	8,76
26-09-2010	07 : 00	2,5	8,64
	moyenne	2,6	8,58
26-09-2010	19 : 00	5,0	10,11
26-09-2010	20 : 00	5,2	9,12
26-09-2010	21 : 00	5,3	8,65
26-09-2010	22 : 00	5,4	8,34
26-09-2010	23 : 00	5,6	8,17
27-09-2010	00 : 00	5,7	8,62
27-09-2010	01 : 00	5,8	7,66
27-09-2010	02 : 00	6,0	7,36
27-09-2010	03 : 00	6,1	5,66
27-09-2010	04 : 00	6,1	4,71

Annexe 3. Données de température et de vitesse du vent enregistrées lors des inventaires des chiroptères de 2010, parc éolien du Massif du Sud.

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse moyenne du vent (km/h)
27-09-2010	05 : 00	6,2	3,54
27-09-2010	06 : 00	6,2	3,63
27-09-2010	07 : 00	6,6	4,55
	moyenne	5,8	6,93
27-09-2010	19 : 00	9,8	7,70
27-09-2010	20 : 00	9,9	8,68
27-09-2010	21 : 00	10,5	8,15
27-09-2010	22 : 00	11,0	9,15
27-09-2010	23 : 00	10,5	9,25
28-09-2010	00 : 00	11,4	10,68
28-09-2010	01 : 00	11,4	9,64
28-09-2010	02 : 00	11,6	10,22
28-09-2010	03 : 00	12,0	10,45
28-09-2010	04 : 00	12,6	11,89
28-09-2010	05 : 00	13,5	13,08
28-09-2010	06 : 00	13,8	11,96
28-09-2010	07 : 00	14,2	11,73
	moyenne	11,7	10,20
28-09-2010	19 : 00	16,1	13,20
28-09-2010	20 : 00	16,2	13,36
28-09-2010	21 : 00	16,1	13,64
28-09-2010	22 : 00	15,4	11,48
28-09-2010	23 : 00	15,1	10,84
29-09-2010	00 : 00	15,5	10,53
29-09-2010	01 : 00	15,8	9,84
29-09-2010	02 : 00	15,6	10,41
29-09-2010	03 : 00	14,7	10,62
29-09-2010	04 : 00	13,4	9,51
29-09-2010	05 : 00	12,4	9,54
29-09-2010	06 : 00	12,0	9,11
29-09-2010	07 : 00	11,8	10,11
	moyenne	14,6	10,94

Note : Données enregistrées à la station météorologique MDS08 (SLE), 2010.

Annexe 4. Données de précipitations enregistrées lors des inventaires des chiroptères, parc éolien du Massif du Sud en 2010.

Jour	Précipitations (mm)	Jour	Précipitations (mm)
1 ^{er} septembre 2010	0,0	15 septembre 2010	1,0
2 septembre 2010	1,0	16 septembre 2010	10,0
3 septembre 2010	0,2	17 septembre 2010	2,4
4 septembre 2010	5,8	18 septembre 2010	0,0
5 septembre 2010	0,2	19 septembre 2010	0,4
6 septembre 2010	4,4	20 septembre 2010	0,0
7 septembre 2010	14,0	21 septembre 2010	0,8
8 septembre 2010	29,4	22 septembre 2010	0,0
9 septembre 2010	8,4	23 septembre 2010	0,0
10 septembre 2010	0,2	24 septembre 2010	19,8
11 septembre 2010	0,0	25 septembre 2010	0,6
12 septembre 2010	0,0	26 septembre 2010	0,2
13 septembre 2010	4,6	27 septembre 2010	10,8
14 septembre 2010	3,8	28 septembre 2010	4,4

Note : Données tirées du site *internet* d'Environnement Canada, 2010
http://www.climat.meteo.gc.ca/climateData/dailydata_f.html?StationID=26777

Annexe 5. Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station.

Station	Espèce	Migration																	Grand total	Espèce	Station							
		A: Mi-août mi-sept.												Total	B: Mi-sept. mi-oct.							Total						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total				
1	Ind.1					1								1											1	Ind.1	1	
	Ind.2																									Ind.2		
	Ind.3			9		32	2							43	10	3		12							25	68		Ind.3
	Ind.4			2			1							3	1				1						2	5		Ind.4
	Ind.5							1						1			2								2	3		Ind.5
	Ind.6							1						1											1	1		Ind.6
	Ind.7																											Ind.7
	Ind.8														1	4									5	5		Ind.8
	Total				11		32	6						49	12	9		13							34	83		Total
2	Ind.1																									Ind.1	2	
	Ind.2																									Ind.2		
	Ind.3														5					1					6	6		Ind.3
	Ind.4																											Ind.4
	Ind.5														1										1	1		Ind.5
	Ind.6																											Ind.6
	Ind.7																1								1	1		Ind.7
	Ind.8																											Ind.8
	Total														6	1				1					8	8		Total
3	Ind.1				2		2							4											4	Ind.1	3	
	Ind.2													2											2	Ind.2		
	Ind.3	3			33	7	25	1						69	22	2									24	93		Ind.3
	Ind.4				3		3							6	1										1	7		Ind.4
	Ind.5																											Ind.5
	Ind.6																											Ind.6
	Ind.7																											Ind.7
	Ind.8					5	1	2	1					9											9	9		Ind.8
	Total		3			43	8	34	2					90	23	2									25	115		Total
4	Ind.1																									Ind.1	4	
	Ind.2																									Ind.2		
	Ind.3														4										4	4		Ind.3
	Ind.4														2										2	2		Ind.4
	Ind.5																											Ind.5
	Ind.6																											Ind.6
	Ind.7																											Ind.7
	Ind.8																											Ind.8
	Total														6										6	6		Total

Annexe 5. Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station (suite).

Station	Espèce	Migration																	Grand total	Espèce	Station																			
		A: Mi-août mi-sept.											Total	B: Mi-sept. mi-oct.								Total																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		2	3	4	5	6	7	8	9																			
5	Ind.1		1	1				1													3														4	3	Ind.1	5		
	Ind.2																					1													1		Ind.2			
	Ind.3				3		7	23	2									5	6	3		3	26	1		1										77	77		Ind.3	
	Ind.4						1	2										1	1				2													7	7		Ind.4	
	Ind.5								1									1																		3	2		Ind.5	
	Ind.6				2				1																												3		3	Ind.6
	Ind.7																																							Ind.7
	Ind.8																	1	1				1													3	3		Ind.8	
	Total			1	1	5		8	28	2								8	8	3			7	29	1		1			8	8	3				8	95		Total	
4 (2008)	Mylu	7		7				14	21	14	76	9	13				6			1															1	168	Mylu	4 (2008)		
	Myse	1		3				3	3	1	12	2					8					2													33	33	Myse			
	Ind.1	4		14				6	8	2	26	2	3				8					10													5	73	Ind.1			
	Ind.2																1					67													24	1	Ind.2			
	Ind.3								1	1																										2	2		Ind.3	
	Ind.4									1		9						5																		15	15		Ind.4	
	Ind.5	2		9					1	2		51	2					23			1															91	91		Ind.5	
	Ind.6																																							Ind.6
Total		14		33				25	36	17	174	15	16				51			2	79													30	383	Total				

Ind.1: Potentiellement *Eptesicus fuscus*

Ind.2: Potentiellement *Eptesicus fuscus* ou *Lasiurus cinereus*

Ind.3: Potentiellement *Lasiurus cinereus*

Ind.4: Potentiellement *Lasionycteris noctivagans*

Ind.5: Bruit ou potentiellement *Lasiurus cinereus*

Ind.6: Bruit ou potentiellement *Lasionycteris noctivagans*

Ind.7: Potentiellement *Lasionycteris noctivagans* ou *Lasiurus cinereus*

Ind.8: Potentiellement *Perimyotis subflavus*

Mylu : *Myotis lucifugus*

Myse : *Myotis septentrionalis*

Ind.A : Espèce non déterminée (bruit)

Ind.B : *L. borealis* ou *Myotis lucifugus* ou *M. septentrionalis* (non identifiée)

Ind.C : *Myotis lucifugus* ou *L. borealis*

Ind.D : *Myotis lucifugus* ou *M. septentrionalis*

Ind.E : *Myotis sp.*



Siège social :

106, rue Industrielle
New Richmond (Québec) G0C 2B0
Téléphone : 418 392.5088
Courriel : info@activaenviro.ca

Succursale :

84, St-Germain Est, Bureau 2080
Rimouski (Québec) G5L 3H8
Téléphone : 418 723.1388
Télécopieur : 418 722.8764

Sans frais : 1 866 392.5088 • Télécopieur : 418 392.5080



www.activaenviro.ca



SNC•LAVALIN
Environnement

www.snclavalin.com

SNC-Lavalin inc.
Division Environnement.
5955, rue Saint-Laurent,
bureau 300
Québec (Québec) G6V 3P5
Tél. : 418-837-3621
Télec. : 418-837-2039