

Annexe L

Inventaire des chiroptères, Projet d'aménagement d'un parc éolien
dans la région du Parc du Massif du Sud



Photo©p.etchevry



**INVENTAIRE DES CHIROPÈRES 2008
PROJET D'AMÉNAGEMENT D'UN PARC
ÉOLIEN DANS LA RÉGION DU PARC DU
MASSIF DU SUD**

N° DE RÉF. : 0710-24

ACTIF *au cœur
du développement !*





Actif au cœur du développement!

INVENTAIRE DES CHIROPTÈRES 2008
PROJET D'AMÉNAGEMENT D'UN PARC ÉOLIEN
DANS LA RÉGION DU
PARC DU MASSIF DU SUD

N° de réf.: 0710-24

RAPPORT D'INVENTAIRE
REMIS À

SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT INC.

DÉCEMBRE 2008

Équipe de réalisation

Activa Environnement inc.

Supervision et contrôle

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

Chargé de projets

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

Analyse des enregistrements

Samuel Landry | Technicien en écologie appliquée
Christine Lamoureux | Biologiste, M. Sc.

Préparation du rapport

Jean-Sébastien Hébert | Biologiste, B. Sc. et technicien de la faune
Christine Lamoureux | Biologiste, M. Sc.
Odile Arsenault | Secrétaire administrative

Crédit photographique

Pierre Etcheverry | Biologiste, Ph.D.

Référence à citer :

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 pages.

Table des matières

RÉSUMÉ	1
1.0 INTRODUCTION.....	2
2.0 MÉTHODOLOGIE.....	4
2.1 Considérations générales	4
2.1.1 Espèces potentiellement présentes dans la zone d'inventaire.....	4
2.1.2 Habitats recherchés.....	6
2.1.3 Conditions climatiques favorables	7
2.1.4 Présence d'insectes.....	8
2.2 Méthode d'inventaire.....	8
2.3 Analyse des enregistrements.....	9
2.4 Description de la zone d'étude	11
2.5 Description des stations d'enregistrement	12
3.0 RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET ANALYSES.....	15
3.1 Description des conditions d'inventaire	15
3.2 Espèces présentes	15
3.3 Distribution dans le temps.....	18
3.4 Utilisation du territoire	19
3.4.1 Reproduction	19
3.4.2 Migration.....	22
3.5 Habitats propices à la présence des chiroptères	22
3.5.1 Gîtes estivaux	22
3.5.2 Hibernacles	23
4.0 CONCLUSION	25
REFERENCES	26

Liste des figures

Figure 1. Nombre de vocalises enregistrées par heure en période de reproduction et de migration pour toutes les espèces, sauf celles à statut particulier	17
Figure 2. Nombre de vocalises enregistrées par heure en période de reproduction et de migration pour les espèces à statut particulier.....	18

Liste des tableaux

Tableau 1. Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans le secteur à l'étude	5
Tableau 2. Périodes d'inventaire utilisées pour l'étude	9
Tableau 3. Superficie et proportion des catégories de territoire de la zone d'étude et représentativité des stations en fonction de celles-ci.	12
Tableau 4. Nombre et proportion de vocalises enregistrées par espèce.	16
Tableau 5. Proportion (%) des vocalises obtenues par espèce, par station et par période (reproduction et migration)	21

Liste des annexes

Annexe 1.	Espèces de chiroptères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude
Annexe 2.	Description du territoire et localisation des stations d'inventaire de chiroptères
Annexe 3.	Minimum et maximum pour la température, la vitesse du vent et les précipitations pour les quatre périodes d'inventaire et par station
Annexe 4.	Variation de la température, de la vitesse du vent et des précipitations par station en fonction de la date pour les quatre périodes d'inventaire
Annexe 5.	Nombre d'enregistrements par espèce, par station et par heure d'échantillonnage
Annexe 6.	Localisation des mentions de chiroptères à statut particuliers, d'hibernacles et de mines aménagées répertoriés au CDPNQ (juin 2008)
Annexe 7.	Zone de sensibilité – Indice de qualité d'habitat et présence mesurée des chiroptères
Annexe 8.	Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station
Annexe 9.	Approbation du protocole d'inventaire de chiroptère pour le parc éolien du Massif du Sud reçu du MRNF (Direction de l'aménagement de la faune - Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches).

RÉSUMÉ

L'inventaire acoustique de chiroptères effectué au cours des mois de juin à octobre 2008, pour le projet d'aménagement d'un parc éolien dans la région du Parc du Massif du Sud, situé dans le secteur de Saint-Luc-de-Bellechasse, a permis de recueillir des enregistrements de chauves-souris appartenant surtout au genre *Myotis*. En effet, 1 954 des 2 259 (86,5 %) sonagrammes analysés appartiennent à ce groupe de chiroptères qui demeure en région au cours de la période hivernale, mais qui se déplace vers des sites d'hibernation.

Deux autres espèces de chauves-souris, moins abondantes, ont été identifiées dans l'aire d'étude. Il s'agit des chauves-souris cendrées et argentées (27 vocalises identifiées). Ces espèces sont migratrices et quittent la région à l'automne vers des régions plus au sud où le point de congélation est rarement atteint. Signalons que les espèces de chauves-souris migratrices québécoises figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.

L'analyse des enregistrements recueillis lors de l'inventaire démontre que plusieurs sites ont été plus fréquentés lors de la période de reproduction ou lors de la période de migration selon les stations. Les habitats des stations les plus fréquentées ou fréquentées par des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables sont en général caractérisés par la présence de cours d'eau et de milieux humides, dans les fonds de vallées ou à mi-pente. L'utilisation du secteur à l'étude par les chauves-souris varie donc en fonction de plusieurs facteurs.

1.0 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 les 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. 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 portrait 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 subiraient un barotraumatisme pulmonaire lorsqu'en présence du vortex des pales d'une éolienne (Baerwald *et al.*, 2008).

Le présent mandat a été effectué dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement sur un territoire retenu pour l'installation d'un parc éolien dans le secteur de Saint-Luc-de-

Bellechasse (région administrative de Chaudière-Appalaches). Le projet prévoit la mise en place de 75 éoliennes. Le but de l'étude est de vérifier la présence des différentes espèces de chiroptères et d'évaluer leur indice d'activité relatif dans le secteur du parc éolien projeté, et ce, pour les périodes de reproduction (juin et juillet) et de migration (entre la mi-août et la mi-octobre).

Aussi, les zones les plus sensibles à la présence de chauves-souris ont été relevées et l'importance du secteur à l'étude, quant au nombre d'enregistrements, a été comparée avec les données régionales disponibles.

2.0 MÉTHODOLOGIE

2.1 Considérations générales

2.1.1 Espèces potentiellement présentes dans la zone d'inventaire

Huit espèces de chiroptères sont susceptibles de se trouver dans le secteur à l'étude (tableau 1). Parmi les espèces résidentes du Québec, on compte la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*), la pipistrelle de l'Est (*Pipistrellus subflavus*) et la chauve-souris pygmée de l'Est (*Myotis leibii*) (Côté, 2007; Delorme et Devison, 1997; Delorme et Jutras, 2007; MRNF, 2008; Prescott et Richard, 1996). La chauve-souris pygmée de l'Est et la pipistrelle de l'Est font actuellement partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a). Aussi, il est possible de rencontrer trois espèces migratrices, c'est-à-dire la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) et la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) (Côté, 2007; Delorme et Devison, 1997; Delorme et Jutras, 2007; MRNF, 2008; Prescott et Richard, 1996), qui sont également inscrites sur cette liste (MRNF, 2007a) (annexe 1). Toutes les espèces qui font actuellement partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec sont potentiellement présente dans la région de Chaudière-Appalaches.

Notons que la chauve-souris pygmée (*Myotis leibii*) est l'espèce la plus rarement observée en Amérique du Nord (Blasko, 2001) et elle est également très rare dans l'Est du Canada (Prescott et Richard, 1996). Ainsi, la présence de la chauve-souris pygmée dans la zone d'étude serait peu probable. Cependant, précisons que le logiciel d'analyse des enregistrements de cris de chauves-souris (Sonobat 2.6) ne permet pas facilement l'identification du cri de cette espèce.

Tableau 1. Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans le secteur à l'étude

Nom français	Nom latin	Catégorie	Gîte d'été	Gîte d'hiver	Habitat de chasse
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	Greniers, clochers, granges, arbres creux, sous les ponts	Mines, cavernes et greniers	Pâturages, étangs, bordure des forêts et milieu urbain
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Migratrice	Arbres creux et fissures de l'écorce	Arbres creux et mines désaffectées	Littoral des lacs et des cours d'eau en milieu forestier ouvert
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Migratrice	Arbres, buissons et cavités	Feuillage, cavités des arbres et sous l'écorce	Clairières, rivières et points d'eau en forêts mélangée et résineuse et milieu urbain
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	Feuillage des arbres	Crevasses et arbres	Clairières et plans d'eau en milieux forestiers résineux et feuillus ouverts
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	Résidente	Arbres et fissures de l'écorce, bâtiments, crevasses de falaises et sous les ponts	Cavernes et mines abandonnées	Forêts feuillues et résineuses en région montagnaise et cours d'eau
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Résidente	Fissures de l'écorce, cavités, ponts, bâtiments, cavernes et mines	Cavernes humides et mines abandonnées	Forêts à proximité des clairières, marécages, lacs, cours d'eau et milieu urbain
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Résidente	Cavernes, cavités, fissures de l'écorce, cavités, ponts, bâtiments et mines	Cavernes humides	Clairières, bords de routes, lacs et cours d'eau en forêt boréale
Pipistrelle de l'Est	<i>Pipistrellus subflavus</i>	Résidente	Fentes des rochers, feuillage, greniers et ponts	Grottes humides	Pâturages, forêts clairsemées et cours d'eau

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Sources : Barclay et Kurta, 2007; Blasko, 2001; Brigham, 2007; Broders, 2003; Broders et Forbes, 2004; Carter et Menzel, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Duchamp, 2004; Lausen et Barclay, 2002, 2006; Linzey et Brecht, 2005; Menzel *et al.*, 1998; Ormsbee *et al.*, 2007; Prescott et Richard, 1996; Yamasaki, 2005.

2.1.2 Habitats recherchés

Puisque les chauves-souris ne sont pas réparties uniformément dans le milieu et qu'elles le sont en fonction de leurs préférences spécifiques en matière d'habitat (Brooks et Ford, 2006; Patriquin et Barclay, 2003; Wunder et Carey, 1996), les sites sélectionnés pour l'inventaire touchent différents environnements et répondent à différents critères de sélection.

Des lieux ont également été évités à cause de la présence possible d'importants bruits de fond qui auraient pu interférer dans la détection des chauves-souris et l'enregistrement de leurs cris (Kunz *et al.*, 2007a). Parmi ceux-ci, mentionnons les sites situés à proximité d'une antenne émettrice ou directement sous des lignes électriques à haute tension (McDuff *et al.*, 2006).

2.1.2.1 *Abris et alimentation*

Parmi les caractéristiques recherchées par les chauves-souris et adéquates pour l'installation des stations, il y a la présence de cours d'eau, d'étangs, de marais ou de lacs. Ces types de milieux sont des sites privilégiés pour toutes les espèces de chiroptères qui y trouvent de quoi combler leur soif et leur faim (Brigham, 2007; Delorme et Devison, 1997; Francl, 2005; Lacki *et al.*, 2007b; McDuff *et al.*, 2006; Ministère du Développement durable Environnement et Parcs, 2007; Quinn et Broders, 2007; Schmidt, 2003; Yamasaki, 2005).

Certaines stations ont également été localisées dans des peuplements forestiers de nature et de stade de développement différents et/ou en milieux relativement ouverts. Une forêt très dense peut constituer un obstacle majeur à la portée de l'équipement et plusieurs espèces de chauves-souris les éviteront (Adams, 2007; Hayes et Loeb, 2007; Owen *et al.*, 2004) et ne pourront pas être détectées. Par contre, il n'est pas nécessaire d'éviter complètement les secteurs plus fermés, car certaines espèces telles que la chauve-souris nordique peuvent utiliser des sentiers plus étroits comme corridor de chasse (Hayes et Loeb, 2007; Hester et Grenier, 2005). D'autres espèces, comme les chauves-souris rousses, cendrées et argentées, fréquentent des zones où les arbres vivants matures ainsi que les gros chicots sont plus abondants. Ces espèces de chauves-souris se réfugient souvent dans le feuillage, les cavités ou sous l'écorce des arbres. Elles fréquentent également les aires ouvertes telles que les coupes forestières, les clairières et les chemins forestiers pour la chasse aux insectes (Duchamp *et al.*, 2007; Grindal et Brigham, 1999; Guldin *et al.*, 2007; Hayes et Loeb, 2007; Hester et Grenier, 2005; Lacki *et al.*, 2007b; Schmidt, 2003; Tibbels et Kurta, 2003).

Les bâtiments et les infrastructures sont utilisés comme refuge par certaines espèces (Carter et Menzel, 2007; Delorme et Devison, 1997; McDuff *et al.*, 2006; Ormsbee *et al.*, 2007) et ont donc été considérés pour l'inventaire.

Les parois rocheuses, où certaines espèces se réfugient dans les crevasses (Lausen et Barclay, 2002, 2006; McDuff *et al.*, 2006; Ormsbee *et al.*, 2007), ont également été prises en considération.

2.1.2.2 Corridor de migration

Les fonds des vallées en basse altitude et avec des cours d'eau peuvent être utilisés comme corridor de migration vers des sites d'alimentation, d'abris diurnes ou d'hibernation (Barclay et Kurta, 2007; Duchamp *et al.*, 2007; Lacki *et al.*, 2007b) ou encore comme aire de maternité par les femelles de certaines espèces (Cryan et Veilleux, 2007; Lausen et Barclay, 2002). Ils ont également été considérés pour l'inventaire.

2.1.2.3 Hibernacle

Une attention particulière a été portée à la présence de cavernes, de grottes et de mines qui sont recherchées et utilisées par plusieurs espèces principalement pour l'hibernation (Cryan et Veilleux, 2007; Hester et Grenier, 2005; McDuff *et al.*, 2006; Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996; Ormsbee *et al.*, 2007). Ainsi, la topographie du territoire a été analysée et certains secteurs ont été visités pour valider la pertinence d'y installer une station. De plus, une revue de littérature a été réalisée afin de bien cerner les points d'intérêt dans un rayon de moins de 200 km.

2.1.3 Conditions climatiques favorables

Généralement, les chauves-souris ne sortent pas sous la pluie, particulièrement lorsqu'elle est modérée à forte (McDuff *et al.*, 2006). Certaines espèces parmi les plus grosses sont toutefois en mesure de tolérer une pluie légère.

La présence de vent peut contribuer à réduire l'activité des chauves-souris (Arnett *et al.*, 2008; Horn *et al.*, 2008; Illinois Department of Natural Resources, 2007; Kerns et Kerlinger, 2004; Plissner *et al.*, 2005). De plus, le bruissement des feuilles et des herbes dans le vent peut produire un bruit de fond important dans les enregistrements (Kunz *et al.*, 2007a), les rendant difficiles à analyser, voire inutilisables. Les soirées sans vent ou avec des vents de moins de 5 km/h (1,39 m/sec) ont donc été privilégiées lors des inventaires. Selon l'échelle de Beaufort, des vents entre 1 et 5 km/h se décrivent comme suit : « très légère brise, la fumée donne la direction du vent, mais pas les girouettes » (McDuff *et al.*, 2006).

Les chauves-souris sont moins actives lorsqu'il fait froid (Francl, 2005; Kerns et Kerlinger, 2004). Il est donc préférable de choisir une soirée où la température est chaude, c'est-à-dire égale ou supérieure à la normale de saison. En été, les températures de 20 °C sont optimales pour l'observation de chauves-souris (McDuff *et al.*, 2006). L'activité de celles-ci tend à diminuer lorsque la température descend sous les 10 °C (Province of British Columbia, 1998).

2.1.4 Présence d'insectes

La quantité d'insectes peut être un indice de l'activité des chauves-souris (Brigham, 2007; Duchamp *et al.*, 2007; Erickson, 2003; Francl, 2005; Grindal et Brigham, 1999; Hayes et Loeb, 2007; Lacki *et al.*, 2007a; Tibbels et Kurta, 2003). Lorsqu'il y a de fortes concentrations d'insectes, il y a normalement des chauves-souris. Bien que ce facteur ne puisse pas être considéré dans le choix des dates d'inventaires, il pourrait devenir un facteur explicatif du taux d'activités observé certains soirs (McDuff *et al.*, 2006).

2.2 Méthode d'inventaire

Un protocole d'inventaire a d'abord 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 validés par la Direction de l'aménagement de la Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches du MRNF (annexe 9).

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 automatique des cris de chauves-souris. Les modules installés dans la zone d'étude sont constitués d'un détecteur d'ultrasons et d'un système d'enregistrement contenu à l'intérieur de boîtes étanches. Les appareils ont été fixés sur des plates-formes, 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 qui ont été utilisés dans le cadre du projet. Chaque appareil de détection est couplé à une enregistreuse qui capte les cris, permettant ainsi de les conserver et de les analyser par la suite à l'aide du logiciel Sonobat 2.6 de dernière génération.

Quatre séances d'enregistrement ont été réalisées à l'intérieur d'intervalles de temps qui correspondent aux périodes de reproduction et de migration des chauves-souris (tableau 2). Selon les exigences du MRNF, les stations devaient être en place pour un minimum de 5 nuits avec un minimum de 40 heures d'enregistrement par période d'inventaire (MRNF, 2008).

Tableau 2. Périodes d'inventaire utilisées pour l'étude

Exigence du MRNF (MRNF, 2008)	Inventaire de 2008		
	Date	Nb jours	Nb hrs
<i>Reproduction</i>			
1 ^{er} au 30 juin	19 au 29 juin	10	72,4
1 ^{er} au 31 juillet	3 au 15 juillet	12	90,0
<i>Migration</i>			
15 août au 15 septembre	4 au 16 septembre	12	112,2
16 septembre au 15 octobre	15 au 24 septembre	9	87,2
	Total	43	361,8

Pour chacune des périodes d'inventaire, chaque poste d'enregistrement est demeuré en fonction pendant un minimum de 72,4 heures ou un minimum de 9 nuits (tableau 2). 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, tel que l'exige le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF, 2008).

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

2.3 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 2.6) 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 *Lasiurus 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.

Indice de qualité d'habitat

L'importance et la complexité de l'habitat des chauves-souris sont connues (Hayes et Loeb, 2007; Hester et Grenier, 2005; Wunder et Carey, 1996). Un indice de qualité d'habitat a donc été produit et mis en relation avec les résultats d'analyse des vocalises. Celui-ci est inspiré de deux autres modèles qui ont été utilisés aux États-Unis (Duchamp *et al.*, 2007; Heinrich *et al.*, 1999). Le modèle est utilisé pour prédire la localisation de l'habitat des chiroptères et donne comme résultat une probabilité dont la valeur est répartie sur une échelle de 0 à 1, où 0 est une probabilité nulle et 1 une probabilité très élevée. La probabilité de trouver des chiroptères à un endroit donné est donc définie par l'habitat.

Un habitat favorable sera à la fois un habitat qui procure nourriture et abri aux chauves-souris (Guldin *et al.*, 2007). Les femelles en reproduction sont également plus influencées par la qualité de leur habitat (Barclay et Kurta, 2007; Brigham, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Duchamp *et al.*, 2007; Lacki *et al.*, 2007b; Lausen et Barclay, 2002; Yamasaki, 2005). Parmi les critères inclus dans le modèle, il est à noter que le lieu d'alimentation doit se situer à moins de 2 km du lieu abritant les chauves-souris (Barclay et Kurta, 2007; Duchamp *et al.*, 2007).

Les endroits à proximité d'un plan d'eau (Brigham, 2007; Delorme et Devison, 1997; Francl, 2005; Lacki *et al.*, 2007b; McDuff *et al.*, 2006; Ministère du Développement durable Environnement et Parcs, 2007; Quinn et Broders, 2007; Schmidt, 2003; Yamasaki, 2005), en bordure de forêt ou dans les petites trouées (Duchamp *et al.*, 2007; Grindal et Brigham, 1999; Guldin *et al.*, 2007; Hayes et Loeb, 2007; Hester et Grenier, 2005; Lacki *et al.*, 2007b; Schmidt, 2003; Tibbels et Kurta, 2003) sont de bons lieux d'alimentation.

Les peuplements où l'on trouve de vieux arbres, les peuplements matures de feuillus tolérants (Broders et Forbes, 2004; Hester et Grenier, 2005; Schmidt, 2003), les bâtiments et les ponts (Carter et Menzel, 2007; Delorme et Devison, 1997; McDuff *et al.*, 2006; Ormsbee *et al.*, 2007) sont recherchés pour l'abri de jour ou de nuit selon l'espèce. Les fonds de vallées en basse altitude avec des cours d'eau ont également été considérés, puisqu'ils peuvent être privilégiés par les chauves-souris pour leur migration et même la recherche d'abris (Barclay et Kurta, 2007; Duchamp *et al.*, 2007; Lacki *et al.*, 2007b).

Le modèle proposé ici n'a pas la prétention d'être parfait. Cependant, il permet de mieux évaluer l'utilisation potentielle du territoire par les chauves-souris. Par le fait même, il facilitera l'implantation de mesures d'atténuation plus ciblées et efficaces.

2.4 Description de la zone d'étude

Le secteur à l'étude se situe dans les MRC des Etchemins et de Bellechasse, plus précisément sur le territoire des municipalités de Saint-Luc-de-Bellechasse, de Saint-Magloire, Sainte-Sabine ainsi que Saint-Philémon et Notre-Dame-Auxiliatrice-de-Buckland (annexe 2).

La zone inventoriée a une superficie de 24 581 hectares (tableau 3). Une bonne partie (29,72 %) de ce territoire est occupée par des peuplements mélangés de 21 à 60 ans (annexe 4). Viennent ensuite, en ordre décroissant, les peuplements forestiers feuillus du même âge (12,82 %), les peuplements résineux de 21 à 60 ans et de 20 ans et moins (10,43 % et 10,38 %), puis les mélangés de 20 ans et moins (9,99 %), suivis des perturbations (7,55 %) et des peuplements mélangés de 61 ans et plus (7,06 %). D'autres catégories d'habitats se partagent le reste du territoire (12,05 %).

La zone offre un relief montagneux. L'élévation commence aux environs de 340 mètres et atteint environ 910 mètres (annexe 2).

Les quelques petits lacs sont localisés à l'extrémité sud-est de l'aire d'étude (annexe 2). La zone regroupe plusieurs ruisseaux assez bien répartis sur le territoire.

Exception faite du secteur à l'extrême sud et de la rive de certains lacs, les bâtiments sont principalement répartis sur le pourtour du territoire (annexe 2).

Le promoteur a retenu 75 emplacements pour l'implantation d'éoliennes (annexe 2). Ces sites sont généralement répartis au centre-ouest de l'aire d'étude et en altitude.

Tableau 3. Superficie et proportion des catégories de territoire de la zone d'étude et représentativité des stations en fonction de celles-ci.

Catégorie	Hectare	%	Station (MS)												
			1	2	3	32	4	5	52	6	62	7	72	8	9
Eau et îles	39,60	0,16	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
Feuillus 20 ans et moins	556,07	2,26													
Feuillus 21 à 60 ans	3 151,80	12,82		X		X						X	X	X	
Feuillus 61 ans et plus	913,42	3,72				X						X	X		
Mélangés 20 ans et moins	2 455,47	9,99		X	X										
Mélangés 21 à 60 ans	7 305,27	29,72	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X
Mélangés 61 ans et plus	1 735,38	7,06		X		X		X		X				X	
Résineux 20 ans et moins	2 552,25	10,38			X			X	X		X				
Résineux 21 à 60 ans	2 563,37	10,43					X							X	
Résineux 61 ans et plus	274,86	1,12													
Non forestier	1 178,62	4,79			X										
Perturbations	1 855,09	7,55								X	X				X
TOTAL	24 581,19	100													

2.5 Description des stations d'enregistrement

Neuf stations d'enregistrement ont été mises en place (annexe 2). La répartition des stations a été faite en fonction de leur potentiel pour la présence de chiroptères et en fonction des contraintes rencontrées sur le terrain (chemin non praticable, inexistant ou inaccessible, habitat non correspondant, difficulté d'installation de la station, risque de perturbation des séances d'enregistrement, etc.). Quatre de ces neuf stations (TM3, TM5, TM6 et TM7) ont été relocalisées au cours de l'inventaire et avant la migration afin d'améliorer la couverture du territoire. Ces nouvelles stations ont été nommées TM32, TM52, TM62 et TM72.

La station 1 (MS1) (-70,38518500 : 46,51742667) est localisée au sud de l'aire d'étude (annexe 2). Elle est située à 470 mètres d'altitude dans un peuplement mixte au bord d'un petit lac. Des chalets sont construits sur la rive. On trouve également d'autres petits lacs dans un rayon de 2 km. Des peuplements résineux, mélangés et feuillus ainsi que des perturbations occupent les environs.

La station 2 (MS2) (-70,45116833 : 46,53449000) est située en périphérie d'une habitation avec de vieux bâtiments (annexe 2). Elle est située au centre-sud de l'aire d'étude. Le site est entouré de forêts mélangées et feuillues. L'élévation est d'environ 540 mètres.

La station 3 (MS3) (-70,33491667 : 46,56688834) est située à l'extrémité centre-est du secteur à l'étude (annexe 2). Il s'agit d'un secteur à peuplements mélangés en bordure d'un ruisseau. On retrouve également des peuplements résineux ainsi que des perturbations non loin. L'altitude de la station est d'environ 460 mètres.

La station 32 (MS32) (-70,46162833 : 46,60439667) a été installée dans le fond de la vallée d'un ruisseau au centre-nord de l'aire d'étude (annexe 2). Le secteur est principalement occupé par des peuplements mélangés et feuillus matures. L'altitude est d'environ 560 mètres. La réserve écologique Claude-Melançon est à environ 300 mètres au nord-est. La station est localisée dans un secteur touché par un projet d'aire de conservation.

La station 4 (MS4) (-70,50560333 : 46,58723334) se situe pratiquement à l'extrémité centre-ouest de l'aire d'étude (annexe 2). Il s'agit principalement d'une zone de forêt résineuse de 21-60 ans accompagnée de peuplements mélangés de 21-60 ans et de jeunes peuplements de résineux. On y trouve également un petit ruisseau. La station est localisée en altitude (730 mètres). Les éoliennes les plus proches seront à environ 490 mètres.

La station 5 (MS5) (-70,41240500 : 46,57312834) est située dans des peuplements résineux de moins de 20 ans (annexe 2). Elle est en altitude (680 mètres). Les éoliennes les plus proches seront à environ 710 mètres.

La station 52 (MS52) (-70,42401000 : 46,56440000) est presque au centre de l'aire d'étude, à une altitude d'environ 720 mètres (annexe 2). Le couvert végétal est surtout composé de résineux de moins de 20 ans. L'installation d'éoliennes est prévue à moins de 80 mètres de la station.

La station 6 (MS6) (-70,44358833 : 46,58023500) est la plus au centre (annexe 2). Elle est localisée dans un peuplement perturbé. La station est en altitude (680 mètres) dans une petite vallée où coule un ruisseau. On trouve à proximité des peuplements mélangés et résineux matures ainsi que des peuplements mélangés de 21 à 60 ans. Les éoliennes les plus proches sont à environ 730 mètres au sud-ouest.

La station 62 (MS62) (-70,47256333 : 46,57023000) est localisée en altitude à environ 750 mètres et presque au centre de l'aire d'étude (annexe 2). L'éolienne la plus proche serait à environ 190 mètres. Les peuplements forestiers sont principalement composés par des jeunes résineux et des perturbations.

La station 7 (MS7) (-70,40114667 : 46,62567000) est localisée au centre-nord du secteur à l'étude (annexe 2). Le site est entouré de forêts mélangées, feuillues et résineuses toutes entre 21 et 60 ans. L'élévation est d'environ 620 mètres.

La station 72 (MS72) (-70,40197667 : 46,62836834) se trouve au nord-est à une altitude d'environ 570 mètres dans une vallée où coule un ruisseau permanent (annexe 2). À cet endroit, ce dernier est très encaissé et plusieurs petites falaises occupent les rives de la vallée. Les peuplements forestiers sont composés de mélangés, de feuillus et de résineux de 21 à 60 ans ainsi que de feuillus matures.

La station 8 (MS8) (-70,50466167 : 46,61684334) est située à l'extrémité nord-ouest du secteur à l'étude (annexe 2). Il s'agit d'un secteur à peuplements feuillus et mélangés en bordure d'un ruisseau. On trouve également un gros peuplement résineux ainsi que des perturbations non loin. L'altitude de la station est d'environ 590 mètres.

La station 9 (MS9) (-70,48980500 : 46,55240167) est située entre la station MS4 et MS2 (annexe 2). Elle est localisée à la limite d'un peuplement perturbé et de peuplements mélangés matures. La station est en altitude (670 mètres) dans une petite vallée où coule un ruisseau. Les éoliennes les plus proches sont à environ 780 mètres au sud-ouest.

Les habitats décrits pour chacune des stations peuvent différer des types de couverts présentés sur la carte en annexe puisque les peuplements observés sur le terrain peuvent avoir changé depuis la dernière mise à jour des données écoforestières fournies par le MRNF et utilisées pour la réalisation de la cartographie.

3.0 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 quatre périodes d'inventaires sont décrites aux annexes 3 et 4. De manière générale, le climat a été favorable aux enregistrements effectués la nuit. Les températures ont varié autour des normales régionales de saison. Les pointes de vents et de précipitation enregistrées sont généralement peu élevées et/ou concentrées le jour. Cependant, la région a connu des mois de juin et de juillet relativement pluvieux.

Il est possible que des variations soient observées entre les données enregistrées par les stations météorologiques installées sur le terrain et celles fournies par Environnement Canada. Ces variations sont attribuables à plusieurs facteurs. Tout d'abord, l'emplacement même des stations était choisi en fonction de la qualité du milieu pour les chauves-souris, mais aussi de façon à minimiser les risques de vol ou de vandalisme et non en fonction de la qualité de la collecte des données météorologiques. De plus, considérant l'activité réduite des chauves-souris par temps pluvieux et venteux ainsi que la sensibilité du matériel aux intempéries, l'échantillonnage a été réalisé durant les périodes où les conditions météorologiques semblaient les plus clémentes. Enfin, la localisation des différentes stations dans l'aire d'étude pouvait être sous l'influence de différents microclimats.

3.2 Espèces présentes

Les inventaires de vocalises de chauves-souris (2 259 enregistrements captés) ont démontré la présence sur le territoire à l'étude d'espèces du genre *Myotis* avec la petite chauve-souris brune (65,52 %) et la chauve-souris nordique (4,07 %) (tableau 4, figure 1 et annexes 5 et 8). À elles seules, elles totalisent 69,59 % des enregistrements. Un inventaire réalisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec - Direction de l'expertise - Faune - Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches dans le secteur vient confirmer ces résultats. Selon cet inventaire, seulement des espèces du genre *Myotis* auraient été répertoriées (N. Latour, comm. pers.).

Les vocalises appartenant aux catégories indéterminées composent 29,22 % des résultats. Une bonne partie de ces dernières appartiennent probablement également au genre *Myotis*. Ces sons n'ont pu être identifiés étant donné que leur qualité a été altérée pour les raisons énumérées précédemment (section 2.3).

Ainsi, il est impossible de distinguer de façon claire les caractéristiques de ces vocalises. La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont les deux espèces de chiroptère les plus fréquentes dans l'Est du Canada (Delorme et Jutras, 2007). Elles sont par le fait même bien représentées dans plusieurs inventaires réalisés au Québec (Activa Environnement inc, 2007a, b, c, d, 2008; Brunet *et al.*, 1998; Delorme et Jutras, 2007; Envirotel 3000 inc, 2007a, b; Gauthier, 1996; Pesca Environnement, 2005, 2007a, b).

La catégorie « indéterminée 6 » cumule pour sa part 2,04 % des enregistrements. Il est probable que la majorité des enregistrements de cette catégorie provienne de la grande chauve-souris brune. Cette dernière est généralement bien répartie au Québec (Delorme et Jutras, 2007; Prescott et Richard, 1996), mais rarement enregistrée en grande quantité (Activa Environnement inc, 2007a, d; Delorme et Jutras, 2007; Envirotel 3000 inc, 2007a, b; Pesca Environnement, 2007a) (tableau 4, figure 1 et annexe 5).

Tableau 4. Nombre et proportion de vocalises enregistrées par espèce.

Espèce	Reproduction		Migration		Grand total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Chauve-souris argentée	3	0,18	11	1,84	14	0,62
Chauve-souris cendrée	13	0,78	-	-	13	0,58
Petite chauve-souris brune	1 174	70,64	306	51,26	1 480	65,52
Chauve-souris nordique	47	2,83	45	7,54	92	4,07
Indéterminée 1	130	7,82	102	17,09	232	10,27
Indéterminée 2	65	3,91	2	0,34	67	2,97
Indéterminée 3	86	5,17	12	2,01	98	4,34
Indéterminée 4	47	2,83	17	2,85	64	2,83
Indéterminée 5	52	3,13	101	16,92	153	6,77
Indéterminée 6	45	2,71	1	0,17	46	2,04
Total	1 662	100	597	100	2 259	100

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée

Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 5 : Genre *Myotis*

Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée

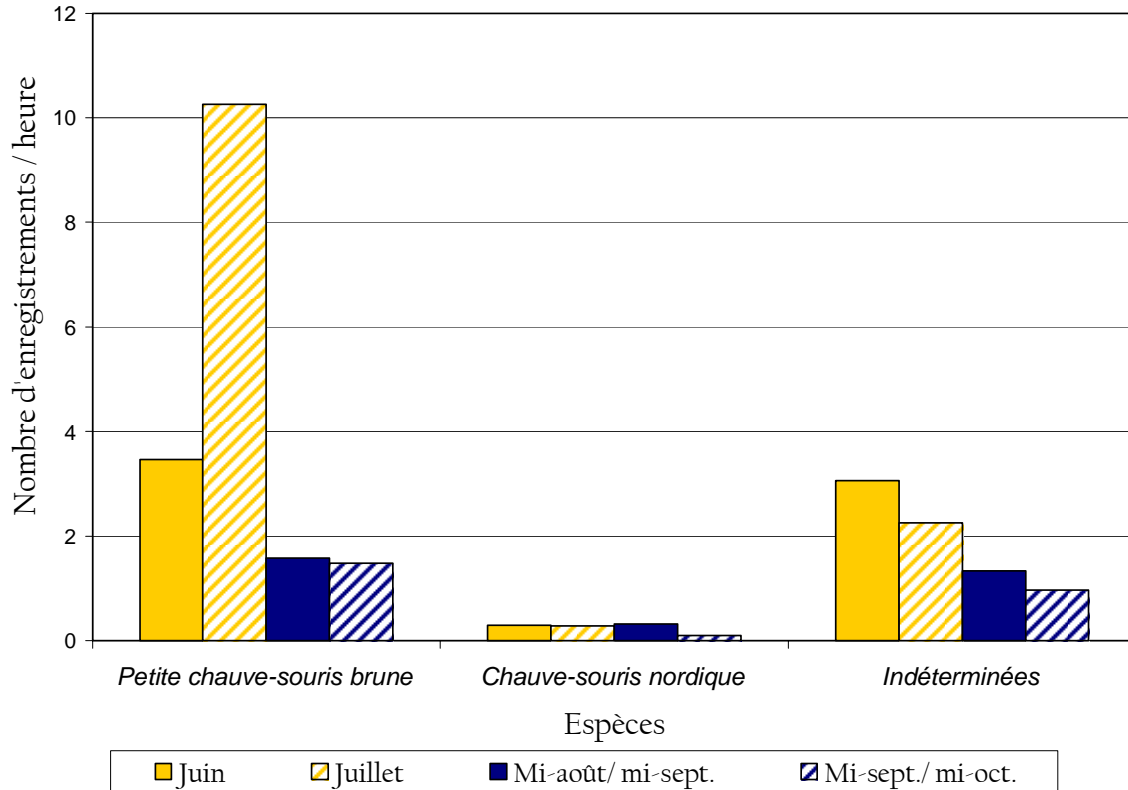


Figure 1. Nombre de vocalises enregistrées par heure en période de reproduction et de migration pour toutes les espèces, sauf celles à statut particulier

En ce qui concerne les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec les chauves-souris argentées et cendrées ont été enregistrées (tableau 4, figure 2 et annexes 5 et 8) (MRNF, 2007a). Vingt-sept (27) vocalises (1,2 %) ont pu être associées à une ou l'autre de ces espèces de chauves-souris. La chauve-souris argentée domine de peu avec 0,62 % des enregistrements, suivie par la chauve-souris cendrée (0,58 %).

Il est difficile d'expliquer l'absence de la chauve-souris rousse. L'espèce devrait normalement fréquenter le secteur à l'étude. Il serait possible que des vocalises de l'espèce soient incluses dans les catégories indéterminées 2 et 3. Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) consulté en juin 2008, toutes les espèces sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec auraient été observées dans un rayon de 200 km en dehors de la zone d'étude (annexe 6). Enfin, toujours se situant hors de la zone à l'étude, mais dans un rayon de 100 km, seulement les chauves-souris rousses et cendrées auraient été enregistrées selon le CDPNQ.

Selon le bulletin Chirops n° 8, de 2002 à 2007, les inventaires de chauves-souris réalisés dans la région de Chaudière-Appalaches n'auraient pas encore permis de recenser la pipistrelle de l'Est et la chauve-souris argentée n'aurait été détectée qu'en 2007 (Jutras et Vasseur, 2008).

Néanmoins, il serait également possible que la pipistrelle de l'Est fréquente le secteur à l'étude.

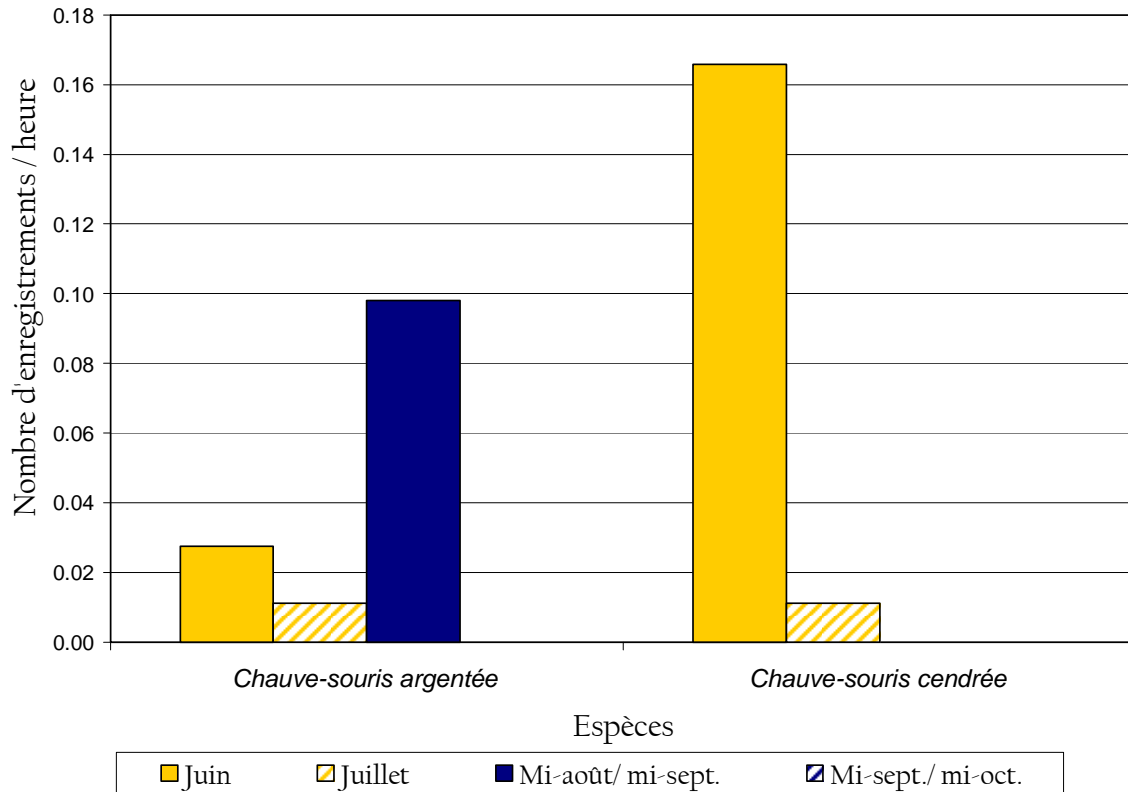


Figure 2. Nombre de vocalises enregistrées par heure en période de reproduction et de migration pour les espèces à statut particulier

3.3 Distribution dans le temps

La majorité des enregistrements du genre *Myotis* a été captée du 3 au 15 juillet 2008 (tableau 4, figure 1 et annexes 5 et 8). L'activité de la petite chauve-souris brune, des espèces indéterminées et de la chauve-souris nordique a été plus prononcée en période de reproduction et tend à décroître avec l'arrivée de l'automne. L'inventaire de la mi-septembre à la mi-octobre (4 au 24 septembre) aura permis de recenser que 25,9 % des vocalises. La grande majorité des chauves-souris appartenant au genre *Myotis* ainsi que les indéterminées auraient donc cessé ou diminué leurs activités à partir de cette période de l'année en 2008.

L'activité de la chauve-souris argentée a été plutôt constante lors de la reproduction et a presque quadruplée avec la venue de la migration (tableau 4, figure 2 et annexes 5 et 8). Quarante-trois pour cent (91,3 %) des enregistrements ont été captés dans une station

(MS2) en particulier, laissant supposer l'utilisation d'un secteur précis pour la migration de cette espèce. Il faut toutefois nuancer l'interprétation de ces résultats puisque seulement 14 enregistrements ont été obtenus pour cette espèce encore très peu recensée dans la région Chaudière-Appalaches (CDPNQ; Jutras et Vasseur, 2008).

La chauve-souris cendrée a été détectée exclusivement en période de reproduction (tableau 4, figure 2 et annexes 5 et 8). L'activité de cette espèce semble donc décroître de la reproduction vers la migration. Aucun signe d'activité n'a été enregistré entre le 4 et le 24 septembre. Encore une fois, il faut être prudent dans l'interprétation de ces résultats puisque peu de vocalises (13) ont été captées pour l'espèce.

3.4 Utilisation du territoire

3.4.1 Reproduction

Les secteurs les plus utilisés en période de reproduction sont les stations MS1 (68,11 %), MS2 (13,3 %) et MS4 (7,58 %) (tableau 5 et annexes 5, 7 et 8). L'indice de qualité d'habitat varie de moyen à élevé dans un rayon de moins de 2 km dans le secteur des stations MS1, MS2 et MS4. Les stations MS1 et MS4 ont été localisées près d'un point d'eau, dans des fonds de vallée, avec la présence de peuplements âgés de plus de 21 ans et de bâtiments (dans le cas de la station MS1). La station MS2 a été positionnée près d'un vieux bâtiment et d'une habitation dans un secteur avec quelques peuplements de feuillus de 21 à 60 ans. Toutes ces caractéristiques sont généralement recherchées par les chauves-souris en période de reproduction et principalement par les femelles (Brigham, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Duchamp *et al.*, 2007; Duchamp, 2004; Lacki *et al.*, 2007b).

La majorité des vocalises (79,6 %) à ces trois stations lors de la période de reproduction a été attribuée au genre *Myotis*, dont principalement la petite chauve-souris brune (63,9 %) (tableau 5 et annexes 5 et 8).

Les espèces à statut particulier représentent 0,96 % des enregistrements récoltés aux stations MS1, MS2, MS3, MS8 et MS9 en période de reproduction (tableau 5 et annexes 5 et 8). C'est aux stations MS2 (0,06 %), MS3 (0,06 %) et MS8 (0,06 %) que l'activité a été enregistrée pour la chauve-souris argentée en période de reproduction. Pour la chauve-souris cendrée, c'est aux stations MS1 (0,48 %), MS2 (0,18 %) MS9 (0,12 %) que des enregistrements ont été captés.

Les stations MS1 et MS2 pourraient jouer un rôle dans le cycle de reproduction de la chauve-souris cendrée. Cependant, les enregistrements y sont peu nombreux et surtout concentrés sur une seule nuit (annexe 8). Pour ce qui est des autres stations (MS3, MS8 et MS9), le faible taux d'enregistrements de vocalises, tant pour les chauves-souris cendrées que pour les chauves-souris argentées, laisse supposer une utilisation moins intensive de ces secteurs.

Tableau 5. Proportion (%) des vocalises obtenues par espèce, par station et par période (reproduction et migration)

Espèce	Période	Proportion par station (%)									Total
		MS1	MS2	MS3 et MS32	MS4	MS5 et MS52	MS6 et MS62	MS7 et MS72	MS8	MS9	
Chauve-souris argentée	Reproduction	-	0,06	0,06	-	-	-	-	0,06	-	0,18
	Migration	-	1,68	-	-	-	-	-	0,17	-	1,84
Chauve-souris cendrée	Reproduction	0,48	0,18	-	-	-	-	-	-	0,12	0,78
	Migration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petite chauve-souris brune	Reproduction	46,81	10,89	1,99	6,20	0,90	0,60	0,24	1,14	1,87	70,64
	Migration	16,25	2,51	3,18	28,14	0,17	-	-	0,84	0,17	51,26
Chauve-souris nordique	Reproduction	0,90	0,48	0,06	0,24	0,06	-	0,30	0,24	0,54	2,83
	Migration	0,17	0,84	-	5,53	0,17	0,67	-	-	0,17	7,54
Indéterminée 1	Reproduction	6,92	0,54	-	0,12	0,06	0,06	0,06	-	0,06	7,82
	Migration	3,18	0,34	0,84	12,23	-	-	-	-	0,50	17,09
Indéterminée 2	Reproduction	3,73	-	0,06	-	0,12	-	-	-	-	3,91
	Migration	0,17	-	-	0,17	-	-	-	-	-	0,34
Indéterminée 3	Reproduction	4,99	-	-	0,06	0,06	0,06	-	-	-	5,17
	Migration	1,34	-	0,17	0,34	-	-	-	0,17	-	2,01
Indéterminée 4	Reproduction	1,74	0,24	0,06	0,54	-	-	0,06	-	0,18	2,83
	Migration	0,34	-	-	2,51	-	-	-	-	-	2,85
Indéterminée 5	Reproduction	2,53	0,06	0,06	0,18	-	0,06	-	0,06	0,18	3,13
	Migration	1,51	0,17	-	15,24	-	-	-	-	-	16,92
Indéterminée 6	Reproduction	-	0,84	-	0,24	-	-	-	1,50	0,12	2,71
	Migration	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17
Sous-total	Reproduction	68,11	13,30	2,29	7,58	1,20	0,78	0,66	3,01	3,07	100
	Migration	23,12	5,53	4,19	64,15	0,34	0,67	-	1,17	0,84	100
Total		45,61	9,41	3,24	35,87	0,77	0,73	0,33	2,09	1,95	100

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée

Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 5 : Genre *Myotis*

Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée

3.4.2 Migration

Les stations où l'activité a été la plus élevée lors de la période de migration sont la MS4 (64,15 %) et la MS1 (23,12 %) (tableau 5 et annexes 5 et 8). Tel qu'indiqué précédemment, l'indice de qualité de l'habitat à ces stations est intéressant pour les chauves-souris et particulièrement pour la station MS4 (annexe 7). En effet, celles-ci peuvent y trouver abris et nourriture. Ces deux stations pourraient être localisées dans des corridors de migration. Les stations MS2 (5,53 %) et MS32 (4,19 %) ont également été visitées, mais dans une moindre mesure. Ces dernières pourraient, elles aussi, être situées dans des corridors de migration, mais de moindre importance. Toutes ces stations, sauf la MS2, n'ont été fréquentées en période de migration que par des espèces qui appartiennent au genre *Myotis*, dont principalement la petite chauve-souris brune.

Les stations MS2 (1,68 %) et MS8 (0,17 %) ont été visitées par la chauve-souris argentée en période de migration (tableau 5 et annexes 5 et 8). L'indice de qualité d'habitat varie de moyen à élevé dans un rayon de moins de 2 km pour ces deux stations. Pour ce qui est de la station MS2, l'indice de qualité d'habitat est plutôt moyen (annexe 7). La présence d'une habitation avec son éclairage ainsi que les peuplements de feuillus et de mélangés de 21 ans et plus peuvent contribuer à attirer cette espèce (annexe 2). La station 8 est localisée dans le fond d'une vallée avec des caractéristiques intéressantes pour l'espèce. Ces deux stations pourraient être situées dans des corridors de migration utilisés par la chauve-souris argentée ou à proximité de ceux-ci. En général, les chauves-souris sont fidèles à leur couloir de migration ainsi qu'aux abris qu'elles fréquentent (Cryan et Veilleux, 2007). Les travaux du MRNF en 2008 ont également souligné une plus grande activité dans les vallées comparativement aux sommets (N. Latour, comm. pers.). Considérant que la majorité de l'activité des chiroptères enregistrée en 2008 s'est concentrée ailleurs que sur les sommets, les risques de problématique entre celles-ci et les éoliennes semblent donc restreints au secteur de la station MS4.

3.5 Habitats propices à la présence des chiroptères

3.5.1 Gîtes estivaux

Au cours de l'été, les chauves-souris (résidentes et migratrices) peuvent utiliser plusieurs types de gîtes : cavernes, grottes, mines désaffectées, ouvertures de bâtiments, arbres, etc. (tableau 1) (Barclay et Kurta, 2007; Blasko, 2001; Brigham, 2007; Broders, 2003; Broders et Forbes, 2004; Carter et Menzel, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Duchamp, 2004; Lausen et Barclay, 2002, 2006; Linzey et Brecht, 2005; Menzel *et al.*, 1998; Ormsbee *et al.*, 2007; Prescott et Richard, 1996; Yamasaki, 2005). Bien que les chauves-souris puissent utiliser plusieurs types de milieux comme aires d'alimentation, ces dernières privilégient en effet les secteurs riverains de cours d'eau ou de plans d'eau (Brigham, 2007; Delorme et Devison, 1997; Francl,

2005; Lacki *et al.*, 2007b; McDuff *et al.*, 2006; Quinn et Broders, 2007; Schmidt, 2003; Yamasaki, 2005).

3.5.2 Hibernacles

Au cours de l'hiver, les chauves-souris résidentes au Québec doivent se réfugier dans un endroit où la température ambiante est assez froide pour survivre à partir de leur réserve lipidique, mais suffisamment chaude pour ne pas geler (Gauthier *et al.*, 1995; ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996). Au Québec, ce sont surtout les grottes, les cavernes et les mines qui procurent les conditions adéquates pour l'hibernation des espèces qui recherchent des températures proches du point de congélation. Les modalités de déplacements des chiroptères vers les hibernacles sont peu connues. Toutefois, selon certaines études, il a été démontré que les chauves-souris peuvent se déplacer sur des distances pouvant varier de 50 à 455 km pour atteindre les hibernacles (Carter et Menzel, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Gauthier *et al.*, 1995). Le mouvement des petites chauves-souris brunes (*Myotis lucifugus*) vers les hibernacles se fait avant que la température extérieure n'atteigne le point de congélation. Les populations québécoises peuvent s'installer dans les hibernacles dès le début du mois de septembre (Gauthier *et al.*, 1995).

Selon Gauthier *et al.* (1995), la région Chaudière-Appalaches n'a pas beaucoup de cavités naturelles dont le potentiel pour l'hibernation des chauves-souris serait intéressant, mais elle compte une trentaine de cavités artificielles qui pourraient offrir un potentiel élevé. Les auteurs soulignent que ces cavités sont par le fait même les plus vulnérables, étant donné le dérangement causé par les nombreux amateurs de spéléologie qui y circulent et les possibilités de fermeture associées à des questions de sécurité du public.

À l'extérieur de la zone à l'étude mais à l'intérieur d'un rayon de 200 km, il y aurait trois cavités naturelles avec un potentiel élevé d'hibernacle. La première de ces cavités est la grotte de Boischatel à Boischatel (Gauthier *et al.*, 1995). Celle-ci est localisée à environ 56 km de la zone d'étude et son potentiel serait élevé si l'entrée n'était pas fermée par une plaque de métal. À 117 km du secteur à l'étude, le trou du diable de Saint-Casimir offrirait lui aussi un potentiel élevé si sa fréquentation n'était pas si forte en hiver. La présence de chauves-souris y a d'ailleurs déjà été confirmée. Enfin, le trou des perdus situé à Sainte-Rita (192 km) est une cavité active importante située en forêt et elle offre pour sa part un potentiel élevé.

Le CDPNQ rapporte la présence de 8 hibernacles dans un rayon de 200 km du site d'étude, tous situés à l'intérieur d'anciennes mines désaffectées (annexe 6). En voici une brève description basée, entre autres, sur l'évaluation préliminaire de Gauthier *et al.* (1995) :

Mine Petit-Pré (L'Ange-Gardien)

La mine de mica Petit-Pré a aussi un potentiel élevé comme habitat d'hiver pour les chauves-souris. Elle se trouve à 56 km de la zone d'étude, dans la région de la Capitale-Nationale, et la chauve-souris nordique ainsi que la petite chauve-souris brune y ont été observées.

Mine Saint-Robert Métal (Saint-Robert)

Située à 78 km de la zone d'étude, cette ancienne mine, sécurisée en 1988, a un potentiel élevé d'hibernaculum. La présence de chauves-souris y a été confirmée en 2002 (CDPNQ, comm. pers.). On y trouve notamment la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

Mine Copperstream Frontenac (Saint-Sébastien)

La mine de molybdène Copperstream Frontenac se trouve à 86 km de la zone d'étude. Elle offre un potentiel d'hibernaculum élevé, quoique non confirmé selon les données de Gauthier *et al.* (1995). Les espèces qui y ont été observées sont la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique.

Mine Halifax (Saint-Ferdinand)

La mine de cuivre Halifax se trouve dans la région Centre-du-Québec, à 99 km de la zone d'étude. Cette mine offre un potentiel d'hibernaculum élevé confirmé par la présence hivernale de chauves-souris. Les espèces qui y ont été observées sont la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

Mine Prospect Western Ashley (Notre-Dame-de-Montauban)

L'ancienne mine de Prospect Western Ashley, sécurisée en 1988, se trouve à environ 137 km de la zone d'étude, en Mauricie. Elle offre un potentiel d'hibernaculum incertain, mais la chauve-souris nordique y a été observée en 1997 (CDPNQ, comm. pers.).

Mine Prospect New Montauban (Notre-Dame-de-Montauban)

Située elle aussi à environ 140 km de la zone d'étude, cette mine de Mauricie a été sécurisée en 1988 et offre un potentiel incertain d'habitat hivernal pour les chauves-souris. La chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune y ont été observées en 1999 (CDPNQ, comm. pers.).

Mine Acton Copper (Acton Vale)

L'ancienne mine de cuivre Acton, située à environ 184 km de la zone d'étude en Montérégie, a un potentiel d'hibernaculum incertain selon Gauthier *et al.* (1995). Toutefois, la présence de chauve-souris nordique et de petite chauve-souris brune y a été confirmée en 2002 (CDPNQ, comm. pers.).

Mine Quebec Copper (Bolton-Est)

L'ancienne mine de cuivre, maintenant sécurisée depuis 1989, est localisée à 199 km de la zone d'étude. Son potentiel d'hibernaculum élevé est confirmé, et les espèces qu'on y trouve sont la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est.

4.0 CONCLUSION

Les inventaires de chiroptères effectués au cours des mois de juin à octobre 2008 dans le secteur du parc éolien du Massif du Sud ont été réalisés dans des conditions environnementales adéquates et avec l'approbation du MRNF (MRNF, 2008).

Les vocalises captées dans 9 stations réparties dans l'aire d'étude ont 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 appartiennent 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, les chauves-souris cendrées et argentées ont été enregistrées lors de l'inventaire. Celles-ci quittent la région à l'automne vers le sud (Arnett *et al.*, 2008; Carter et Menzel, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Fleming et Eby, 2003) et sont les plus touchées par le développement éolien (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 habitats des stations les plus importantes, c'est-à-dire les plus fréquentées ou celles où la présence d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables a été observée, sont en général caractérisés par la présence de cours d'eau et de milieux humides, dans les fonds de vallées ou en mi-pente. Parmi les secteurs les plus sensibles en période de reproduction, notons les stations MS1, MS2 et MS4. D'autres stations de moindre importance en nombre d'enregistrements telles que MS3, MS8 et MS9 méritent aussi d'être soulignées pour la présence d'espèces sensibles comme les chauves-souris cendrées et argentées.

En période de migration, les stations MS1 et MS4 ont été les plus fréquentées. Ces stations auraient été localisées dans des corridors de migration. De plus, la présence de la chauve-souris argentée aux stations MS2 et MS8 porte à croire que celle-ci pourrait utiliser ces secteurs lors de la migration.

REFERENCES

- 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. 2007a. *Inventaire de chiroptères 2007 - Parc éolien de Clermont*, New Richmond, 32 p.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2007b. *Inventaire de chiroptères 2007 - Parc éolien de Port-Cartier*, New Richmond, 33 p.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2007c. *Inventaire de chiroptères 2007 - Parc éolien de Saint-Paul-de-Montminy*, New Richmond, 34 p.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2007d. *Inventaire de chiroptères 2007 - Parc éolien de Saint-Fortunat*, New Richmond, 32 p.
- ACTIVA ENVIRONNEMENT INC. 2008. *Inventaire de chiroptères 2007 - Parc éolien Vent du Kempt (9430)*, New Richmond, 38 p.
- ADAMS, R. 2007. *Bats species abundance and distribution, the effects of forest thinning and burning on bat foraging activity, incidence of West Nile Virus in bats, and water hole experiments at Heil Valley Ranch, 2007*. Department of Biological Sciences, University of Northern Colorado, Greeley, 32 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.
- BARCLAY, R.M.R. et A. KURTA. 2007. *Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 17-60.
- BLASKO, J. 2001. *Myotis leibii* [en ligne]. Disponible par: Animal Diversity Web. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Myotis_leibii.html (consulté, 30 octobre 2008).
- BRIGHAM, R.M. 2007. *Bats in forest: What we know and what we need to learn*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 1-16.
- 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.

- BRODERS, H.G. 2003. *Another quantitative measure of bat species activity and sampling intensity considerations for the design of ultrasonic monitoring studies*. Acta Chiropterologica, 5 No 2: 235-241.
- BRODERS, H.G. et G.J. FORBES. 2004. *Interspecific and Intersexual variation roost-site selection of Northern long-eared and little brown bats in the Greater Fundy National Park Ecosystem*. Journal of Wildlife Management, 68 No 3: 602-610.
- BROOKS, R.T. et W.M. FORD. 2006. *Bat Habitat Use in Eastern North American Temperate Forests: Site, Stand, and Landscape Effects*. The Journal of Wildlife Management - Introduction to the Special Section, 70 No 5: 1171-1173.
- BRUNET, R., M. GAUTHIER et J. MCDUFF. 1998. *Inventaire acoustique des chauves-souris du Parc de la Gaspésie - été 1997*. Envirotel inc., 31 p.
- CARTER, T.C. et J.M. MENZEL. 2007. *Behavior and day-roosting ecology of North American foliage-roosting bats*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 61-82.
- CARTIER ÉNERGIE ÉOLIENNE INC. 2008. *Parc éolien de Baie-des-Sables – Résumé des rapports de suivi d'exploitation*, 8 p.
- COTE, 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.
- DUCHAMP, J.E., E.B. ARNETT, M.A. LARSON et R.K. SWHART. 2007. *Ecological considerations for landscape-level management of bats*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 237-262.
- DUCHAMP, J.E., DALE W. SPARKS, AND JOHN O. WHITAKER, JR. 2004. *Foraging-habitat selection by bats at an urban-rural interface: comparison between a successful and a less successful species*. Can. J. Zool., 82: 1157-1164.
- ENVIROTEL 3000 INC. 2007a. *Inventaire des chiroptères - Domaine du parc éolien des Terres du Séminaire*. Envirotel 3000 inc., 22 p.
- ENVIROTEL 3000 INC. 2007b. *Inventaire des chiroptères - Domaine du parc éolien de Mont-Louis*. Envirotel 3000 inc., 23 p.
- ERICKSON, J.L., MICHEAL J. ADAMS. 2003. *A Comparison of Bat Activity at Low and High Elevations in the Black Hills of Western Washington*. Northwest Science, 77, No 2: 126-130.

- 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.
- FFDP. 2008. *Fiches d'informations sur les mammifères : les chauves-souris* [en ligne]. Disponible par: Faune et Flore du Pays. http://www.hww.ca/hww2_f.asp?id=63 (consulté, 22 août 2008).
- 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.
- FLEMING, T.H. et P. EBY. 2003. *Ecology of Bat Migration*. In T. H. K. a. M. B. F. (eds.), ed. *Bat Ecology*. The University of Chicago Press, Chicago, p. 156-208.
- FRANCL, K.E. 2005. *Bat Activity in Woodland Vernal Pools*. University of Notre Dame Environmental Research Center (UNDERC) and University of Notre Dame, Department of Biological Sciences, Notre Dame, 26 p.
- GAUTHIER, M. 1996. *Inventaire acoustique des chauves-souris du Parc National Forillon*. Envirotel inc., 28 p.
- GAUTHIER, M., G. DAoust et R. BRUNET. 1995. *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec*. Envirotel inc., 104 pages p.
- GRINDAL, S.D. et M. BRIGHAM. 1999. *Impact of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales*. *Ecoscience*, 6 No 1: 25-34.
- GULDIN, J.M., W.H. EMMINGHAM, S.A. CARTER et D.A. SAUGEY. 2007. *Silvicultural practices and management of habitat for bats*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 177-206.
- HAYES, J.P. et S.C. LOEB. 2007. *The influences of forest management on bats in North America*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 207-236.
- 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.
- HORN, J.W., E.B. ARNETT et T.H. KUNZ. 2008. *Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines*. *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 123-132.

- 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.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR. 2008. *Bilan de la saison 2007*. Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauve-souris, 31 p.
- 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.
- LACKI, M.J., J.P. JOHN et A.KURTA. 2007a. *Bats in forests - Conservation and management*. Lacki, M.J., J.P. John, A.Kurta ed. The Johns Hopkins university press, Baltimore, 329 p.
- LACKI, M.J., S.K. AMELON et M.D. BAKER. 2007b. *Foraging ecology of bats in forests*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 83-128.
- LAUSEN, C.L. et R.M.R. BARCLAY. 2002. *Roosting behaviour and roost selection of female big brown bats (*Eptesicus fuscus*) roosting in rock crevices in southeastern Alberta*. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 1069–1076.
- LAUSEN, C.L. et R.M.R. BARCLAY. 2006. *Winter Bat Activity in the Canadian Prairies*. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 1079-1086.
- LINZEY, D. et C. BRECHT. 2005. *Myotis leibii* [en ligne]. Disponible par: Wytheville Community College.
<http://www.discoverlife.org/nh/tx/Vertebrata/Mammalia/Vespertilionidae/Myotis/leibii/#Habitat> (consulté, 30 octobre 2008).

- MCDUFF, J., R. BRUNET, M. DELORME et J. JUTRAS. 2006. *Réseau Québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris - Guide du participant*. Envitotel inc. Biodôme de Montréal et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 46 p.
- MDDEP. 2002. *Les réserves écologiques, des habitats protégés au naturel : réserve écologique de la Mine-aux-Pipistrelles* [en ligne]. Disponible par: ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de Parcs., http://www.eauquebec.com/biodiversite/reserves/mine-aux-pipistrelles/res_65.htm (consulté, 31 Octobre 2008).
- MENZEL, M.A., T.C. CARTER, B.R. CHAPMAN et J. LAERM. 1998. *Quantitative comparison of tree roosts used by red bats (*Lasiurus borealis*) and Seminole bats (*L. seminolus*)*. Canadian Journal of Zoology, 76: 630-634.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1996. *Programme de protection des hibernacula de chauves-souris au Québec*. Direction de la faune et des habitats, 25 p.
- MINISTERE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ENVIRONNEMENT ET PARCS. 2007. *Rapport d'analyse environnementale pour le projet d'aménagement d'un parc éolien sur le territoire de la Municipalité de Saint-Ulric, de la Municipalité de la paroisse de Saint-Léandre et de la Ville de Matane par Saint-Ulric Saint-Léandre WIND L.P./ Éoliennes Saint-Ulric Saint-Léandre S.E.C.* MDDEP - Service des projets en milieu terrestre de la Direction des évaluations environnementales, 51 p.
- MRNF. 2007a. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec* [en ligne]. Disponible par: ministère des Ressources naturelles et de la Faune. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#mammiferes> (consulté, 30 octobre 2008).
- MRNF. 2007b. *Liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec : chauve-souris rousse* [en ligne]. Disponible par: ministère des Ressources naturelles et de la Faune. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=56> (consulté, 31 octobre 2008).
- MRNF. 2007c. *Liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec : chauve-souris cendré* [en ligne]. Disponible par: ministère des Ressources naturelles et de la Faune. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=55> (consulté, 31 octobre 2008).
- MRNF. 2007d. *Liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec : chauve-souris argentée* [en ligne]. Disponible par: ministère des Ressources naturelles et de la Faune. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=54> (consulté, 31 octobre 2008).
- MRNF. 2007e. *Liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec : Pipistrelle de l'est* [en ligne]. Disponible par: ministère des Ressources naturelles et de la Faune. <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=65> (mise à jour, 2001-08-17; consulté, 31 octobre 2008).

- 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.
- ORMSBEE, P.C., J.D. KISER et S.I. PERLMETER. 2007. *Importance of night roosts to the ecology of bats*. In M. J. Lacki, et al., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 129-152.
- OWEN, S.F., M.A. MEWEL et J.W. EDWARDS. 2004. *Bat Activity in Harvested and Intact Forest - Stands in the Allegheny Mountains*. *Northern Journal of Applied Forestry*, 21(3): 154-159.
- PATRIQUIN, K.J. et R.M.R. BARCLAY. 2003. *Foraging by bats in cleared, thinned and unharvested boreal forest*. *Journal of Applied Ecology*, 40: 646-657.
- PESCA ENVIRONNEMENT. 2005. *Inventaire de chiroptères sur le site d'implantation du parc éolien de Carleton*. Cartier Énergie Éolienne (CAR) inc., 36 p.
- PESCA ENVIRONNEMENT. 2007a. *Inventaire de chiroptères sur le site d'implantation du parc éolien de Gros-Morne*. Cartier Énergie Éolienne (GM) inc., 24 p.
- PESCA ENVIRONNEMENT. 2007b. *Inventaire de chiroptères sur le site d'implantation du parc éolien de Montagne Sèche*. Cartier Énergie Éolienne (MS) inc., 36 p.
- PLISSNER, J.H., T.J. MABEE et B.A. COOPER. 2005. *A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed highland new wind development project, Virginia, Fall 2005*. ABR, Inc.- Environmental Research & Services, Virginia, 40 p.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD. 1996. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Guide nature Quintin, Waterloo, 399 p.
- PROVINCE OF BRITISH COLUMBIA. 1998. *Inventory methods for bats. Standards for components of British Columbia's biodiversity*. Ministry of Environment, Lands and Parks, Resources Inventory Branch for the Terrestrial Ecosystems Task Force, Resources Inventory Committee, 51 p.
- QUINN, G.M. et H.G. BRODERS. 2007. *Roosting and foraging ecology of eastern pipistrelle (Perimyotis subflavus) bats in SW Nova Scotia*. A report prepared for: Nova Scotia Habitat Conservation Fund c/o NS Department of Natural Resources, Nova Scotia, 34 p.
- SCHMIDT, C.A. 2003. *Conservation Assessment for the Silver-Haired Bat in the Black Hills National Forest South Dakota and Wyoming*. United States Department of Agriculture, Forest Service, 26 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.
- TIBBELS, A.E. et A. KURTA. 2003. *Bat activity is low in thinned and unthinned stands of red pine*. *Canadian Journal of Forest Research*, 33: 2436-2442.
- WUNDER, L. et A.B. CAREY. 1996. *Use of the Forest Canopy by Bats*. *Northwest Science*, 70: 79-85.

YAMASAKI, M. 2005. *Bats and Small Mammals in Old Growth Habitats in the White Mountains*. Moving Toward Sustainable Forestry: Lessons from Old Growth Forests. University of New Hampshire Cooperative Extension Natural Resource Network Report, Geneva Point Center, Moultonborough, NH. September 23-26, 2004.

COMMUNICATIONS PERSONNELLES

LATOURE, N. Avril 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec - Direction de l'expertise – Faune - Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches.

Annexe I. Espèces de chiroptères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom commun	Nom anglais	Nom latin	Statut provincial
Chauve-souris argentée	Silver-haired bat	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Chauve-souris cendrée	Hoary bat	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Chauve-souris rousse	Red bat	<i>Lasiurus borealis</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Chauve-souris pygmée	Eastern small footed myotis	<i>Myotis leibii</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Pipistrelle de l'Est	Eastern pipistrelle	<i>Pipistrellus subflagus</i>	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Source : MRNF, 2007a

Chauve-souris argentée

L'aire de répartition de cette espèce arboricole et migratrice couvre toutes les provinces canadiennes à l'exception de l'Île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve, ainsi que le Nord des États-Unis. Au Québec, elle habiterait les régions boisées dès la fin mai pour migrer vers ses refuges d'hiver situés aux États-Unis (MRNF, 2007d). Elle fréquente les secteurs forestiers matures pour s'abriter ainsi que les aires plus ouvertes pour la chasse aux insectes (Guldin *et al.*, 2007; Hayes et Loeb, 2007; Hester et Grenier, 2005; Owen *et al.*, 2004).

Bien que cette espèce n'ait été rapportée que quelques fois, sa présence a été confirmée dans plusieurs régions du Québec. Notamment, elle a pu être observée au mont Saint-Hilaire, à Laval, à Orford, ainsi qu'à Shawinigan (CDPNQ, comm. pers.). De plus, elle a été observée lors des inventaires du Réseau québécois des inventaires acoustiques de chauves-souris (CHIROPS) à de nombreuses reprises de 2000 à 2006 dans un rayon de 200 km autour du site d'étude (Delorme et Jutras, 2007).

Chauve-souris cendrée

Cette espèce est la plus imposante que l'on trouve au Canada, avec une envergure de 40 cm (FFDP, 2008), et elle couvre l'une des aires de répartition les plus étendues, allant d'une côte à l'autre au Canada, puis vers le sud jusqu'au nord de l'Amérique du Sud (MRNF, 2007c). La chauve-souris cendrée habite les régions boisées et semi-boisées et chasse ses proies dans les endroits ouverts comme les clairières et au-dessus des plans d'eau. Cette espèce arboricole

préfère les milieux ouverts pour la chasse et choisit un habitat composé de feuillage en bordure des forêts ou sur des rivages (Brigham, 2007; Carter et Menzel, 2007; Menzel *et al.*, 1998).

Étant donné qu'elle est active tard dans la nuit, elle n'est pas facilement observable. Toutefois, CHIROPS (2007) rapporte des passages importants de chauve-souris cendrée dans la région de la Chaudière-Appalaches, de la Mauricie, de la Capitale-Nationale ainsi qu'à Laval. La chauve-souris cendrée est donc potentiellement présente dans le site d'étude.

Chauve-souris pygmée

La chauve-souris pygmée est la plus petite espèce de chiroptère trouvée au pays. Elle fait partie des espèces résidentes au Québec et gîte sous des blocs de pierre et dans les mines. Notons cependant que la chauve-souris pygmée est l'une des plus rares chauves-souris rencontrées en Amérique du Nord (Blasko, 2001) et qu'elle est également très rare dans l'Est du Canada (Prescott et Richard, 1996). Ainsi, sa présence dans la zone d'étude serait peu probable.

L'analyse des sonogrammes ne permet toujours pas d'identifier la chauve-souris pygmée avec certitude. Toutefois, l'espèce a été observée dans la Mine-aux-Pipistrelles, située à Bolton-Est en Estrie (CDPNQ, comm. pers.).

Chauve-souris rousse

Cette espèce est présente au Québec jusque dans le domaine de la pessière. Elle migre en groupe dès septembre pour hiberner dans des zones qui ne gèlent pas et revient au pays à la fin mai (MRNF, 2007b). La chauve-souris rousse est une espèce arboricole qui s'établit dans le feuillage des bois durs situés en peuplements mixtes, dans des marécages, en bordure de forêts ou sur les rivages (Carter et Menzel, 2007; Cryan et Veilleux, 2007; Menzel *et al.*, 1998). Elle chasse en zone ouverte (Hayes et Loeb, 2007).

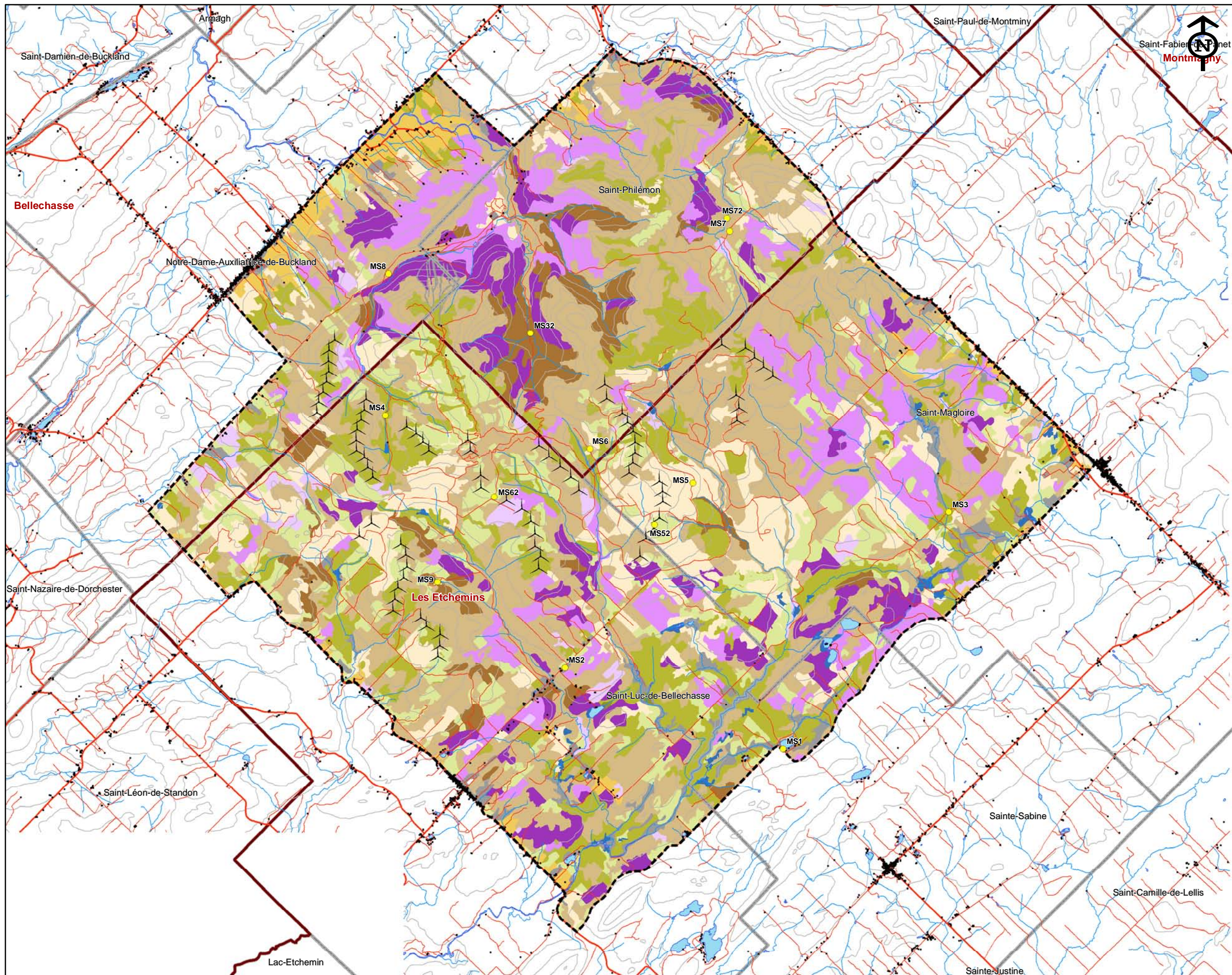
Peu de données ont été recueillies sur la chauve-souris rousse, mais sa présence dans les régions de la Mauricie, de l'Estrie, de la Chaudière-Appalaches et de la Capitale-Nationale a été confirmée à quelques reprises par le réseau CHIROPS (2007) et entre 2000 et 2006. Elle est donc potentiellement présente dans le site d'étude.

Pipistrelle de l'Est

Cette espèce, qui peut être identifiée par son vol la faisant ressembler à un grand papillon nocturne, se répartit dans tout l'Est de l'Amérique du Nord. Le Québec se trouve dans la limite nord de son aire de répartition. La pipistrelle de l'Est est une espèce résidente et arboricole (Brigham, 2007), mais elle hiberne dès les premières gelées d'octobre afin de se protéger du froid (MRNF, 2007e). Elle affectionne le voisinage des bâtiments et les bois ouverts situés près des plans d'eau, et apprécie les sites en altitude (Carter et Menzel, 2007).

L'espèce peut aussi utiliser le même arbre pour s'abriter d'année en année (Cryan et Veilleux, 2007).

Le seul site d'hibernation répertorié de la pipistrelle de l'Est se trouve en Estrie, dans la réserve écologique de la Mine-aux-Pipistrelles (MDDEP, 2002). Sa présence a été notée dans la région de la Mauricie par le réseau CHIROPS (2007) lors de l'inventaire 2006. L'espèce est donc potentiellement présente dans la zone d'étude.



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 d'inventaire des chiroptères
- Éolienne (24 mars 2009)
- Zone d'étude

Territoire

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

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

Projection NAD 1983 MTM Zone 7

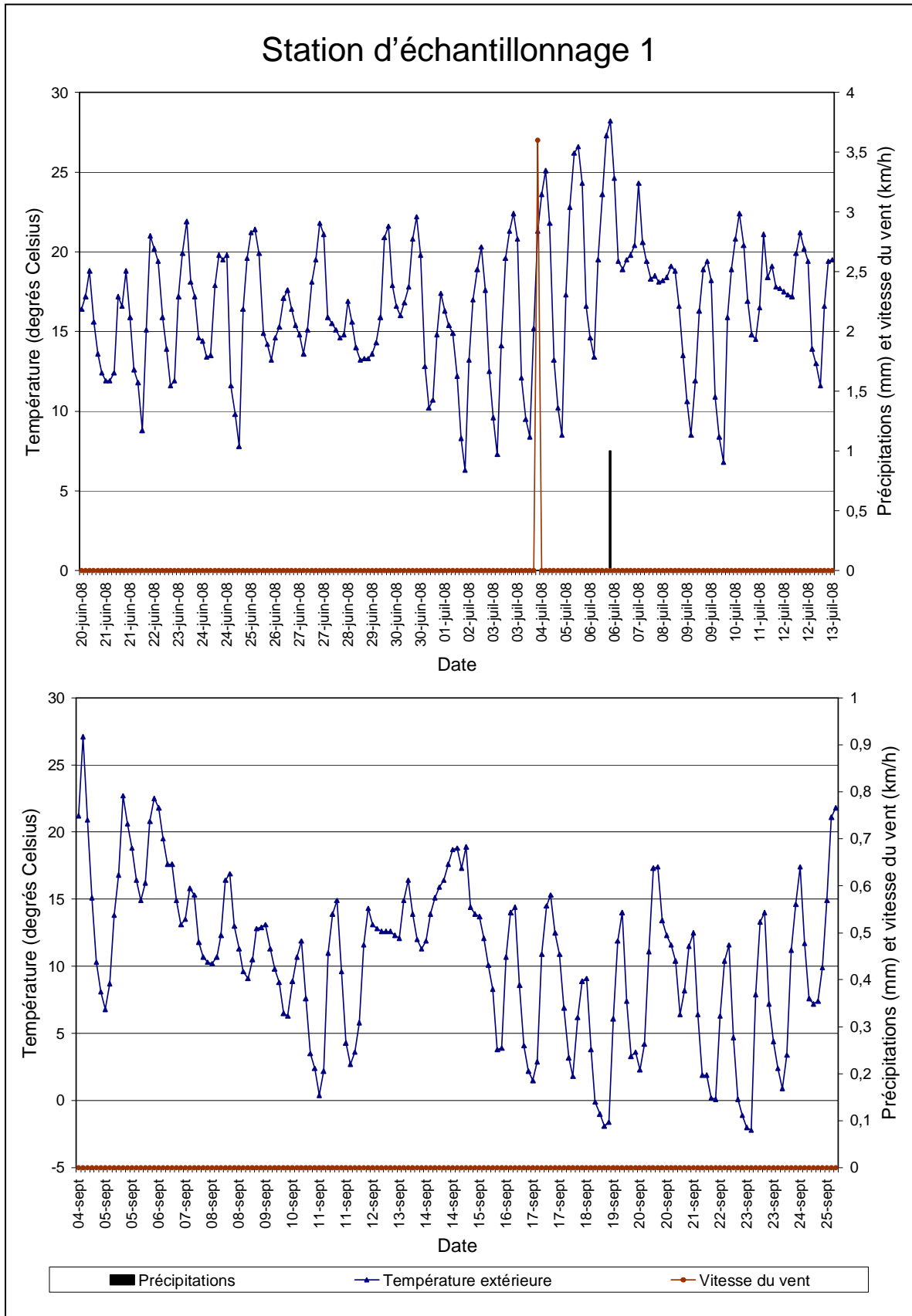
Sources :
 Saint-Laurent Énergie Inc.,
 Activa Environnement Inc. et
 © Gouvernement du Québec

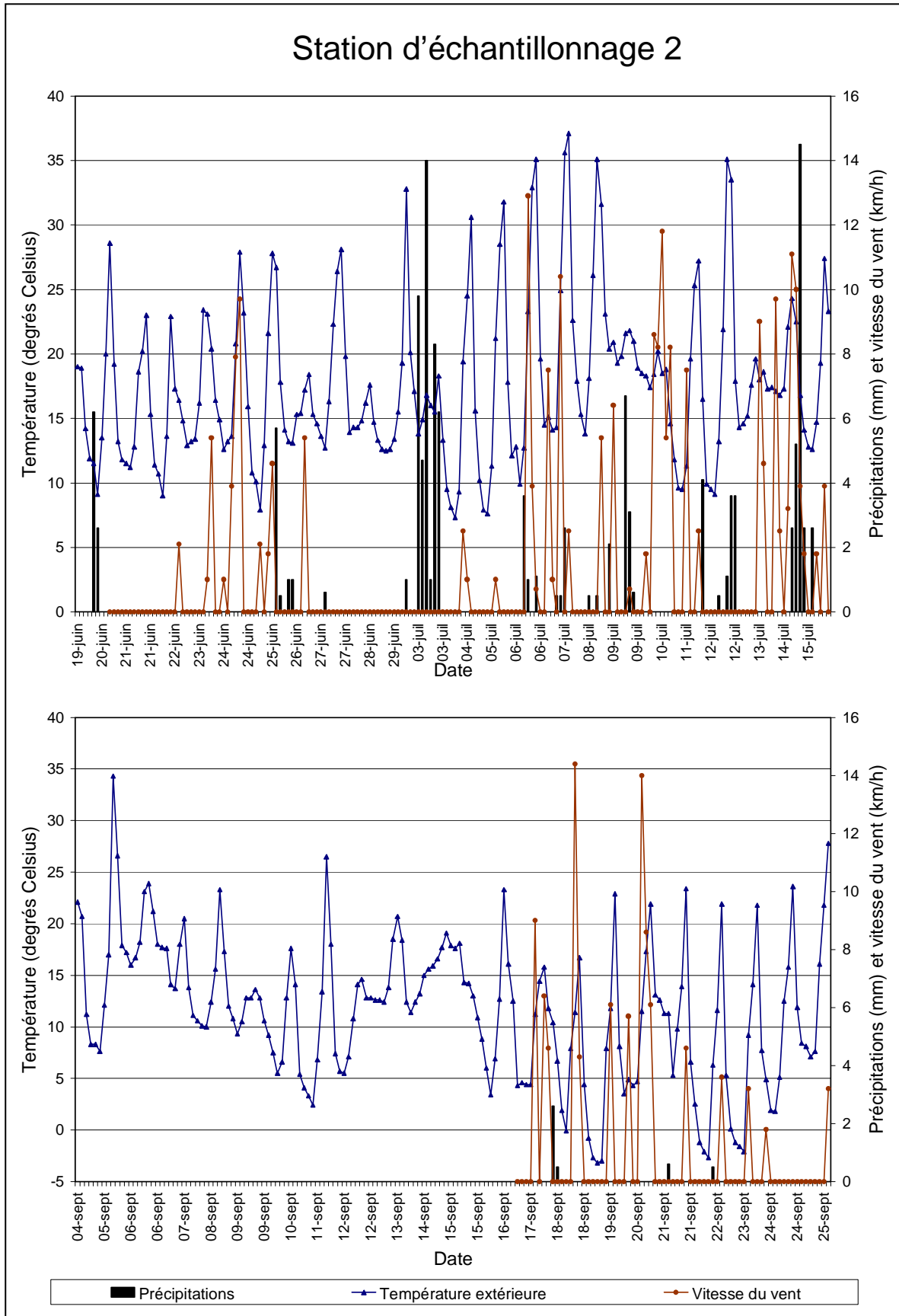
Date: 14 avril 2009

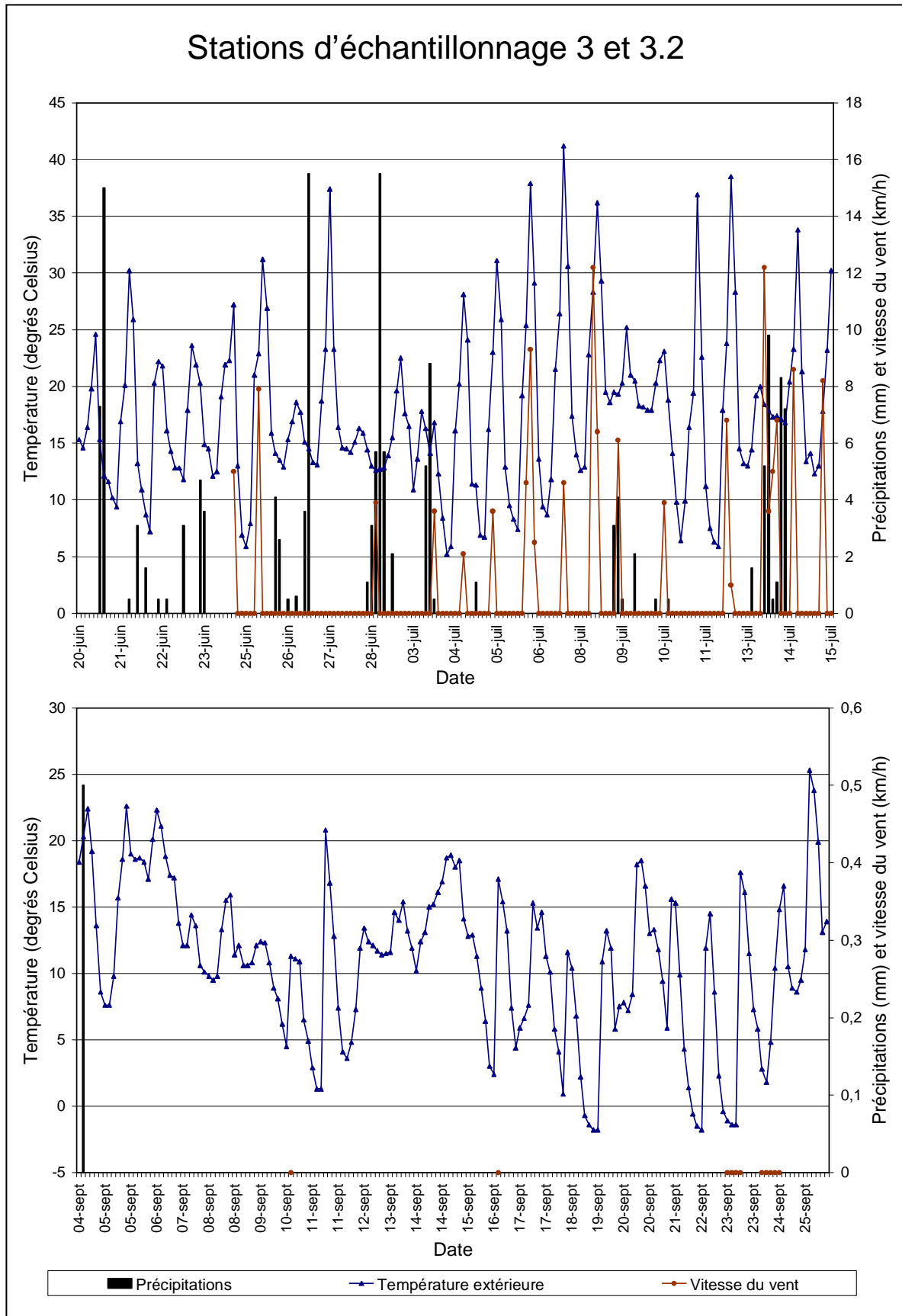
Annexe 3. Minimum, maximum et moyenne pour la température, la vitesse du vent et les précipitations pour les deux périodes d'inventaire et par station

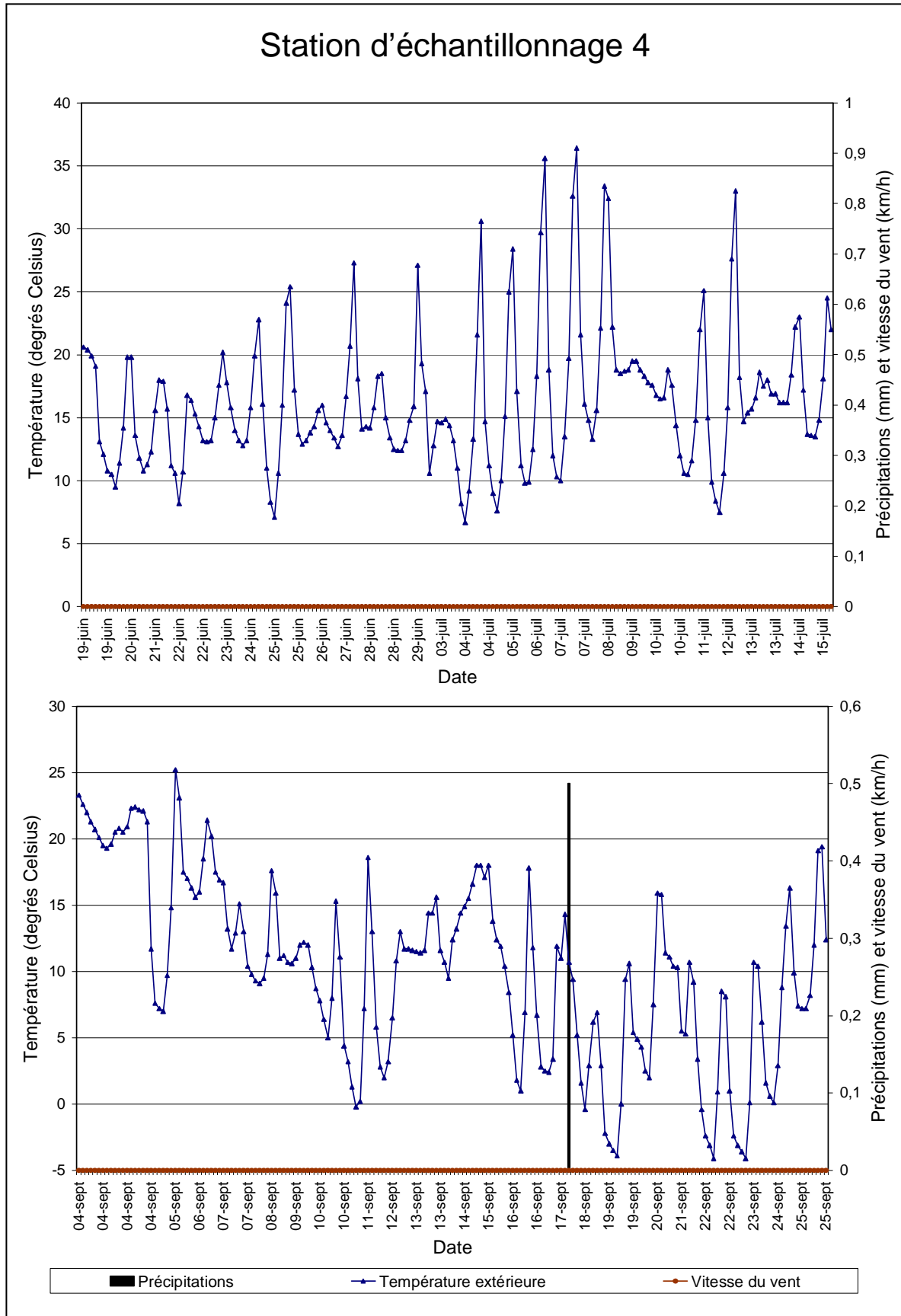
Station	Période	Descriptif	Température (° C)	Vitesse de vent (km/h)	Précipitations (mm)
1	Reproduction	Min/max	8,9 / 27,8	6,3 / 28,2	0 / 1,0
		Moyenne	18,4	17,3	0,5
1	Migration	Min/max	-1,8 / 27,7	-2,2 / 27,1	0 / 0
		Moyenne	13,0	12,5	0
2	Reproduction	Min/max	7,3 / 37,1	0 / 12,9	0 / 14,5
		Moyenne	17,6	1,2	0,7
2	Migration	Min/max	-3,2 / 34,3	0 / 14,4	0 / 2,6
		Moyenne	19,2	1,0	0,2
3	Reproduction	Min/max	5,2 / 41,2	0 / 12,2	0 / 15,5
		Moyenne	17,6	0,9	0,9
3.2	Migration	Min/max	-1,8 / 25,3	0 / 0	0 / 0,5
		Moyenne	11,0	0	0,003
4	Reproduction	Min/max	6,7 / 36,4	0 / 0	0 / 0
		Moyenne	16,2	0	0
4	Migration	Min/max	-4,1 / 25,2	0 / 0	0 / 0,5
		Moyenne	10,2	0	0,003
5	Reproduction	Min/max	7,1 / 35,7	0 / 8,6	0 / 2,0
		Moyenne	17,5	0,5	0,2
5.2	Migration	Min/max	-12,8 / 39,6	0 / 0	0 / 0
		Moyenne	11,3	0	0
6	Reproduction	Min/max	6,1 / 32,8	0 / 10,8	0 / 0
		Moyenne	17,4	0,9	0
6.2	Migration	Min/max	-3,8 / 29,3	0 / 0	0 / 4,1
		Moyenne	11,4	0	0,02
7	Reproduction	Min/max	7,4 / 33,8	0 / 2,1	0 / 0
		Moyenne	17,4	0,4	0
7.2	Migration	Min/max	-0,8 / 20,5	0 / 5	0 / 0,5
		Moyenne	10,0	0,1	0,003
8	Reproduction	Min/max	8,2 / 35,6	0 / 13,3	0 / 9,9
		Moyenne	18,5	0,8	0,3
8	Migration	Min/max	-2,0 / 23,1	0 / 0	0 / 0
		Moyenne	11,4	0	0
9	Reproduction	Min/max	6,4 / 35,6	0 / 0	0 / 1,5
		Moyenne	16,7	0	0,02
9	Migration	Min/max	-2,8 / 28,3	0 / 0	0 / 18,1
		Moyenne	11,2	0	0,5

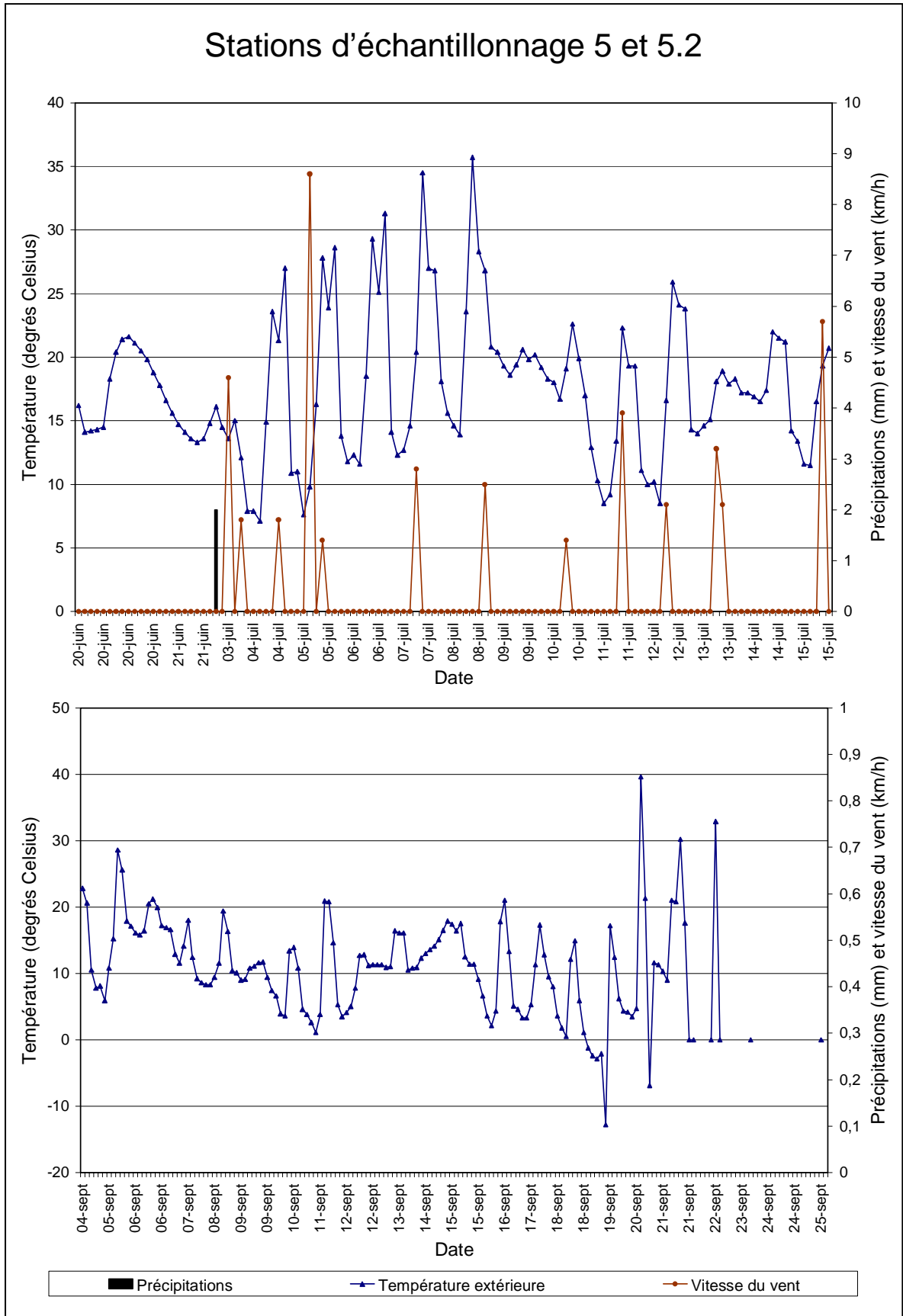
Annexe 4. Variation de la température, de la vitesse du vent et des précipitations par station en fonction de la date pour les quatre périodes d'inventaire

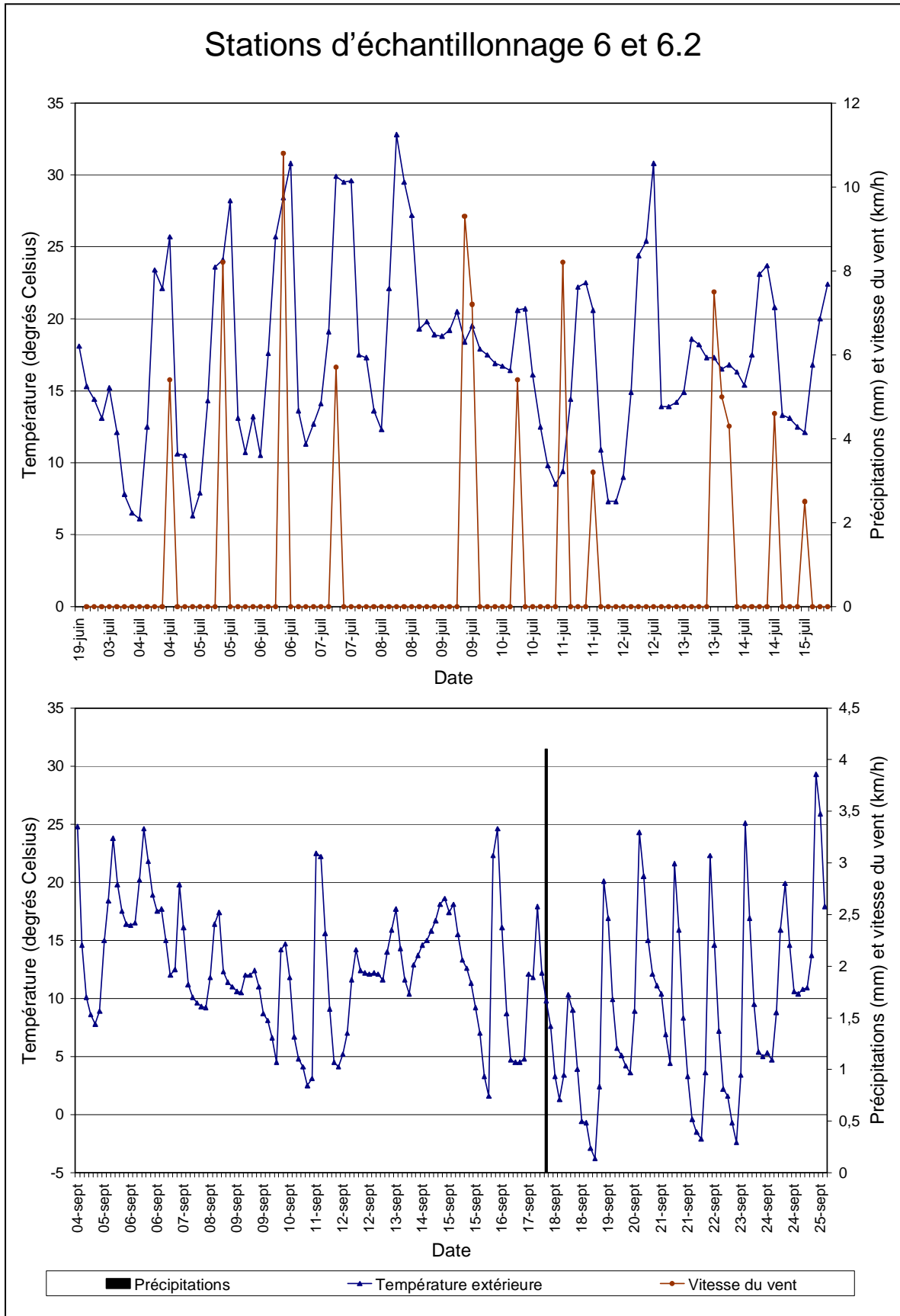


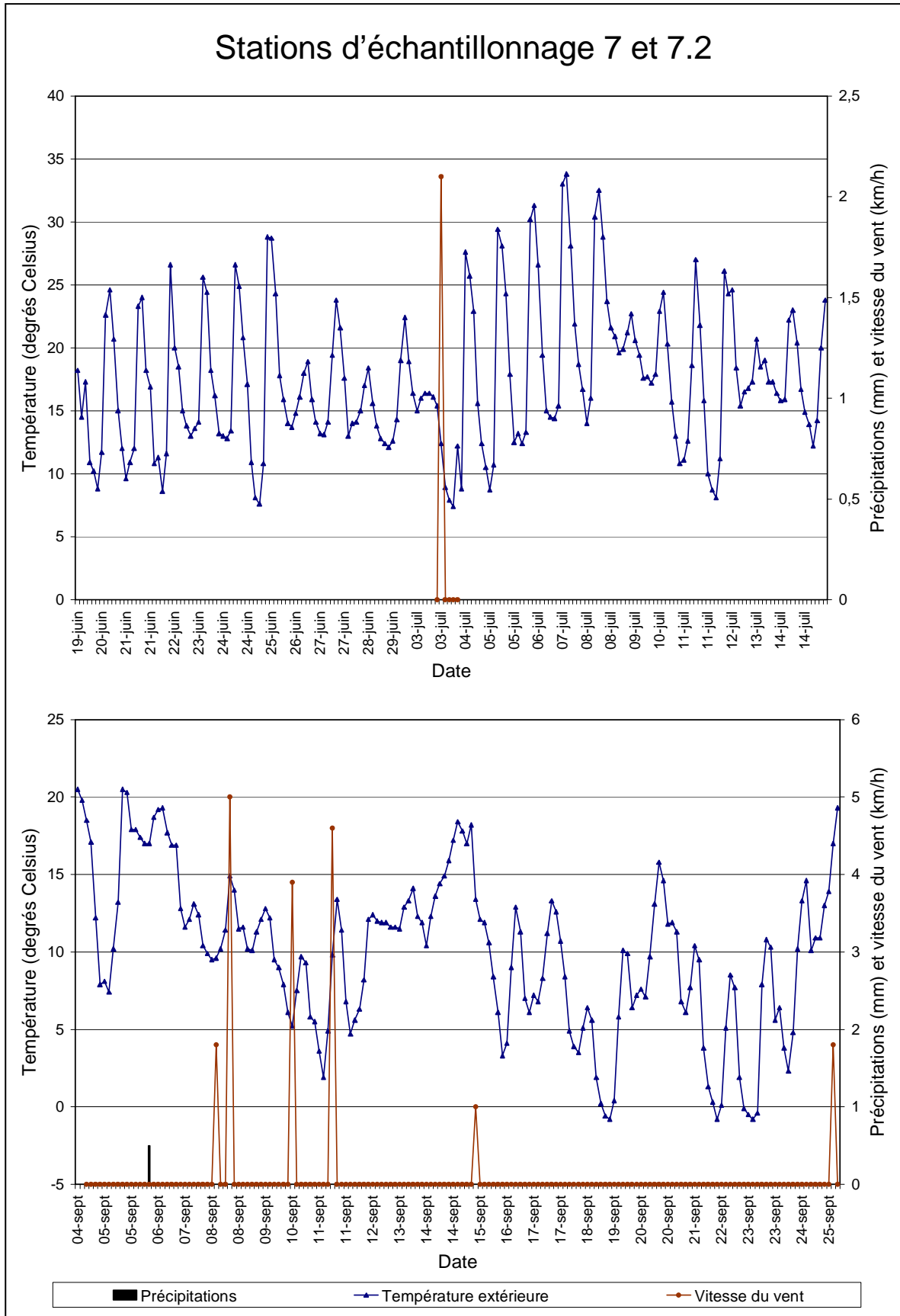


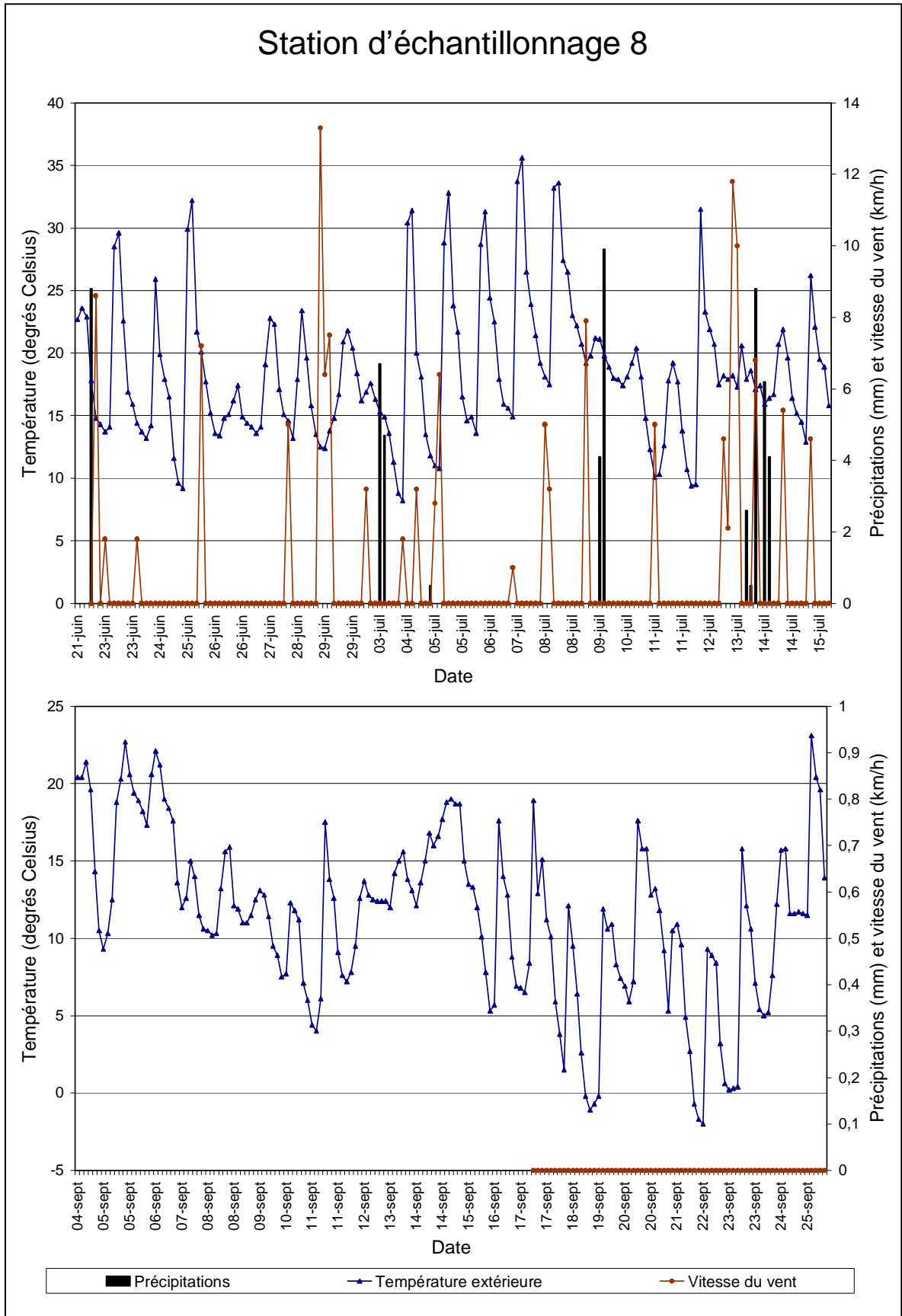


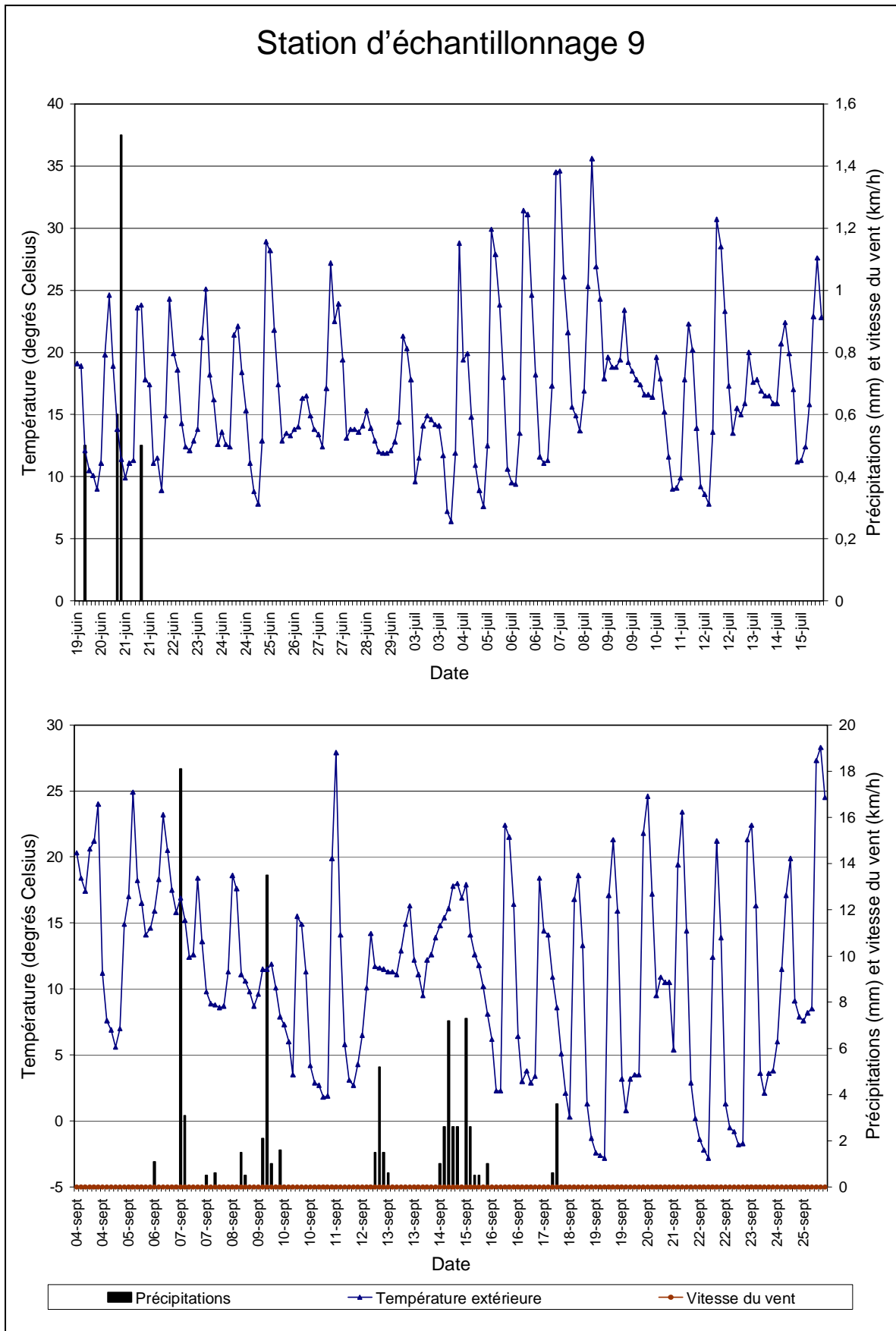












Annexe 5. Nombre d'enregistrements par espèce, par station et par heure d'échantillonnage

Station	Espèce (nom français)	Espèce (nom latin)	Reproduction			Migration			
			Juin	Juillet	Total	Mi-août/ mi-sept.	Mi-sept./ mi-oct.	Total	Total
MS1	Chauve-souris argentée	Lasionycteris noctivagans	0.110		0.049				0.022
	Chauve-souris cendrée	Lasiurus cinereus	2.376	6.733	4.791		1.112	0.486	2.418
	Petite chauve-souris brune	Myotis lucifugus	0.152	0.044	0.092		0.011	0.005	0.044
	Chauve-souris nordique	Myotis septentrionalis	0.608	0.789	0.708		0.218	0.095	0.370
	Indéterminée 1		0.608	0.200	0.382		0.011	0.005	0.174
	Indéterminée 2		0.704	0.356	0.511		0.092	0.040	0.252
	Indéterminée 3		0.193	0.167	0.179		0.023	0.010	0.086
	Indéterminée 4		0.428	0.122	0.259		0.103	0.045	0.141
	Indéterminée 5						0.011	0.005	0.003
	Total		5.180	8.411	6.970		1.583	0.692	3.510
MS2	Chauve-souris argentée	Lasionycteris noctivagans	0.014		0.006	0.089		0.050	0.030
	Chauve-souris cendrée	Lasiurus cinereus	0.028	0.011	0.018				0.008
	Petite chauve-souris brune	Myotis lucifugus	0.760	1.400	1.115	0.098	0.046	0.075	0.542
	Chauve-souris nordique	Myotis septentrionalis	0.083	0.022	0.049	0.045		0.025	0.036
	Indéterminée 1		0.028	0.078	0.055	0.018		0.010	0.030
	Indéterminée 2								
	Indéterminée 3								
	Indéterminée 4		0.028	0.022	0.025				0.011
	Indéterminée 5			0.011	0.006	0.009		0.005	0.006
	Indéterminée 6		0.138	0.044	0.086				0.039
	Total		1.077	1.589	1.361	0.258	0.046	0.165	0.702
MS3 et MS32	Chauve-souris argentée	Lasionycteris noctivagans		0.011	0.006				0.003
	Chauve-souris cendrée	Lasiurus cinereus							
	Petite chauve-souris brune	Myotis lucifugus	0.041	0.333	0.203		0.218	0.095	0.144
	Chauve-souris nordique	Myotis septentrionalis		0.011	0.006				0.003
	Indéterminée 1						0.057	0.025	0.014
	Indéterminée 2			0.011	0.006			0.005	0.003
	Indéterminée 3						0.011	0.005	0.003
	Indéterminée 4			0.011	0.006				0.003
	Indéterminée 5			0.011	0.006				0.003
	Indéterminée 6								
	Total		0.041	0.389	0.234		0.287	0.125	0.174
MS4	Chauve-souris argentée	Lasionycteris noctivagans							
	Chauve-souris cendrée	Lasiurus cinereus							
	Petite chauve-souris brune	Myotis lucifugus	0.028	1.122	0.634	1.435	0.080	0.843	0.749
	Chauve-souris nordique	Myotis septentrionalis		0.044	0.025	0.223	0.092	0.165	0.102
	Indéterminée 1			0.022	0.012	0.579	0.092	0.366	0.207
	Indéterminée 2						0.011	0.005	0.003
	Indéterminée 3			0.011	0.006	0.018		0.010	0.008
	Indéterminée 4			0.100	0.055	0.089	0.057	0.075	0.066
	Indéterminée 5			0.033	0.018	0.597	0.275	0.456	0.260
	Indéterminée 6		0.055		0.025			0.011	
	Total		0.083	1.333	0.776	2.941	0.608	1.921	1.407

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée

Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 5 : Genre *Myotis*

Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée

Annexe 5. Nombre d'enregistrements par espèce, par station et par heure d'échantillonnage (suite)

Station	Espèce (nom français)	Espèce (nom latin)	Reproduction			Migration			Total
			Juin	Juillet	Total	Mi-août/ mi-sept.	Mi-sept./ mi-oct.	Total	
MS5 et MS52	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>							
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>							
	Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	0.097	0.089	0.092		0.011	0.005	0.044
	Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>		0.011	0.006	0.009		0.005	0.006
	Indéterminée 1		0.014		0.006				0.003
	Indéterminée 2		0.014	0.011	0.012				0.006
	Indéterminée 3		0.014		0.006				0.003
	Indéterminée 4								
	Indéterminée 5								
	Indéterminée 6								
	Total		0.138	0.111	0.123	0.009	0.011	0.010	0.061
MS6 et MS62	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>							
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>							
	Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	0.041	0.078	0.062				0.028
	Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>				0.036		0.020	0.011
	Indéterminée 1			0.011	0.006				0.003
	Indéterminée 2								
	Indéterminée 3		0.014		0.006				0.003
	Indéterminée 4								
	Indéterminée 5		0.011	0.006				0.003	
	Indéterminée 6								
	Total		0.055	0.100	0.080	0.036		0.020	0.047
MS7 et MS72	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>							
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>							
	Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	0.041	0.011	0.025				0.011
	Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	0.028	0.033	0.031				0.014
	Indéterminée 1		0.014		0.006				0.003
	Indéterminée 2								
	Indéterminée 3								
	Indéterminée 4			0.011	0.006				0.003
	Indéterminée 5								
	Indéterminée 6								
	Total		0.083	0.056	0.068				0.030

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée

Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 5 : Genre *Myotis*

Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée

Annexe 5. Nombre d'enregistrements par espèce, par station et par heure d'échantillonnage (suite)

Station	Espèce (nom français)	Espèce (nom latin)	Reproduction			Migration		Total
			Juin	Juillet	Total	Mi-août/ mi-sept.	Mi-sept./ mi-oct.	
MS8	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	0.014		0.006	0.009		0.006
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>						
	Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	0.028	0.189	0.117	0.036	0.011	0.066
	Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	0.028	0.022	0.025			0.011
	Indéterminée 1							
	Indéterminée 2							
	Indéterminée 3					0.011	0.005	0.003
	Indéterminée 4							
	Indéterminée 5			0.180	0.011	0.006		0.003
	Indéterminée 6			0.133		0.154		0.069
	Total		0.249	0.356	0.308	0.045	0.023	0.035
MS9	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	0.028		0.012			0.006
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>						
	Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	0.055	0.300	0.191	0.009		0.088
	Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>		0.100	0.055	0.009		0.028
	Indéterminée 1		0.014		0.006	0.027		0.011
	Indéterminée 2							
	Indéterminée 3							
	Indéterminée 4				0.033			0.008
	Indéterminée 5				0.033			0.008
	Indéterminée 6			0.014	0.011	0.012		0.006
	Total		0.110	0.478	0.314	0.045	0.025	0.155

En gras : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée

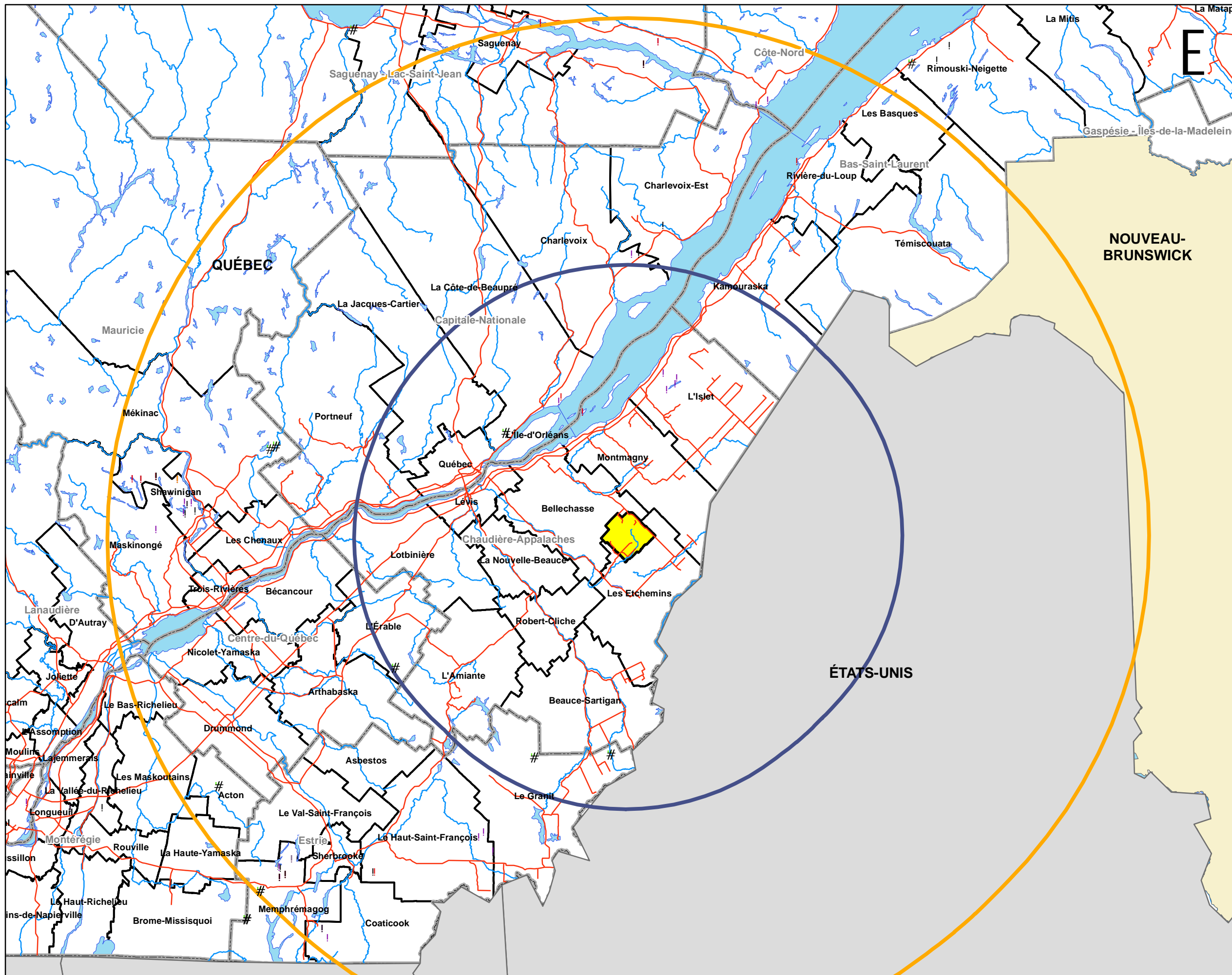
Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune

Indéterminée 5 : Genre *Myotis*

Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée



INVENTAIRE DE CHILOPTÈRES

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

Annexe 6
Localisation des mentions de chiroptères à statut particulier, des hibernacles et des mines aménagées répertoriés à la CDPNQ (juin 2008)

Légende

Projet

- Zone d'étude
- Zone de 100 km autour de la zone d'étude
- Zone de 200 km autour de la zone d'étude

Territoire

- Chemin principal
- Cours d'eau
- Étendue d'eau
- MRC
- Région administrative du Québec

Données relatives aux chiroptères

- # Hibernacle
- Mine aménagée

Mentions de chiroptères à statut particulier

- ! *Lasionycteris noctivagans*
- ∟ *Lasiurus borealis*
- ∟ *Lasiurus cinereus*
- ∟ *Myotis leibii*
- ∟ *Pipistrellus subflavus*

0 10 20 40 60 80 100 km

Projection NAD 1983 MTM Zone 7

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

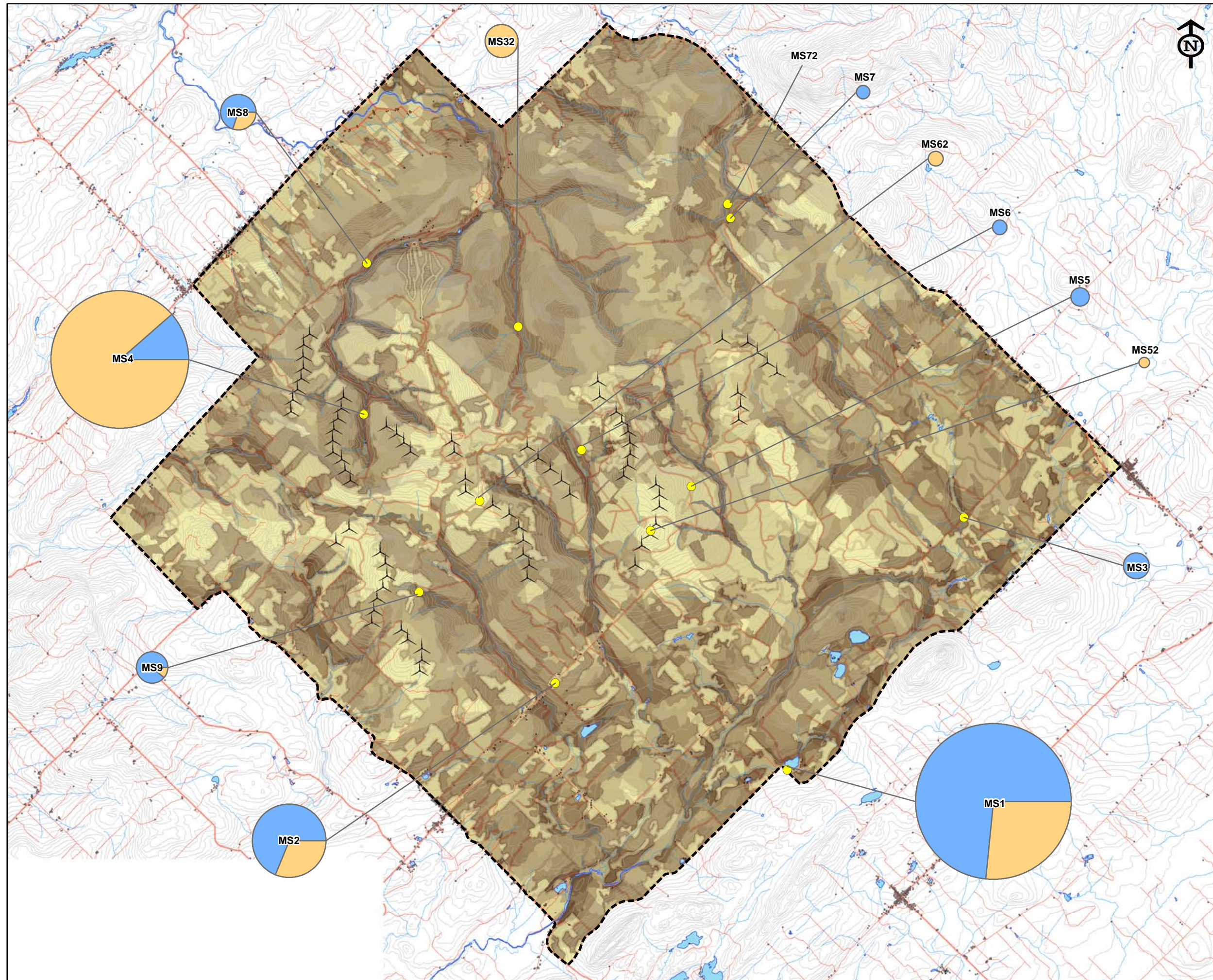
Date: 9 décembre 2008

INVENTAIRE DES CHIROPTÈRES

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

Annexe 7

Zones de sensibilité - Indice de qualité d'habitat
et présence mesurée des chiroptères



Légende

- Projet**
- Station d'inventaire des chiroptères
 - Éolienne (24 mars 2009)
 - Zone d'étude

- Territoire**
- Bâtiment
 - Route principale
 - Route secondaire
 - Courbe de niveau (10 m)
 - Cours d'eau
 - Lac et rivière

SENSIBILITÉ DE L'HABITAT

- Indice de qualité de l'habitat**
- Elevée
 - Faible

Présence mesurée des chiroptères

- Proportion de vocalises par rapport aux autres stations
- Reproduction
- Migration



Projection NAD 1983 MTM 7

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



Annexe 8. Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station (suite)

Station	Espèce	Reproduction												Migration												Grand total	Espèce	Station				
		Juin						Total	Juillet						Total	Mi-août/ mi-sept.						Total	Mi-sept./ mi-oct.						Total			
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3					4	5	6
5 et 52	Lano																														Lano	5 et 52
	Labo																														Labo	
	Laci																														Laci	
	Mylu	1			1	2	1	2	7	8																			1	Mylu		
	Myse								1	1										1										1	Myse	
	Ind.1								1	1																				1	Ind.1	
	Ind.2				1				1	1																				2	Ind.2	
	Ind.3						1		1	1																				1	Ind.3	
Ind.4								1	1																				1	Ind.4		
Ind.5								1	1																				1	Ind.5		
Ind.6								1	1																				1	Ind.6		
								10	10																				1	22		
6 et 62	Lano																													Lano	6 et 62	
	Labo																													Labo		
	Laci																													Laci		
	Mylu				1			2	3		1	1	1	1	3	7														10		Mylu
	Myse								1	1						1					4									4		Myse
	Ind.1								1	1					1	1														1		Ind.1
	Ind.2								1	1						1														1		Ind.2
	Ind.3						1		1	1						1														1		Ind.3
Ind.4								1	1						1														1	Ind.4		
Ind.5								1	1						1														1	Ind.5		
Ind.6								1	1						1														1	Ind.6		
								4	9						4														17			
7 et 72	Lano																													Lano	7 et 72	
	Labo																													Labo		
	Laci																													Laci		
	Mylu				1		1	1	3		1					1														4		Mylu
	Myse					1	1		2				2	1	3															5		Myse
	Ind.1						1		1						1															1		Ind.1
	Ind.2								1	1						1														1		Ind.2
	Ind.3								1	1						1														1		Ind.3
Ind.4								1	1				1	1															1	Ind.4		
Ind.5								1	1						1														1	Ind.5		
Ind.6								1	1						1														1	Ind.6		
								6	5						4														11			
8	Lano	1						1																					2	Lano	8	
	Labo																													Labo		
	Laci																													Laci		
	Mylu		2					2	8	7					2	17								1			1	2	4	24		Mylu
	Myse		2					2	1		1				2															4		Myse
	Ind.1																															Ind.1
	Ind.2																															Ind.2
	Ind.3																											1		1		Ind.3
Ind.4																														Ind.4		
Ind.5																													1	Ind.5		
Ind.6	1	8	1		3		13	8	4					12															25	Ind.6		
								18	32						5														2	57		

En rouge : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée; Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse (Labo), chauve-souris nordique (Myse) ou petite chauve-souris brune (Mylu); Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune; Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune; Indéterminée 5 : Genre Myotis; Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée (Lano) : Chauve-souris cendrée (Laci).

Annexe 8. Nombre de vocalises par espèce, par jour et par station (suite).

Station	Espèce	Reproduction												Migration												Grand total	Espèce	Station																							
		Juin										Total	Juillet										Total	Mi-août/ mi-sept.												Total	Mi-sept./ mi-oct.									Total					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total			
9	Lano																																													2	Lano	9			
	Labo		1	1								2																																	32	Labo					
	Laci																																												10	Laci					
	Mylu		1	3								4												5	3	27			1																4	Mylu					
	Myse																							1	1	9			1																3	Myse					
	Ind.1				1							1																	3																4	Ind.1					
	Ind.2																																												3	Ind.2					
	Ind.3																							1		3																			3	Ind.3					
Ind.4																																												3	Ind.4						
Ind.5																																												2	Ind.5						
Ind.6				1							1														1																			2	Ind.6						
												8													43													5										223	2259		
												508													1154													374													

En rouge : Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2007a)

Indéterminée 1 : Espèce non déterminée; Indéterminée 2 : Chauve-souris rousse (Labo), chauve-souris nordique (Myse) ou petite chauve-souris brune (Mylu); Indéterminée 3 : Chauve-souris rousse ou petite chauve-souris brune; Indéterminée 4 : Chauve-souris nordique ou petite chauve-souris brune; Indéterminée 5 : Genre Myotis; Indéterminée 6 : Grande chauve-souris brune ou chauve-souris argentée (Lano) : Chauve-souris cendrée (Laci).

Annexe 9. Approbation du protocole d'inventaire de chiroptère pour le parc éolien du Massif du Sud reçu du MRNF (Direction de l'aménagement de la faune - Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches).

Jean-Sébastien Hébert

De: Louise.Trudeau@mrf.gouv.qc.ca
Envoyé: 16 juin, 2008 14:27
À: jshebert@activaenviro.ca
Cc: Normand.Latour@mrf.gouv.qc.ca; Francois.Hudon@mrf.gouv.qc.ca; Linda.Croteau2@mrf.gouv.qc.ca; Mario.Leclerc@mrf.gouv.qc.ca; Alain.Gosselin@mrf.gouv.qc.ca; Isabelle.Gauthier@mrf.gouv.qc.ca
Objet: TR : Approbation des protocoles d'inventaire pour les chiroptères pour la région de Chaudière-Appalaches
Importance: Haute

Bonjour monsieur Hébert,

En l'absence de monsieur Normand Latour, biologiste responsable des avis relatifs à la conservation de la biodiversité faunique, un technicien et moi avons examiné, en priorité, votre demande d'approbation du protocole d'inventaire des chiroptères pour les projets de parcs éoliens concernés. Ce protocole nous convient dans l'ensemble, hormis l'ajout d'une station d'écoute.

Votre protocole prévoit, en effet, une station d'écoute au 30 km² pour le parc éolien du Massif du Sud, comparé à une station aux 17km² pour celui des Moulins. Étant donnée la concentration élevée d'éoliennes dans le secteur sud-ouest du premier parc (éoliennes A-14 à A-27) et afin de couvrir aussi cette zone, **nous vous demandons d'ajouter un poste d'écoute supplémentaire à mi-parcours entre les zones témoins MS4 et MS2.** Cette condition remplie, votre protocole d'inventaire sera à notre convenance.

En terminant, vu le grand nombre de dossiers éoliens et le peu de biologistes à notre direction pour les traiter, je vous demanderais pour vos demandes futures, de considérer un délai de traitement minimal d'un mois. Je vous remercie pour votre collaboration.

Meilleures salutations

Louise Trudeau
Adjointe au directeur

Direction de l'aménagement de la faune
Capitale-Nationale – Chaudière-Appalaches
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
8400, avenue Sous-le-Vent
Charny, G6X 3S9
Téléphone: 418-832-7222 poste 239
Fax: 418-832-1827
Courriel: Louise.Trudeau@mrf.gouv.qc.ca





Siège social

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

Succursale

*158, avenue Belzile, bureau 201
Rimouski (Québec) G5L 3E4
Téléphone : 418 723.1388
Télécopieur : 418 725.7995*

Sans frais : 1 866 392.5088 • Télécopieur : 418 392.5080



www.activaenviro.ca



SNC•LAVALIN
Environnement

www.snclavalin.com

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