

Annexe P1

Inventaire des chiroptères (Rapport d'étape à l'issue de l'inventaire automnal), effectué par la
firme Envirotel 3000 inc.

INVENTAIRE DES CHIROPTERES :

PROJET DE PARC EOLIEN DE ST-REMI (MONTEREGIE)

(RAPPORT D'ÉTAPE À L'ISSUE DE L'INVENTAIRE AUTOMNAL)

À l'intention de :

M. Steve Vertefeuille
SNC-LAVALIN inc.
5955, rue Saint-Laurent
Bureau 300
Lévis (Qc) G6V 3P5

Préparé par :

Richard Brunet, *biologiste Ph.D.*
et
Rémi Duhamel, *biologiste M.Sc.*

Projet # 28798
Mars 2009



171-A, rue Léger, Sherbrooke (Québec) J1L 1M2
T. : (819) 340-6124 • F. : (819) 340-6124 • www.envirotel.ca

Table des matières

<u>MISE EN CONTEXTE.....</u>	<u>3</u>
<u>MÉTHODOLOGIE</u>	<u>4</u>
<u>PLAN D'INVENTAIRE</u>	<u>6</u>
<u>RÉSULTATS & DISCUSSION</u>	<u>8</u>
<u>RECOMMANDATIONS.....</u>	<u>16</u>
<u>ANNEXE 1 – EFFORT D'INVENTAIRE</u>	<u>18</u>

MISE EN CONTEXTE

Dans le contexte actuel de développement de l'énergie éolienne au Québec, de nombreux projets d'implantation de parcs éoliens voient le jour et sont assujettis à des études d'impact.

Or, des études réalisées dans plusieurs pays ont montré que la présence de ces structures peut avoir un impact sur les populations de chiroptères. Par conséquent, afin de s'assurer que cette composante faunique sera correctement prise en compte, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a élaboré un protocole d'inventaire et de suivi des chauves-souris visant spécifiquement les projets de parcs éoliens (MRNF, 2008)¹.

En effet, on dénombre au Québec huit espèces de chauves-souris dont cinq sont des résidentes, puisqu'elles demeurent au Québec durant l'hiver, et trois sont qualifiées de migratrices puisqu'elles passent l'hiver dans le sud. Or, de ces huit espèces, cinq figurent sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MRNF. Précisons également qu'au Québec, même les espèces résidentes effectuent une migration au cours de la période automnale, bien que sur des distances moins importantes que dans le cas des espèces dites migratrices.

Par conséquent, afin d'obtenir une image claire des espèces de chiroptères présentes sur un site donné et de leur utilisation de l'espace au cours de l'année, il est important que des inventaires soient réalisés à la fois au cours de la période de migration et au cours de la période de reproduction des chiroptères.

Le présent document est un rapport d'étape présentant les données d'inventaire des chiroptères pendant la période de migration. À ce stade, il est important de préciser que les données présentées ici, de même que leur interprétation, devront être confirmées au cours de l'inventaire estival 2009 (période de reproduction) et dans certains cas précisées dans le cadre d'inventaires complémentaires. Ainsi, les couloirs de migration et de déplacement local ne pourront être identifiés précisément qu'à partir de l'ensemble des données d'inventaire (périodes de migration et de reproduction).

¹ 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 pages.

MÉTHODOLOGIE

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

Le nombre et l'emplacement de ces stations ont été déterminés en fonction de la superficie de la zone d'étude, de la diversité des habitats présents, de la présence de corridors de déplacement et/ou de migration potentiels, de sites propices à la reproduction, de maternités ou d'hibernacles connus ou potentiels². L'emplacement des stations dépend également des permissions obtenues auprès des propriétaires de terrains, ainsi que de l'accessibilité du site. Parmi les habitats qui sont généralement inventoriés dans le cadre d'une étude de ce type, on trouve les champs agricoles, milieux forestiers, écotones champs-forêts, bords de cours d'eau, bords de lac, etc. L'effort d'échantillonnage tient également compte du nombre d'éoliennes qui doivent être installées et de leur distribution prévue sur le territoire. Dans le cas présent, l'utilisation de 5 systèmes automatisés, pour un total de 10 stations d'inventaire, était à notre avis nécessaire pour avoir une image claire de l'utilisation du territoire par les différentes espèces de chiroptères. En effet, le territoire d'étude, bien qu'essentiellement agricole, offre une mosaïque de milieux ouverts et d'îlots boisés, avec de nombreux cours d'eau et fossés agricoles. Par ailleurs, nos précédents inventaires dans la région nous ont permis de recenser sept des huit espèces de chauves-souris présentes au Québec, la dernière n'étant pas identifiable par inventaire acoustique. Par conséquent, au moins quatre espèces figurant sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MRNF sont présentes sur le territoire d'étude.

Le principe de fonctionnement des stations automatisées est relativement simple. Durant les heures d'obscurité, le détecteur de chauves-souris demeure en attente de réception d'ultrasons. Lorsqu'il en capte, la fréquence des ultrasons est divisée par un facteur présélectionné de 32, 16, 8 ou 4 (8 dans le cas présent), afin de rendre les cris audibles à l'oreille humaine. Ces sons modifiés sont transmis à une interface (*Anabat CF Storage ZCAIM*) qui rétablit la fréquence originale des sons enregistrés, en fonction du facteur de division préalablement sélectionné, et stocke l'information sur une carte mémoire de format *Compact Flash*. Au

² Le plan d'inventaire a été validé par le MRNF dès le début du projet.

moment des analyses, les sons enregistrés sur les cartes mémoire sont transférés sur ordinateur et un logiciel d'analyse sonore (*Anabat 5*, version 5.7) est ensuite utilisé pour produire les sonagrammes permettant de visualiser et d'analyser les cris enregistrés. Les chauves-souris sont alors identifiées par comparaison entre les sonagrammes et les caractéristiques connues des cris d'écholocation de chacune des espèces (signatures sonores).

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

Les inventaires devront couvrir à la fois la période de reproduction et la période de migration des chauves-souris. Dans le cas présent, les efforts d'échantillonnage ont pour le moment été déployés entre la mi-août et la mi-octobre 2008 (migration). Une seconde période d'inventaire aura lieu entre début juin et fin juillet 2009 (reproduction). Chaque station d'inventaire a été équipée d'un système automatisé, en fonction pendant toute la durée de la période de migration et actif de 20h00 à 6h00 du matin.

Cette marge de sécurité permet de tenir compte des aléas climatiques locaux, les inventaires devant être réalisés lorsque les conditions météo sont adéquates (pas de précipitation, vents de 20 km/h maximum et température relativement douce). À cet effet, chaque système est équipé d'une station météorologique enregistrant en temps réel les conditions climatiques au niveau de la station d'inventaire. Un système de validation de la prise de données enregistre par ailleurs la position GPS et l'orientation du système. Cet équipement permet d'identifier facilement les séquences d'enregistrement réalisées alors que les conditions locales étaient propices à la fréquentation du site par les chiroptères. Par conséquent, il nous est facile de recueillir au niveau de chaque station un minimum de 40 h d'enregistrement pour chaque demi-période, soit un total de 80 h pour chacune des périodes de reproduction et de migration.

Par ailleurs, la présence d'hibernacles connus ou potentiels sur la zone d'étude a été vérifiée et la présence de zones de reproduction (maternités) potentielles évaluée.

PLAN D'INVENTAIRE

La figure ci-dessous présente les limites initiales du domaine éolien proposé, ainsi que la disposition des stations d'inventaire acoustique. Leur distribution permet de couvrir l'ensemble des habitats présents dans la zone d'étude, avec une attention particulière pour les éléments de paysages clés pour les chiroptères (îlots boisés, cours d'eau, milieux humides, etc.). Le tableau 1, en page suivante, présente une description générale des milieux dans lesquels les différentes stations d'inventaire ont été placées.

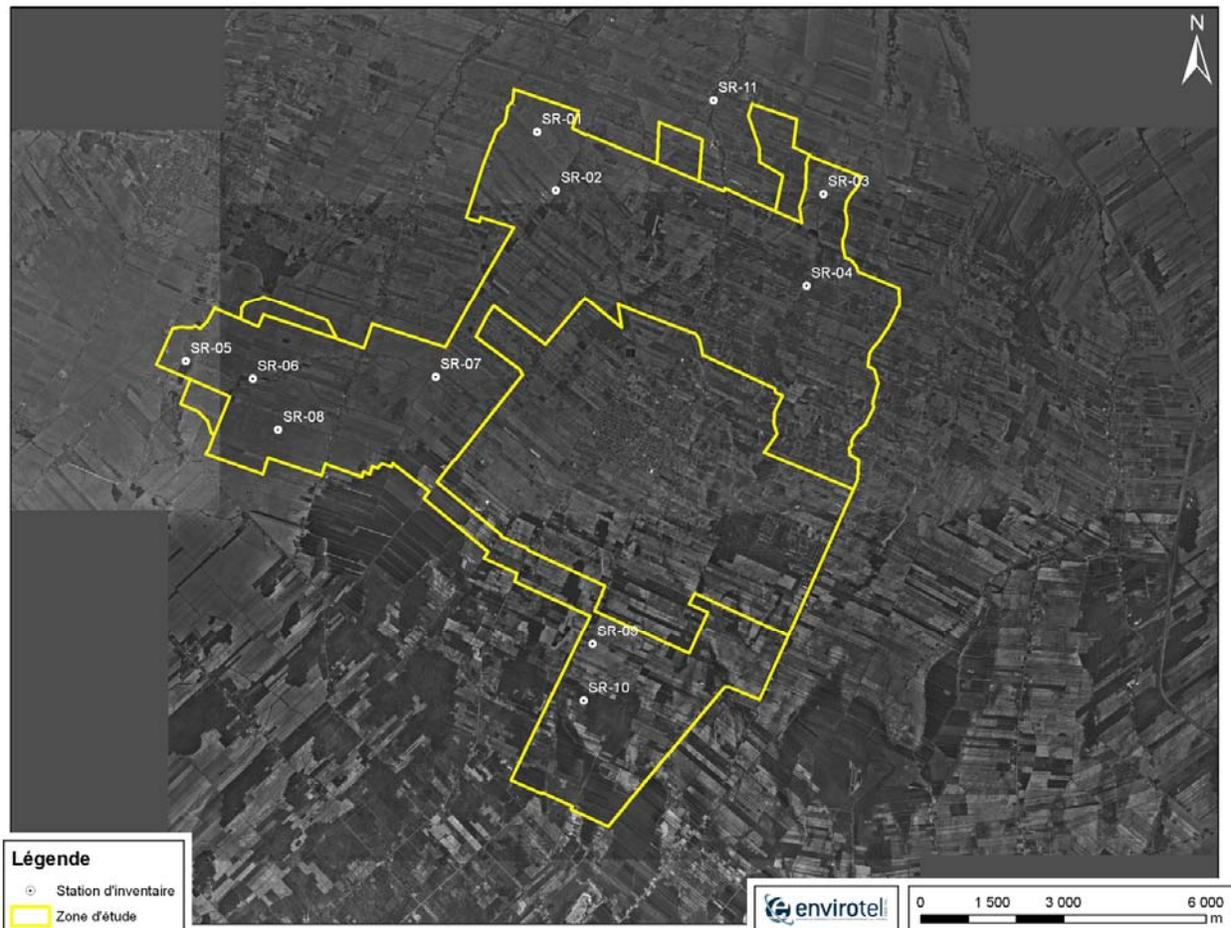


Figure 1 : Limites du domaine éolien proposé et distribution des stations d'inventaire à travers le territoire d'étude

Précisons que ce plan d'échantillonnage a été élaboré en fonction des informations disponibles à ce moment. Au cours de la saison, une modification du domaine éolien proposé (ajout des petits polygones fermés au nord et à l'ouest de la zone d'étude sur la figure 1) a justifié l'installation tardive d'une station d'inventaire supplémentaire (SR-11) légèrement au nord des limites du projet, près de la rivière St-Pierre.

Tableau 1 : Description sommaire des milieux au niveau des stations d'inventaire

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

RÉSULTATS & DISCUSSION

En l'absence des données d'inventaire estival (période de reproduction), il n'est pas possible d'identifier hors de tout doute les couloirs de migration empruntés par les chiroptères. En effet, ce sont les différences de densités relatives d'une saison à l'autre qui permettent de distinguer ces couloirs de migration des autres voies de déplacement des chiroptères. De même, nous n'avons ici aucune information sur les zones de reproductions réellement présentes sur le territoire.

Pour toutes ces raisons, les informations présentées ici ne sont en aucun cas suffisantes pour définir efficacement les contraintes liées à l'utilisation du territoire par les chiroptères.

Le tableau présenté dans les pages suivantes synthétise les résultats obtenus lors de l'inventaire automnal pour les différentes stations d'inventaire automatisées. Pour chaque station, il précise les espèces recensées et le nombre d'enregistrements identifiés pour chaque espèce, ainsi que le nombre total de sonagrammes. Les deux dernières colonnes présentent respectivement le pourcentage relatif d'une espèce donnée à l'intérieur de la station d'inventaire (% par station) et le pourcentage relatif des enregistrements réalisés pour une espèce à une station donnée par rapport à l'ensemble des enregistrements pour cette espèce (% par espèce). Les informations concernant les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec sont présentées en orange dans le tableau.

Tableau 2 : Synthèse des résultats obtenus lors de l'inventaire automnal des chiroptères

Station	Espèce	Nom commun	Migration	% par station	% par espèce
SR01	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	132	73,33	9,65
	Indéterminé	Indéterminé	7	3,89	2,99
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	8	4,44	9,20
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse		0,00	0,00
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	21	11,67	10,99
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	12	6,67	0,57
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		180		
	SR02	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	818	59,40
Indéterminé		Indéterminé	70	5,08	29,91
Lasionycteris noctivagans		Chauve-souris argentée	47	3,41	54,02
Lasiurus borealis		Chauve-souris rousse	41	2,98	74,55
Lasiurus cinereus		Chauve-souris cendrée	100	7,26	52,36
Myotis lucifugus		Petite chauve-souris brune	1	0,07	14,29
Myotis septentrionalis		Chauve-souris nordique		0,00	0,00
Myotis sp.		Chauve-souris du genre Myotis	281	20,41	13,30
Pipistrellus subflavus		Pipistrelle de l'Est	19	1,38	79,17
Total			1 377		
SR03		Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	98	68,06
	Indéterminé	Indéterminé	11	7,64	4,70
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée		0,00	0,00
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse	1	0,69	1,82
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	4	2,78	2,09
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	30	20,83	1,42
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		144		
	SR04	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	213	33,70
Indéterminé		Indéterminé	11	1,74	4,70
Lasionycteris noctivagans		Chauve-souris argentée	15	2,37	17,24
Lasiurus borealis		Chauve-souris rousse	3	0,47	5,45
Lasiurus cinereus		Chauve-souris cendrée	50	7,91	26,18
Myotis lucifugus		Petite chauve-souris brune	1	0,16	14,29
Myotis septentrionalis		Chauve-souris nordique		0,00	0,00
Myotis sp.		Chauve-souris du genre Myotis	337	53,32	15,96
Pipistrellus subflavus		Pipistrelle de l'Est	2	0,32	8,33
Total			632		

Tableau 2 : Synthèse des résultats obtenus lors de l'inventaire automnal des chiroptères (suite)

Station	Espèce	Nom commun	Migration	% par station	% par espèce
SR05	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	15	14,85	1,10
	Indéterminé	Indéterminé	7	6,93	2,99
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	5	4,95	5,75
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse	2	1,98	3,64
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	4	3,96	2,09
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	68	67,33	3,22
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		101		
SR06	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	37	4,40	2,70
	Indéterminé	Indéterminé	29	1,51	12,39
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	3	0,58	3,45
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse	7	1,16	12,73
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	2	0,12	1,05
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune	1	0,00	14,29
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,12	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	783	91,89	37,07
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est	2	0,23	8,33
	Total		864		
SR07	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	38	5,78	2,78
	Indéterminé	Indéterminé	91	13,85	38,89
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	3	0,46	3,45
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse		0,00	0,00
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	1	0,15	0,52
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune	3	0,46	42,86
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	520	79,15	24,62
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est	1	0,15	4,17
	Total		657		
SR08	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	2	7,14	0,15
	Indéterminé	Indéterminé	2	7,14	0,85
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	1	3,57	1,15
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse	1	3,57	1,82
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	4	14,29	2,09
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune	1	3,57	14,29
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	17	60,71	0,80
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		28		

Tableau 2 : Synthèse des résultats obtenus lors de l'inventaire automnal des chiroptères (suite et fin)

Station	Espèce	Nom commun	Migration	% par station	% par espèce
SR09	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune		0,00	0,00
	Indéterminé	Indéterminé	1	9,09	0,43
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	1	9,09	1,15
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse		0,00	0,00
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée	2	18,18	1,05
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	7	63,64	0,33
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		11		
	SR10	Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	6	14,29
Indéterminé		Indéterminé	3	7,14	1,28
Lasionycteris noctivagans		Chauve-souris argentée	3	7,14	3,45
Lasiurus borealis		Chauve-souris rousse		0,00	0,00
Lasiurus cinereus		Chauve-souris cendrée	3	7,14	1,57
Myotis lucifugus		Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
Myotis septentrionalis		Chauve-souris nordique	10	23,81	100,00
Myotis sp.		Chauve-souris du genre Myotis	17	40,48	0,80
Pipistrellus subflavus		Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
Total			42		
SR11		Eptesicus fuscus	Grande chauve-souris brune	9	17,31
	Indéterminé	Indéterminé	2	3,85	0,85
	Lasionycteris noctivagans	Chauve-souris argentée	1	1,92	1,15
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse		0,00	0,00
	Lasiurus cinereus	Chauve-souris cendrée		0,00	0,00
	Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune		0,00	0,00
	Myotis septentrionalis	Chauve-souris nordique		0,00	0,00
	Myotis sp.	Chauve-souris du genre Myotis	40	76,92	1,89
	Pipistrellus subflavus	Pipistrelle de l'Est		0,00	0,00
	Total		52		
	Grand Total		4 088		

L'inventaire automnal a permis de confirmer la présence de chacune des sept espèces de chauves-souris identifiables par la méthodologie utilisée, pour un total de 4 088 cris enregistrés :

- ✓ la Grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*);
- ✓ la Chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*);
- ✓ la Chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*);
- ✓ la Chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*);
- ✓ la Petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*);
- ✓ la Chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*);
- ✓ et la Pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*).

Parmi ces espèces, on note la présence de trois espèces migratrices, les Chauve-souris rousse, cendrée et argentée, et d'une espèce résidente, la Pipistrelle de l'Est, qui sont sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MRNF.

D'une manière générale, tous types d'habitat confondus, on note dans la zone d'étude davantage de Grandes chauves-souris brunes que dans le reste du Québec, ainsi que des espèces migratrices réparties sur l'ensemble du territoire. Cette observation confirme les résultats de certains inventaires déjà réalisés en Montérégie (Brunet, com. pers.³; Gauthier et al, 1998⁴). Par ailleurs, deux types de milieux semblent constituer des biotopes importants pour les chiroptères de cette région. En effet, quand on considère les densités toutes espèces confondues, on remarque qu'elles sont faibles dans les milieux agricoles, sauf quand ceux-ci sont à proximité d'un milieu forestier mature, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. Par conséquent, tous les milieux forestiers matures (40 ans et plus) devraient être considérés comme des biotopes sensibles potentiels, de même que les cours d'eau et les milieux humides.

La figure 2 présentée à la page suivante visualise les zones sensibles préliminaires suggérées par les résultats obtenus lors de l'inventaire automnal des chiroptères :

- ✓ zones sensibles avérées : confirmées par les données récoltées;
- ✓ zones sensibles probables : fortement suggérées par les données récoltées (similarité ou continuité d'habitat avec des zones sensibles avérées) et notre expérience des chiroptères;
- ✓ zones à considérer : soupçonnées du fait de notre expérience des chiroptères (à vérifier).

³ Brunet, Richard, biologiste Ph.D., Directeur général d'Envirotel 3000 inc. : communication personnelle.

⁴ Gauthier, M., R. Brunet et J. Mc Duff. 1998. Inventaire acoustique des chauves-souris du Parc du Mont Saint-Bruno – été 1997. Rapport final. Envirotel inc., mars 1998.

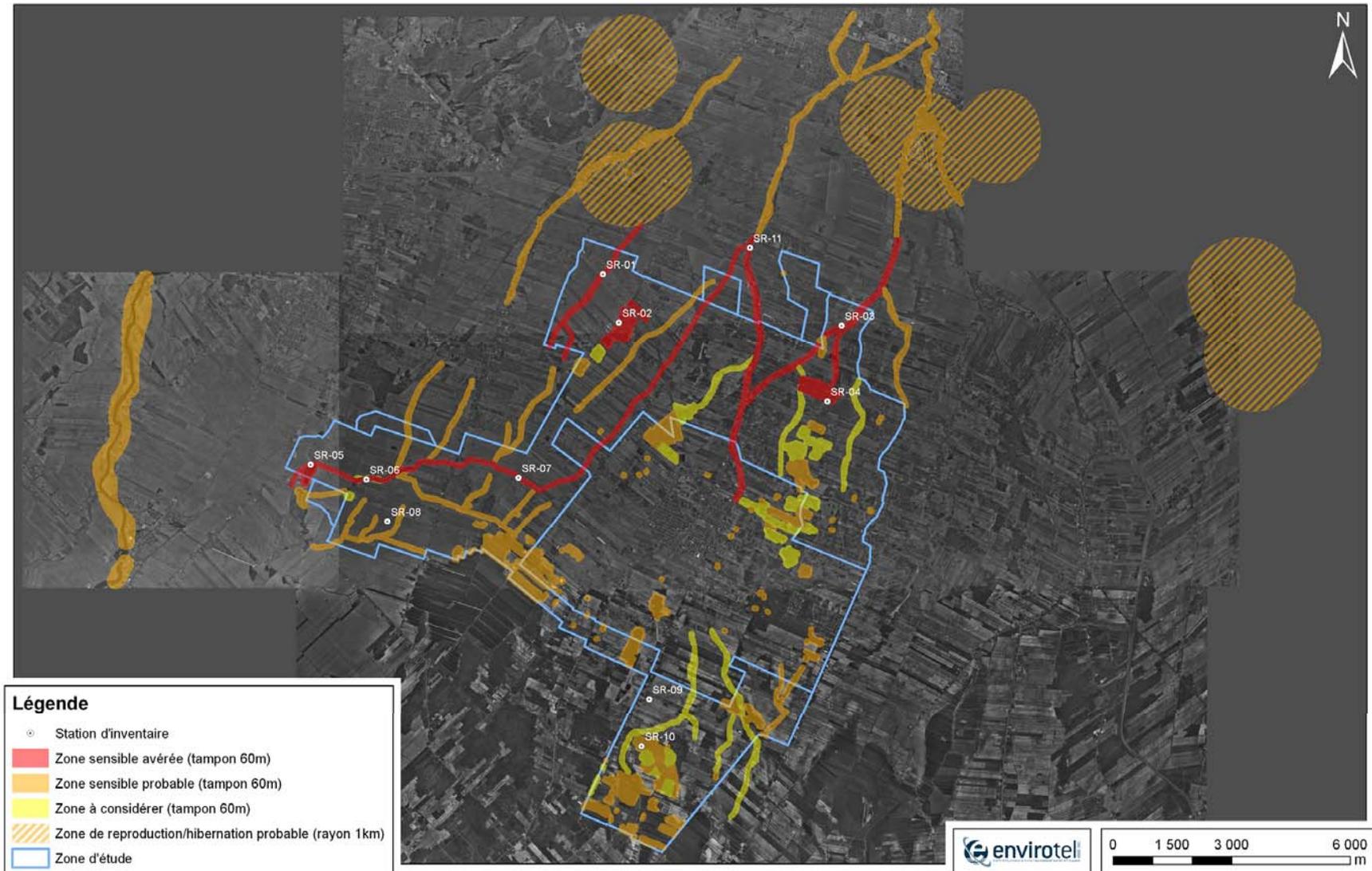


Figure 2 : Zones sensibles préliminaires suggérées par les informations récoltées au cours de l'inventaire automnal des chiroptères

L'analyse qui suit ne reposant que sur des données d'inventaire automnal, il n'est pas possible de déterminer si les corridors identifiés sont utilisés pour la migration ou seulement pour des déplacements locaux. Par conséquent, dans les paragraphes qui suivent, le terme corridor réfère à une voie de déplacement (avérée, probable ou potentielle) des chiroptères.

Dans le **secteur nord-ouest** du domaine proposé, les zones sensibles avérées sont liées à la présence de corridors le long de cours d'eau, ainsi qu'à un îlot forestier mature situé près de la station SR-02. On observe d'ailleurs dans ce secteur une configuration d'habitats dont les niveaux de sensibilité sont difficiles à évaluer. En effet, les stations SR-01 et SR-02 mettent en évidence une zone d'alimentation et de déplacement (cours d'eau) et une zone de repos (îlot boisé), séparées d'environ un kilomètre. Or, bien que des déplacements doivent avoir lieu entre ces deux habitats sensibles, les limitations de l'inventaire acoustique ne nous ont pas permis de les localiser. Par conséquent, bien que la zone située entre ces deux habitats n'ait pas été classée comme une zone sensible, on ne peut pas évaluer clairement son niveau de sensibilité en termes d'utilisation de l'espace par les chiroptères. On trouve également des zones sensibles probables reliées à des habitats similaires, ainsi que quelques zones à considérer au niveau de boisés plus jeunes et de petits cours d'eau.

Par ailleurs, on note la présence, au nord de ce secteur, de zones de reproduction et/ou d'hibernation probables, constituées par des carrières où la présence associée de plans d'eau et de falaises dénudées (affleurements rocheux) offre vraisemblablement aux chiroptères des sites de repos diurnes favorables. De tels sites sont généralement prisés en période de reproduction et, advenant la présence de galeries à flanc de falaises, pourraient également constituer des sites d'hibernation. Ces sites seront vérifiés au cours de la période de reproduction et leur potentiel en tant qu'hibernacle sera alors évalué.

Dans le **secteur nord-est**, les zones sensibles avérées correspondent également à des corridors et à un îlot forestier mature situé près de la station SR-04. Par contre, en dehors de deux cours d'eau, les zones sensibles probables et les zones à considérer proviennent essentiellement d'un complexe d'îlots boisés d'âges variés. Là encore, on trouve quelques sites de reproduction et/ou d'hibernation probables à l'extérieur du domaine éolien proposé, mais à une distance plus importante que dans le secteur nord-ouest.

Dans le **secteur sud-est**, bien qu'aucune zone sensible avérée n'ait été formellement identifiée au cours de l'inventaire automnal, on retrouve là encore, en plus de quelques cours d'eau constituant des corridors potentiels, une mosaïque d'îlots boisés d'âges variés qui sont autant de zones sensibles probables et zones à considérer, de même qu'un complexe de milieux humides situé à la pointe sud du domaine éolien proposé. Notons que certains des corridors potentiels identifiés dans ce secteur constituent probablement la continuité des corridors d'orientation générale nord-sud identifiés dans le secteur nord-est.

Enfin, dans le **secteur sud-ouest**, la seule zone sensible avérée est reliée au corridor formé par la rivière de l'Esturgeon, qui permet aux chiroptères de rejoindre, plus à l'ouest, la rivière Châteauguay. Plusieurs autres cours d'eau de plus petite taille constituent l'essentiel des zones sensibles probables, les autres découlant de la présence d'un petit îlot boisé feuillu de plus de 70 ans et d'un complexe de milieux humides, tous deux situés au sud de la station SR-07.

RECOMMANDATIONS

Bien que l'analyse des données soit préliminaire (saison de migration seulement), les zones d'activité suggérées par l'inventaire automnal des chiroptères sont significatives. L'ensemble du territoire d'étude est fréquenté par les chauves-souris et toutes les espèces potentiellement présentes dans la région y ont été recensées. Par ailleurs, du fait de la topographie du territoire et de la distribution des habitats favorables, il est difficile de déterminer précisément les limites réelles des zones d'activité. Par exemple, quand un cours d'eau très encaissé est utilisé comme corridor de déplacement, les chauves-souris descendent généralement dans la vallée ainsi formée et suivent donc le tracé du cours d'eau sans trop s'en écarter. Par contre, dans le territoire d'étude, l'absence quasi totale de relief fait que les individus suivent probablement les cours d'eau de façon moins précise, formant ainsi un corridor de déplacement plus flou. Par ailleurs, le territoire d'étude étant sillonné de cours d'eau et d'îlots boisés, qui constituent les deux principaux biotopes sensibles pour les chiroptères, il est probable que des corridors de déplacement local existent entre certaines zones de repos et d'alimentation par exemple. Par conséquent, les détecteurs *Anabat* ayant une portée limitée à environ 80 m, il est très difficile d'obtenir une vision précise des différentes contraintes et donc d'évaluer les risques réels qui seraient reliés à la présence d'éoliennes à un endroit donné. Or, cette imprécision dans la délimitation des contraintes se traduit, dans le cadre du projet éolien, par une surévaluation probable de ces contraintes du fait de l'application du principe de précaution.

Dans ce contexte, nous pensons que des inventaires complémentaires seraient nécessaires pour confirmer et préciser certaines zones sensibles (corridors de migration/déplacement, milieux humides, cours d'eau et boisés) et plus particulièrement documenter l'utilisation verticale de l'espace par les chiroptères (hauteur de vol). En effet, lors de leurs déplacements, les chauves-souris évoluent généralement au-dessus de la végétation ce qui, en milieu agricole ouvert, limiterait grandement les risques de collision associés à la présence de couloirs de déplacement et/ou de migration. Les chauves-souris disposeraient en effet d'une marge de manœuvre importante avant de se retrouver à hauteur des pales d'éoliennes. Par contre, dans le cas des îlots boisés, cette marge de manœuvre se voit considérablement réduite, en particulier au niveau des peuplements les plus matures (donc les plus hauts). Il devient alors d'autant plus important d'identifier, au moins dans les secteurs prévus pour l'implantation des éoliennes, les îlots boisés qui sont réellement fréquentés par les chiroptères, et de préciser les hauteurs de vol au-dessus de la canopée comme à l'écotone du boisé et du milieu agricole adjacent.

Afin de documenter l'utilisation verticale de l'espace par les chiroptères, deux méthodes peuvent être utilisées, chacune avec ses points forts et ses limitations.

Tout d'abord, il est possible de réaliser des **inventaires acoustiques à différentes altitudes**. Cette méthodologie est basée sur l'utilisation du système *Anabat* et consiste à placer plusieurs détecteurs à différentes altitudes le long d'un axe vertical (mâts de mesure, arbre ou autre). Ce type d'inventaire permettrait de documenter la distribution verticale des espèces présentes, et probablement d'écarter certaines espèces (comme probablement la Pipistrelle de l'Est qui est l'une des espèces les plus vulnérables au Québec) en tant que contrainte pour les éoliennes. Précisons cependant qu'avec ce type d'inventaire, on recense en général une proportion plus importante d'espèces migratrices (surtout la Chauve-souris cendrée) puisque celles-ci ont tendance à voler plus en altitude. Par conséquent, plus on monte, moins on a d'espèces du genre *Myotis* et, d'une façon plus générale, moins on a de chiroptères. Cependant, du fait des limitations du système *Anabat*, et notamment de sa portée limitée, cette méthodologie ne fournirait qu'une vision très ponctuelle de la distribution verticale des espèces, aux seuls endroits où la présence d'une structure verticale permettrait de la mettre en œuvre.

D'autre part, un **inventaire radar** pourrait être réalisé dans les secteurs prévus pour l'implantation des éoliennes. Cette méthode est basée sur l'utilisation d'une « unité radar mobile », à savoir un pick-up 4x4 équipé d'un radar de marine monté sur un mât télescopique. Étant mobile, ce radar peut être placé n'importe où sur le territoire d'étude et le mât télescopique permet de le monter à une vingtaine de mètres du sol avec un angle modulable, afin de documenter les déplacements des chauves-souris. Selon l'ouverture du milieu et les conditions météorologiques, le radar a une portée efficace allant de 500 m à quelques kilomètres. Son utilisation permettrait d'obtenir une visualisation des couloirs de migration et de déplacement local en trois dimensions et, fort probablement, de relativiser les contraintes qui leur sont associées dans les secteurs prévus pour l'implantation des éoliennes. Elle permettrait également de localiser précisément d'éventuels couloirs de déplacement, entre des zones de repos et d'alimentation par exemple. D'une manière générale, ce type d'inventaire permettrait de déterminer la largeur précise des zones de contraintes associées aux corridors de migration et de déplacement local, de même qu'aux zones de repos (boisés) et de valider les zones de contraintes probables et potentielles qui sont réellement utilisées par les chiroptères.

ANNEXE 1 – EFFORT D'INVENTAIRE

Périodes d'inventaire par station (conditions météorologiques favorables) :

Station	Inventaire automnal - 1 ^{ère} demi-période		Inventaire automnal - 2 ^{ème} demi-période	
	Dates	Nb d'heures	Dates	Nb d'heures
SR-01	21, 22, 23, 24, 28 et 29 août 2 septembre	40	Détruite à deux reprises	0
SR-02	20, 21, 22, 23, 24 et 29 août 5, 12 et 14 septembre	40	20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	42
SR-03	20, 21, 22, 23, 24 et 29 août 5, 12 et 14 septembre	40	19, 20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	41
SR-04	20, 21, 22, 23, 24 et 29 août 5, 12 et 14 septembre	40	20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	42
SR-05	21, 22, 23, 24, 28 et 29 août 2 et 5 septembre	42	19, 20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	40
SR-06	20, 21, 22 et 23 août (problème technique ensuite)	34	19, 20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	41
SR-07	20, 21 et 22 août 3, 4, 5, 6, 12, 13 et 14 septembre	42	20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	41
SR-08	3, 4, 5, 6, 12, 13 et 14 septembre	42	20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29 et 30 septembre	43
SR-09	20 août 3, 4, 5, 6, 12, 13 et 14 septembre	40	19, 20, 21, 24, 25, 26, 29 et 30 septembre	42
SR-10	20, 21, 22, 23, 24 et 29 août 5, 12 et 14 septembre	42	20, 21, 24, 25, 26, 28, 29 et 30 septembre	40
SR-11	Pas installée	-	3, 8, 9, 10, 12, 13, 14 et 16 octobre	41

Durant toute la durée de l'inventaire, chaque station est « en alerte » entre 20 h et 6 h et se met automatiquement à enregistrer lorsque des ultrasons sont détectés. Les dates présentées dans le tableau ci-dessus correspondent aux périodes de météo favorable qui ont été sélectionnées pour en arriver, autant que possible, à 40 h d'inventaire pour chaque station et chaque demi-période. La sensibilité des récepteurs est réglée au cas par cas, en utilisant le « test des clés » : à environ 30 m dans l'axe du récepteur, on agite des clés et on règle la sensibilité pour que les ultrasons émis soient rendus audibles. De cette manière, la portée du récepteur (distance de détection) est d'environ 80 m.