



Suivi Chiroptérologique Post-implantatoire du parc éolien de **SAINT-SERVAIS (22)**



Janvier 2015

Maison de la Chauve-souris - AMIKIRO - Pôle 3R Réseau Relais Ressources

1, Place de l'Eglise 56 540 KERNASCLEDEN 1, Rue de la Gare
Tél.: 02.97.28.26.31 mèl. : contact@amikiro.fr
web : www.maisondelachauvesouris.com

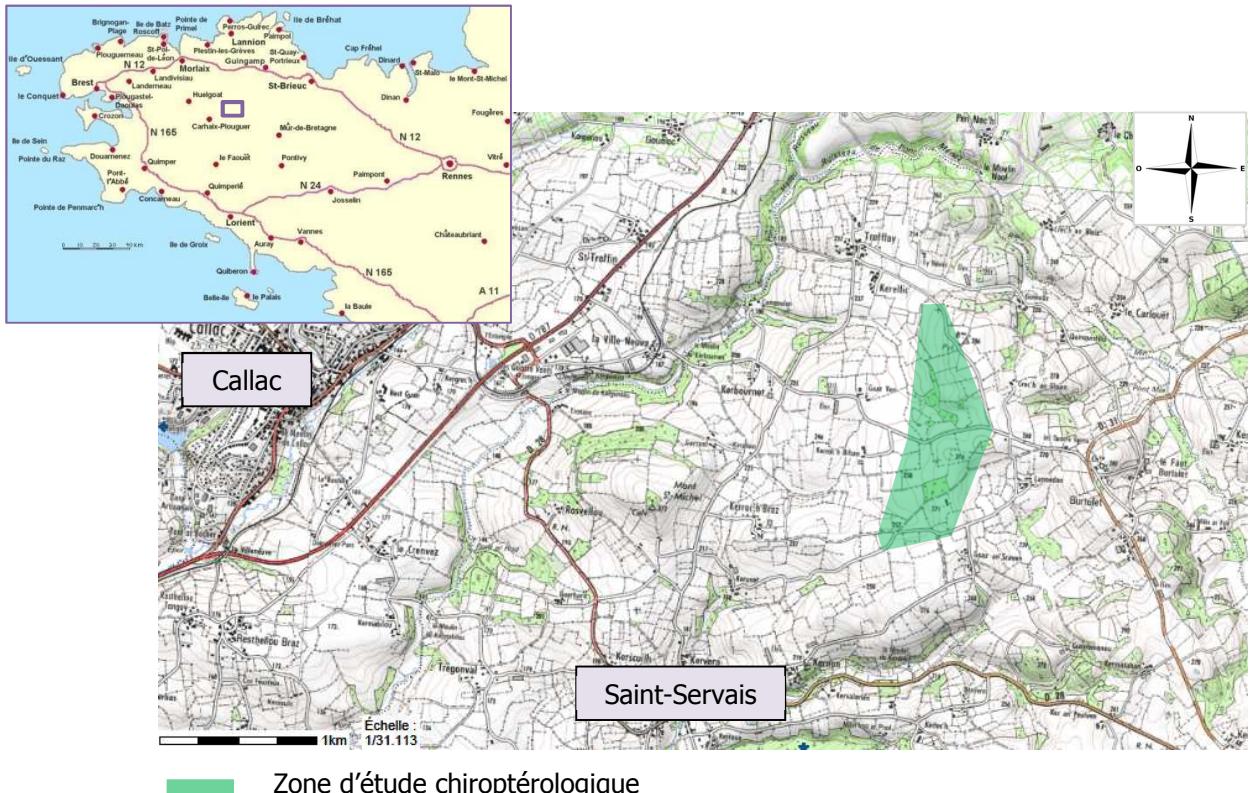
Sommaire

1.	Généralités.....	3
2.	Suivi Chiroptérologique sur le Parc éolien de Saint-Servais.	9
3.	Méthodologie pour l'inventaire des Chiroptères.....	11
1.	Principe d'écholocation chez les Chiroptères	11
2.	Suivi au détecteur d'ultrasons.....	17
3.	Méthodologie	19
4.	Résultats des suivis Chiroptérologiques.....	21
1.	Résultats des points d'écoute.	21
	Bilan des observations sur les points d'écoutes	34
2.	Synthèse des observations.....	41
5.	Espèces de Chauves-souris inventoriées et aspects réglementaires.....	43
1.	Statut de protection et de conservation des espèces rencontrées.	43
2.	Conservation des espèces de Chiroptères inventoriées.	43
6.	Identification des risques engendrés par le parc éolien de Saint-Servais sur les Chiroptères.	45
1.	Risque de collision et barotraumatisme.	45
2.	Risques de perte de territoire de chasse et de corridors de déplacement.	47
3.	La désorientation des Chauves-souris par des émissions ultrasonores.	47
7.	Analyse et évaluation des risques pour les Chiroptères.	48
8.	Conclusion.....	51
9.	Annexes.....	52
10.	Bibliographie.....	53

1. GENERALITES

Ce rapport présente l'étude demandée par l'exploitant **GDF Suez Futures Energies**, concernant la mise en place d'un suivi Chiroptérologique suite à l'implantation en décembre 2007 du parc éolien de Saint-Servais dans les Côtes-d'Armor (22).

Carte n° 1 : Localisation de la zone d'étude.



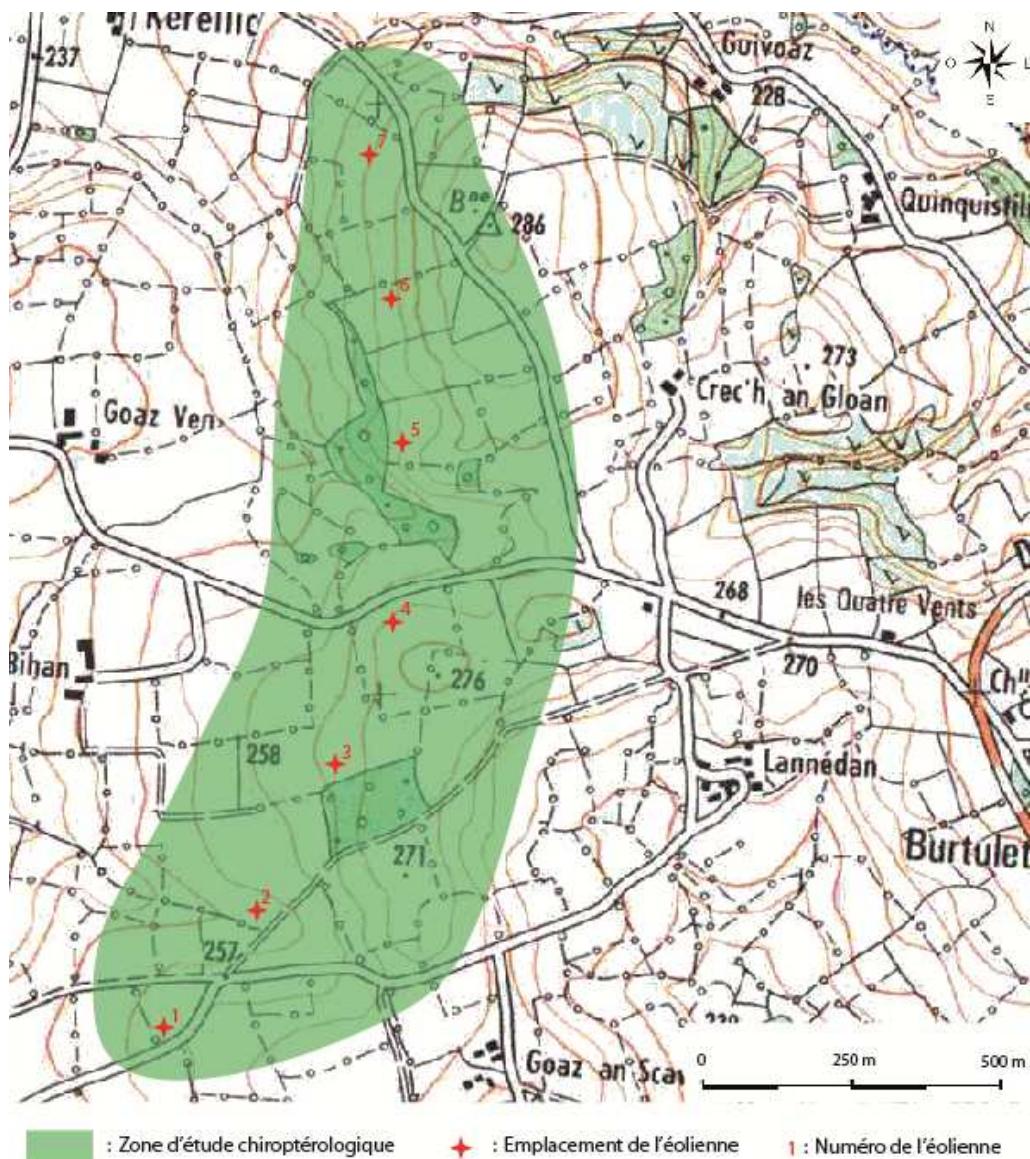
Historique des suivis réalisés sur le parc éolien de Saint-Servais (22).

Date	Travaux et suivis réalisés en 2013 et 2014
02/09/2013	Repérage du site, Mise en place des points d'écoute pour les Chiroptères, Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.
09/10/2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.
04/04/2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.
06/05/2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.
09/07/2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.
10/08/2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute.

Suivi mené par Roxane Druesne.

Le parc est constitué de 7 machines de type Enercon E48/800 d'une puissance de 800 kW pour un diamètre de 48 m et une hauteur de nacelle de 65 m.

Carte n° 2 : Cartographie de la position des 7 éoliennes.



Vue sur les éoliennes n°2, 3, 4, 5, 6 et 7 du parc de Saint-Servais (22).
Ph. : R. Druesne.

Le parc s'insère dans un environnement bocager relativement bien préservé.

Au sein du site, où les cultures fourragères prédominent, résident également des parcelles constituées de milieux boisés et de fourrés ainsi que des cultures (Blé, maïs....).

Le linéaire de haies est relativement dense et homogène sur le parc hormis dans ses parties Nord-Est et Sud où les haies sont plus disparates. Sur le site, ces structures végétales sont majoritairement composées d'entités arborées excepté sur les hauteurs Nord-Est où les haies sont buissonnantes.

La zone d'étude s'inscrit dans un vaste ensemble de milieux naturels diversifiés. Dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude, nous pouvons notamment relever la présence de :

- 6 ZNIEFF de type 1 ;
 - 3 ZNIEFF de type 2 ;
 - 2 sites Natura 2000 (SIC) ;
 - 1 APPB ;
 - et 3 Espaces Naturels Sensibles.

Carte n° 3 : Localisation des zones d'intérêt et mesures de protection existantes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude (<http://inpn.mnhn.fr/carto/metropole/znieff/530002103/2>).

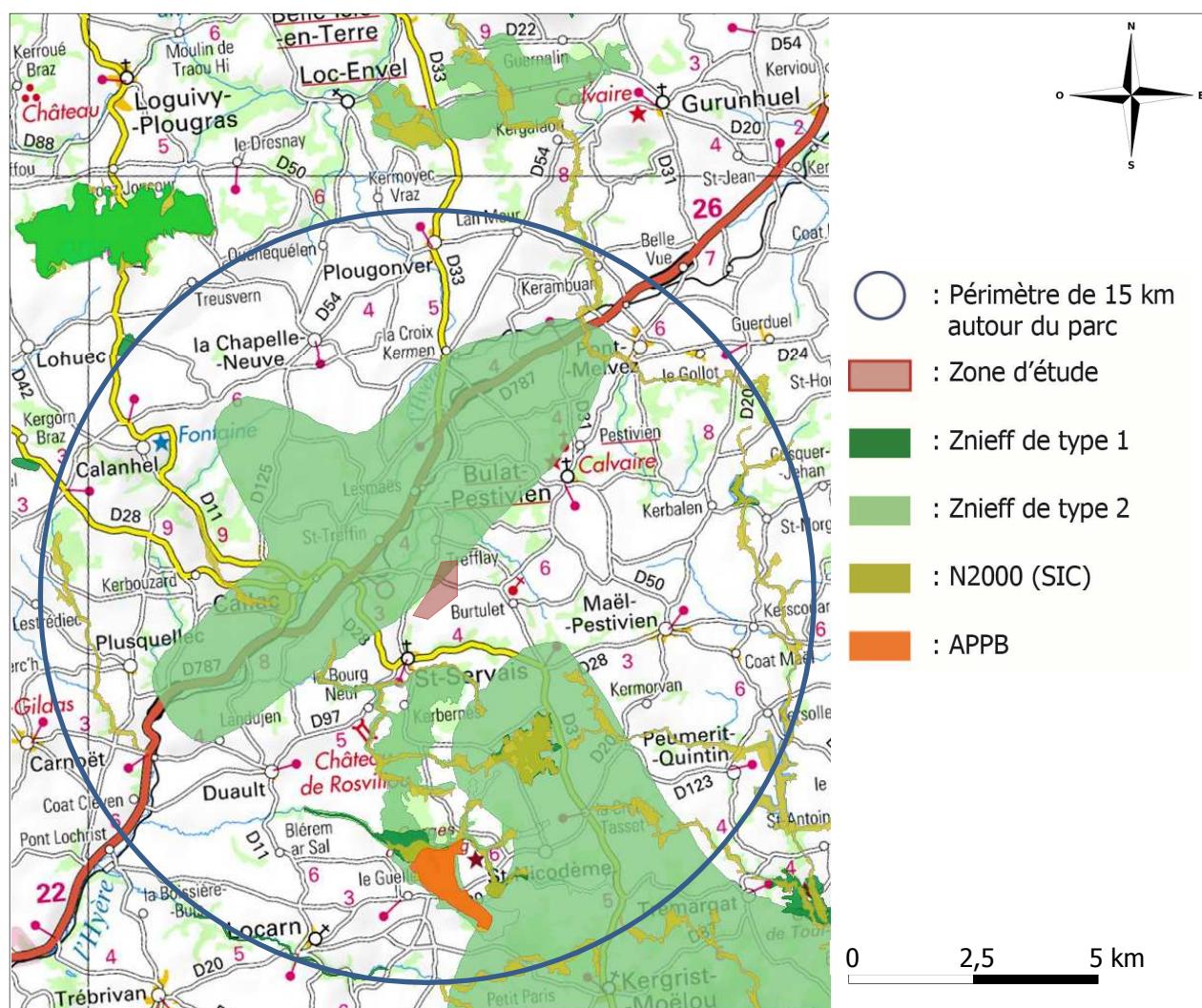


Tableau n°1 : Zones d'intérêt et mesures de protection existantes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude
 (Bases de données : Carmen, INPN et bretagne-environnement.org).

Type de mesure	Dénomination du site		Distance au projet	
ZNIEFF de type 1	« Etang du Blavet » (identification régionale : 00000064)		11 km	
	« Tourbière de Goarem Tronjoly » (identification régionale : 00020002)		10,4 km	
	« Rivière de Kersault » (identification régionale : 00000619)		14,2 km	
	« Lande tourbeuse de Nonnenou » (identification régionale : 00000629)		5,2 km	
	« Le Coroncq ou ruisseau de Follezou » (identification régionale : 00400002)		8,7 km	
	« Gorges du Coroncq » (identification régionale : 00400010)		8,6 km	
ZNIEFF de type 2	« Forêt de Duault » (identification régionale : 00400000)		1,8 km	
	« Vallée de l'Hyères autours de Callac » (identification régionale : 05190000)		En Chevauchement	
	« Zone Nord de Rostrenen » (identification régionale : 05270000)		2,9 km	
N2000	ZPS	Ø		-
	SIC	« Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » (identification nationale : FR530007)		1,8 km
		« Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay » (identification nationale : FR530008)		10 km
Parc / Réserve naturelle		Ø		-
ZICO		Ø		-
Site d'intérêt pour les Chiroptères	Intérêt départemental	Ø		-
	Intérêt régional	Ø		-
ENS	« Landes de Saint-Maudez » (Plourac'h)		12,5 km	
	« Landes de Locarn » (Locarn)		4,7 km	
	« Gorges de Toul Goulic » (Trémargat/Lanrivain/Plounévez-Quintin)		11,8 km	
APPB	« Lande de Locarn » (FR3800300)		8,9 km	

Aux pieds des éoliennes, les parcelles sont constituées de cultures (blés, maïs ou fourrages), de prairies de fauche ou de fourrés à Ajoncs. Si les cultures offrent par elles-mêmes peu de potentialités en termes de terrain de chasse pour les Chiroptères, les prairies de fauches et les fourrés sont quant à eux beaucoup plus favorables à la présence de Chauves-souris.

Il est également de noter que les éoliennes n° 2, 3 et 5 se trouvent à proximité immédiate d'entités arborées pouvant fortement favoriser la présence de Chauves-souris dans le périmètre des pâles.



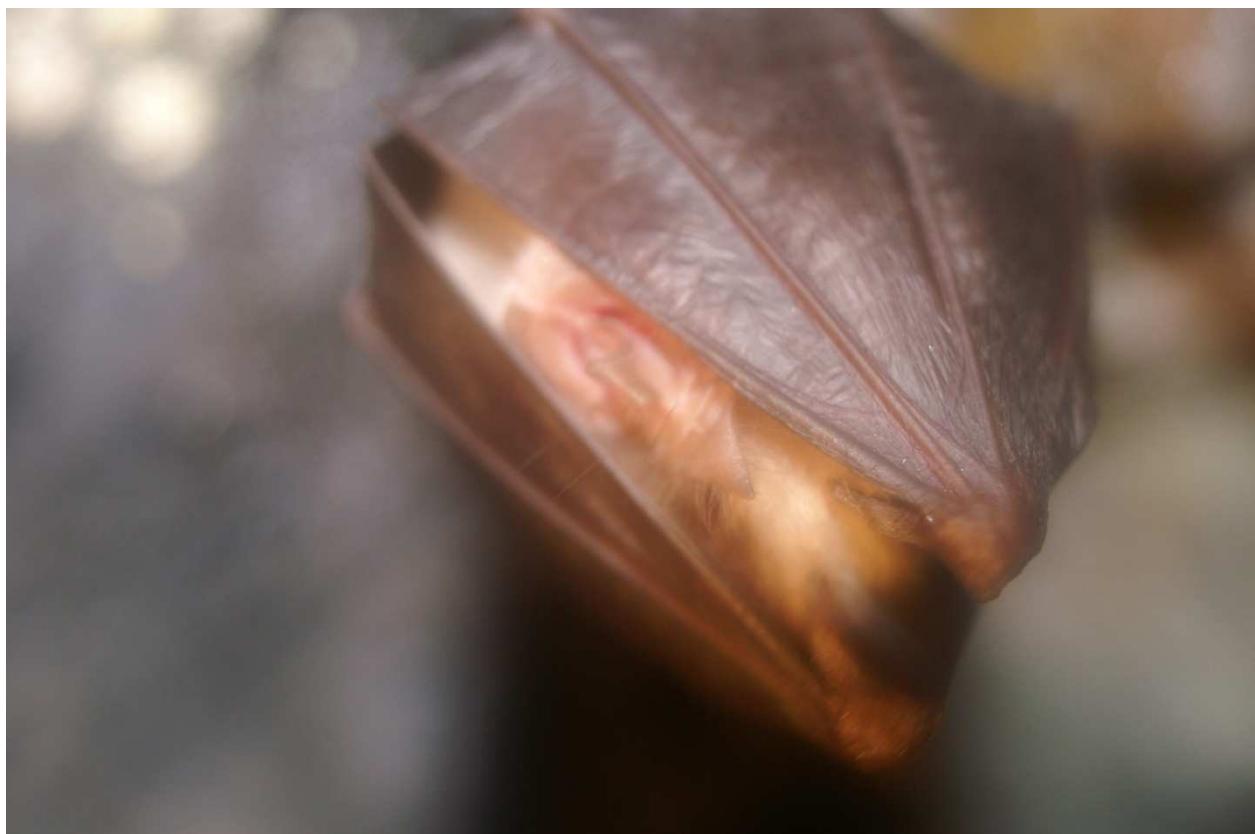
*Vue sur le fourré situé au pied de l'éolienne n°4 et sur les éoliennes n°5, 6 et 7 du site de Saint-Servais (22).
Ph. : R. DRUESNE*

Une étude Chiroptérologique pré-implantatoire a été effectuée en 2005 sur le parc de Saint-Servais. 4 soirées d'écoute ultrasonore et 1 séance de capture ont été réalisées à cette occasion. Au cours de ces **suivis 2 espèces** ont été observées :

- **la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;**
- **la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).**

Des individus appartenant aux groupes des Murins (*Myotis sp.*) ainsi que des Pipistrelles (*Pipistrellus kuhlii* ou *nathusii*) ont également été contactés à cette occasion sans pouvoir être déterminé jusqu'à l'espèce.

Chiroptères



2. SUIVI CHIROPTEROLOGIQUE SUR LE PARC EOLIEN DE SAINT-SERVAIS.

Ce suivi a pour objectifs la mise en évidence de l'utilisation de l'espace par les Chiroptères suite à l'implantation du parc éolien, et d'une éventuelle évolution du cortège d'espèces présentes au regard de l'étude d'impact.

Le suivi de l'impact de l'énergie éolienne sur les Chauves-souris n'a de valeur scientifique que s'il tient compte de l'état initial de leurs populations dans le secteur, avant l'installation du parc éolien. Une étude de type **BACI** (mesure des impacts avant et après construction) est donc nécessaire.

Un projet de suivi exhaustif doit se concentrer sur la perte d'habitats, sur la mortalité ainsi que sur une éventuelle modification de comportement.

Nous avons choisi d'évaluer la fréquentation du site par les Chauves-souris (toutes espèces confondues) par la technique des suivis ultrasonores.



*La technique de suivi choisie et mise en place pour ce projet est celle du suivi par points d'écoute au détecteur d'ultrasons.
Ph. : F. RUBENS*

Ces résultats forment la base d'une évaluation et d'une analyse de conflit qui permettra d'évaluer les impacts engendrés par le parc éolien sur les Chiroptères et ensuite de donner d'éventuels conseils pour réduire ou compenser les impacts potentiels.

Il est irréaliste de vouloir émettre un avis sur l'impact que peut avoir l'ensemble des aménagements réalisés si la fréquentation du site par les Chiroptères n'a pas été étudiée tout au long de l'année.

Pour déterminer les impacts que peuvent avoir les différents aménagements, il sera intéressant de vérifier la fréquentation du site par les espèces résidentes et ce en fonction de 3 critères :

- le comportement de chasse,
- les corridors de déplacement des espèces locales,
- la migration ou le transit potentiels (en cas de contact avec des espèces non connues localement).



*Exemple de couloir de vol pour la chasse et le transit des Chiroptères
Ph. : F. Rubens.*

Depuis une cinquantaine d'années, les populations de nombreuses Chauves-souris ont connu et connaissent encore à l'heure actuelle une chute sérieuse. Ainsi, toutes modifications pouvant porter atteinte aux milieux utilisés par les chauves-souris et aux animaux directement doivent être réalisées avec le plus de précautions possibles.

Certains habitats sont déterminants pour s'assurer de la présence des espèces les plus menacées. Par exemple, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) recherchent, en fonction des saisons et de la disponibilité des proies, des terrains de chasse en forêts, au sein des prairies de pâtures présentant un linéaire dense de haies ou encore le long des pentes boisées des cours d'eau (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, PIR, 1997), de plus, autour des colonies, ces habitats clés doivent représenter au mieux 60% de la superficie globale d'une aire de 1 km de rayon pour le Petit rhinolophe et de 2 à 3 km de rayon pour le Grand rhinolophe.

D'autres espèces sont beaucoup plus liées à un type particulier d'habitat, c'est le cas du Grand murin (*Myotis myotis*) ou du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) qui recherchent prioritairement les forêts de feuillus (e.g AUDET, 1990, KERTH, 1998, WOLZ, 1992).

A l'inverse certaines espèces se maintiennent dans des secteurs où la plupart des autres espèces de Chauves-souris ont disparu, c'est le cas de la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, moins exigeantes et plus ubiquistes que la grande majorité des autres espèces de Chiroptères (ARTHUR & LEMAIRE, 1999).

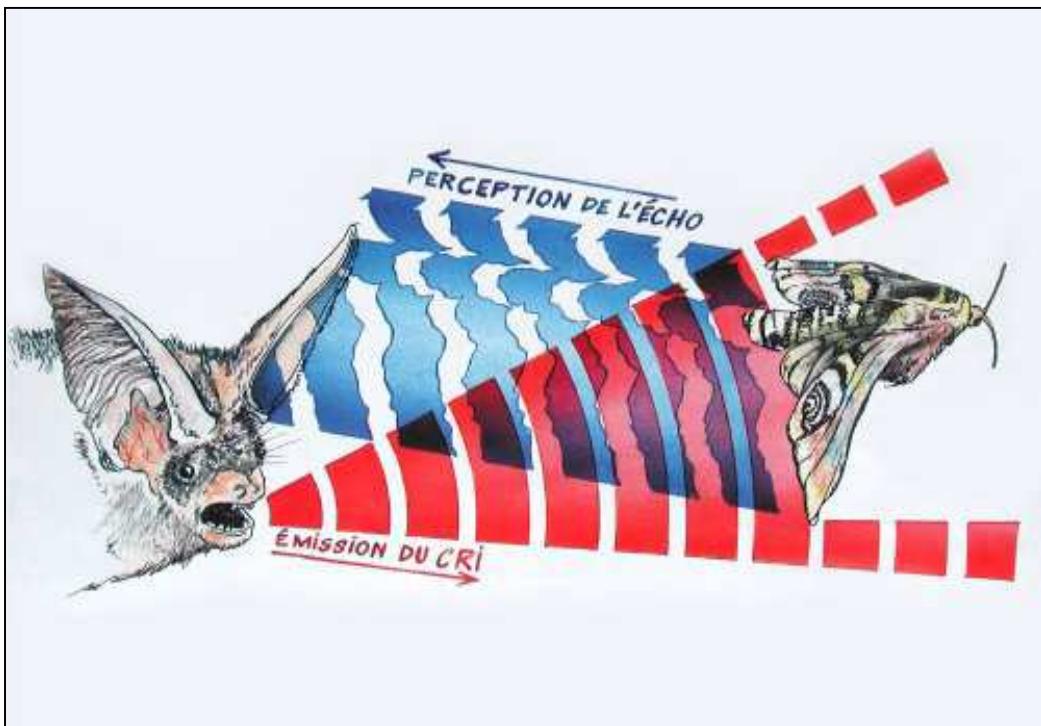
Ainsi, une simple analyse paysagère permet au Chiroptérologue de préjuger du nombre d'espèces potentiellement présentes sur un secteur géographique donné.

3. MÉTHODOLOGIE POUR L'INVENTAIRE DES CHIROPTRÉS.

Toutes les Chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar pour se déplacer et pour repérer leurs proies. Cette fonction, appelée écholocation, dont l'existence fût pressentie au 19^{ème} siècle par un scientifique suisse Louis Jurine, sera mise en évidence dans les années 40 par GALAMBOS & GRIFFIN (e.g GALAMBOS & GRIFFIN, 1942 b).

1. Principe d'écholocation chez les Chiroptères

Les Chauves-souris se déplacent et chassent de nuit, dans l'obscurité. Leur vue bien que performante ne leur permet pas de distinguer les obstacles et les proies. La Chauve-souris émet donc des ultrasons, signaux sonores de très hautes fréquences, qui sont produits par contraction du larynx et émis par la gueule ou par le nez (ARTHUR & LEMAIRE, 1999). Lorsque qu'ils rencontrent un obstacle, les ultrasons rebondissent et forment des échos extrêmement précis que les Chauves-souris captent au niveau des oreilles. Elles peuvent ainsi évaluer la forme et la localisation des objets détectés ainsi que la direction et la vitesse de leur déplacement (BARATAUD, 2012).



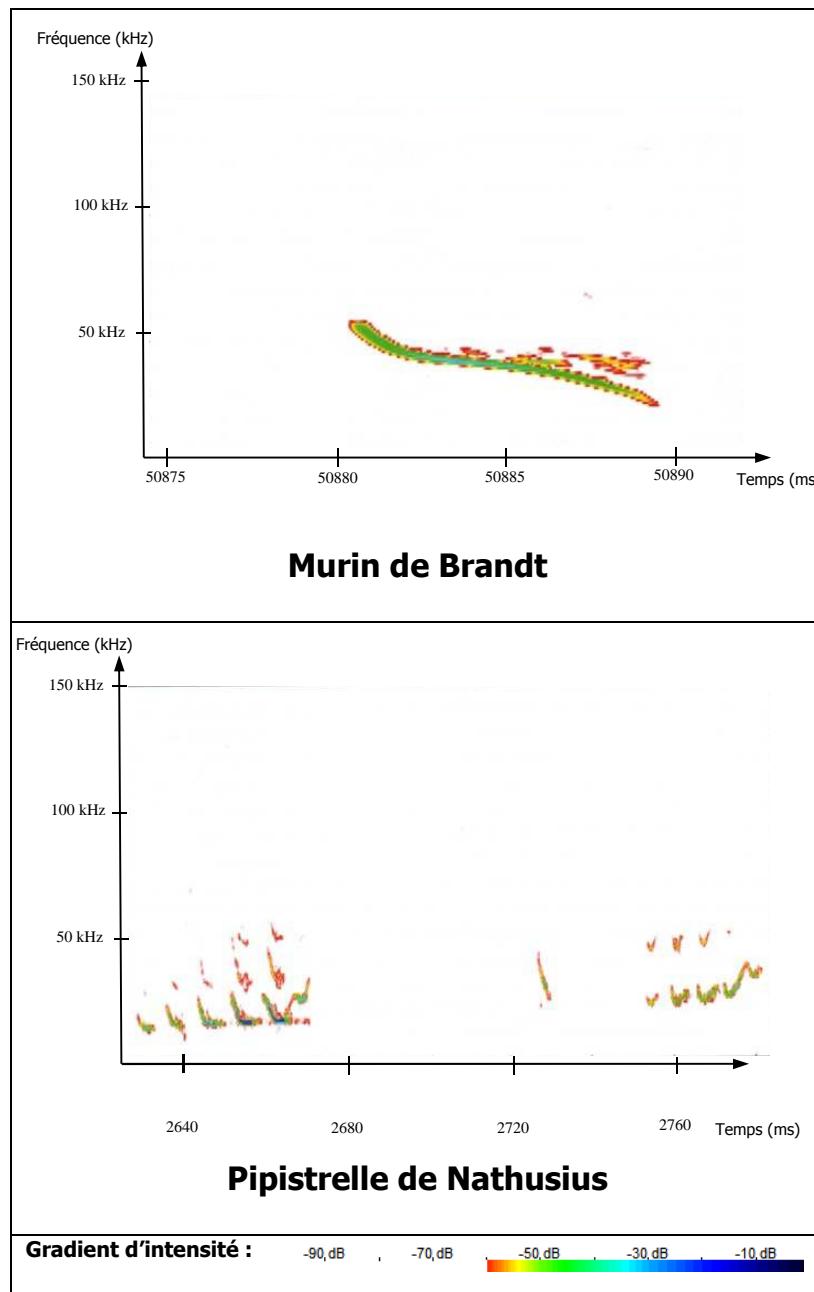
*Représentation du principe d'écholocation chez les Chiroptères
Source : www.vienne-nature.asso.fr*

A la seconde où elle émet son cri ultrason, la Chauve-souris n'entend pas. Chaque émission est donc suivie d'un temps d'écoute qui permet à la Chauve-souris de recevoir l'écho, avant d'émettre un nouveau cri (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

C'est donc grâce à l'émission et la réception de sons en continu que la Chauve-souris peut se diriger et capturer ses proies.

Les émissions sonores des Chiroptères correspondent à deux fonctions indépendantes bien qu'elles utilisent les mêmes organes : la localisation acoustique et la communication. Ces deux fonctions impliquent des structures de cris adaptées.

Les **cris de communication**, souvent appelés « **cris sociaux** » présentent une spécificité marquée.

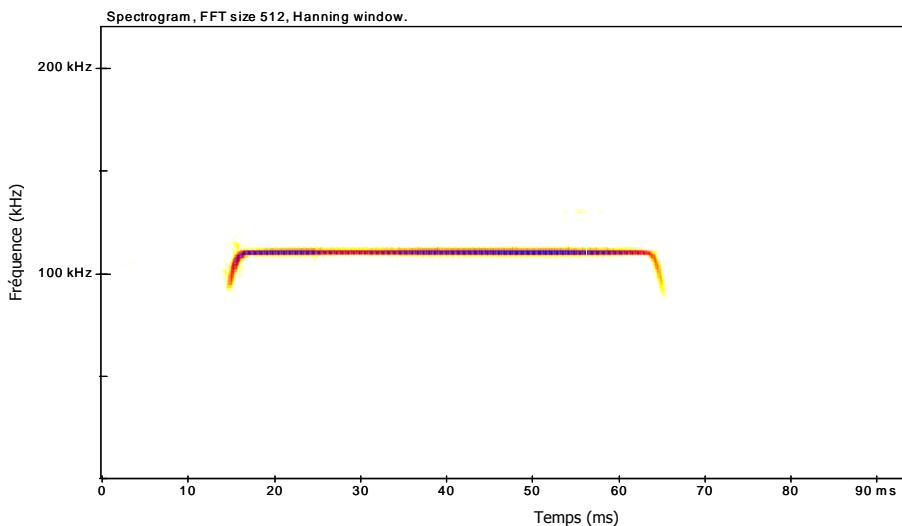


*Exemples de cris sociaux : cas du Murin de Brandt et de la Pipistrelle de Natusius.
Source : BARATAUD, 2012*

Au contraire, les **cris de localisation** permettent à l'animal d'acquérir des informations. Ils dépendent de paramètres liés à l'encombrement du milieu et à la morphologie du Chiroptère émetteur : les dimensions de ses organes, sa physiologie, son mode de vol. Certains de ces caractères étant spécifiques à chaque espèce, ils permettent une identification plus ou moins précise (BARATAUD, 2012).

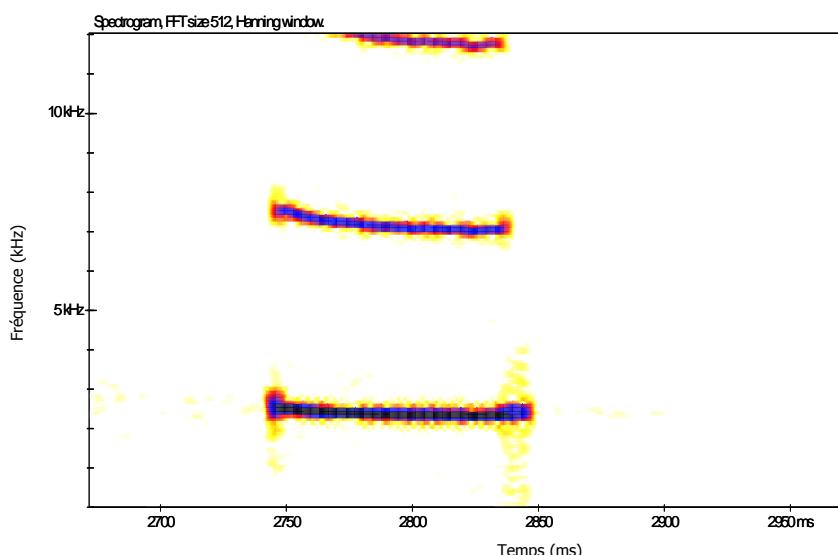
Il existe 4 types de structure de cris de localisation :

- ✓ Les **signaux en fréquence constante** (FC), utilisés par les seules espèces de Rhinolophes :



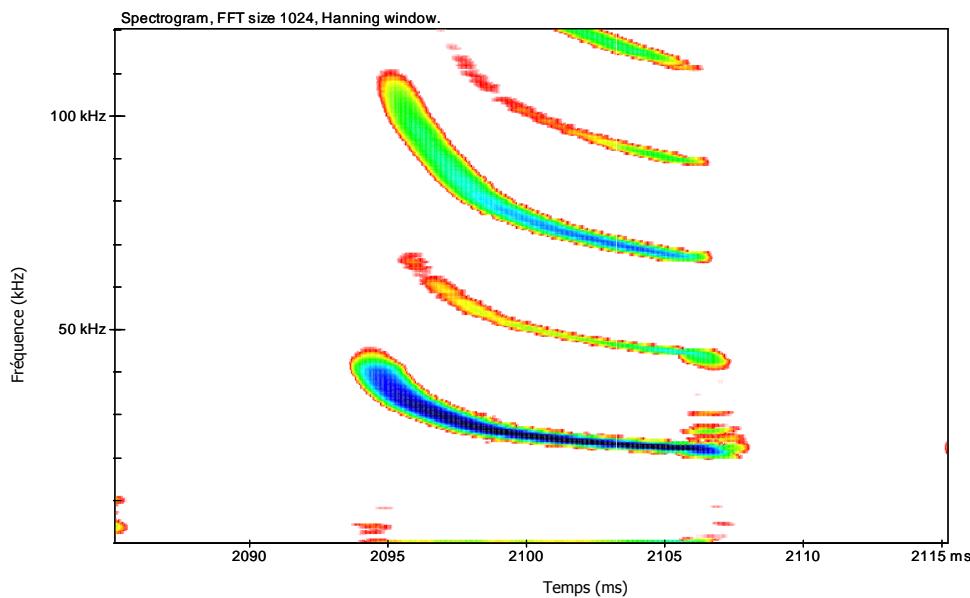
*Exemple de cri de localisation d'un Petit Rhinolophe.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence quasi constante** (QFC) employés, notamment par les Noctules, Sérotines et Pipistrelles :



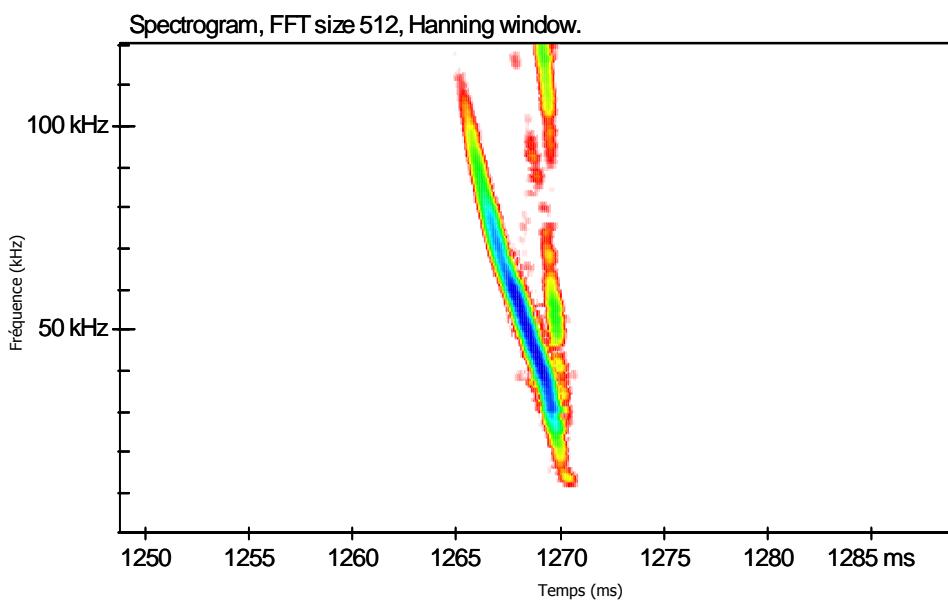
*Exemple de cri de localisation d'une Noctule commune.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence modulée aplanie** (FMap), également utilisés par les Noctules, Sérotines et Pipistrelles :



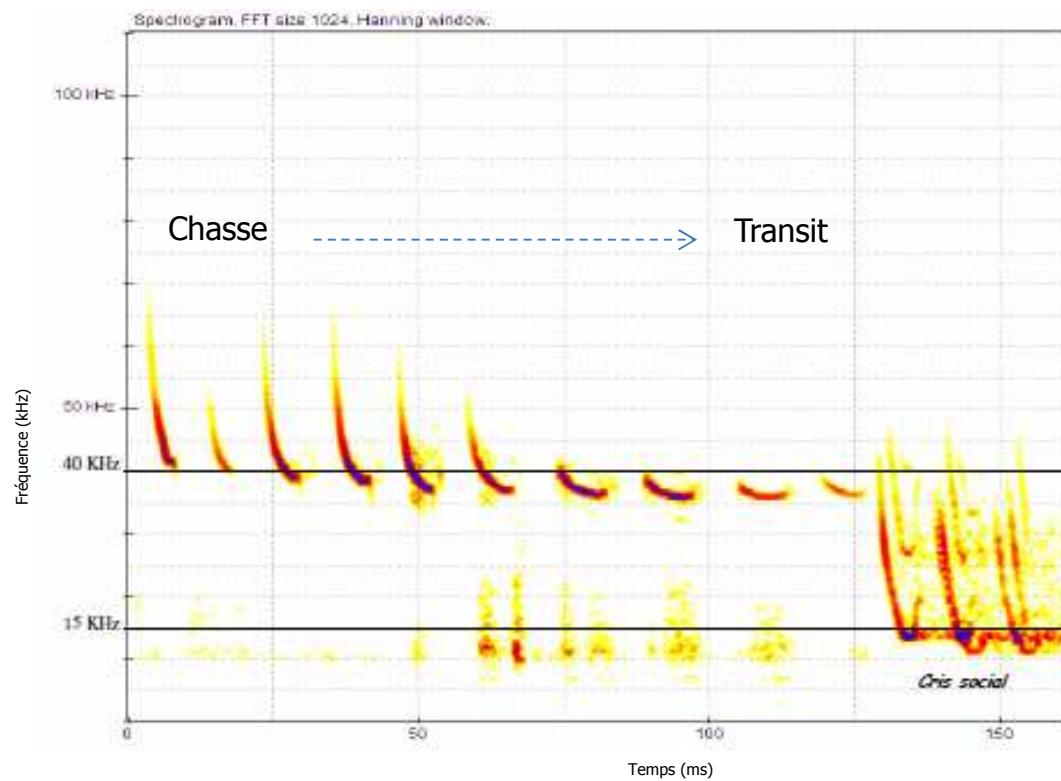
*Exemple de cri de localisation d'une Sérotine commune.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence modulée abrupte** (FMab) employés par les Myotis :



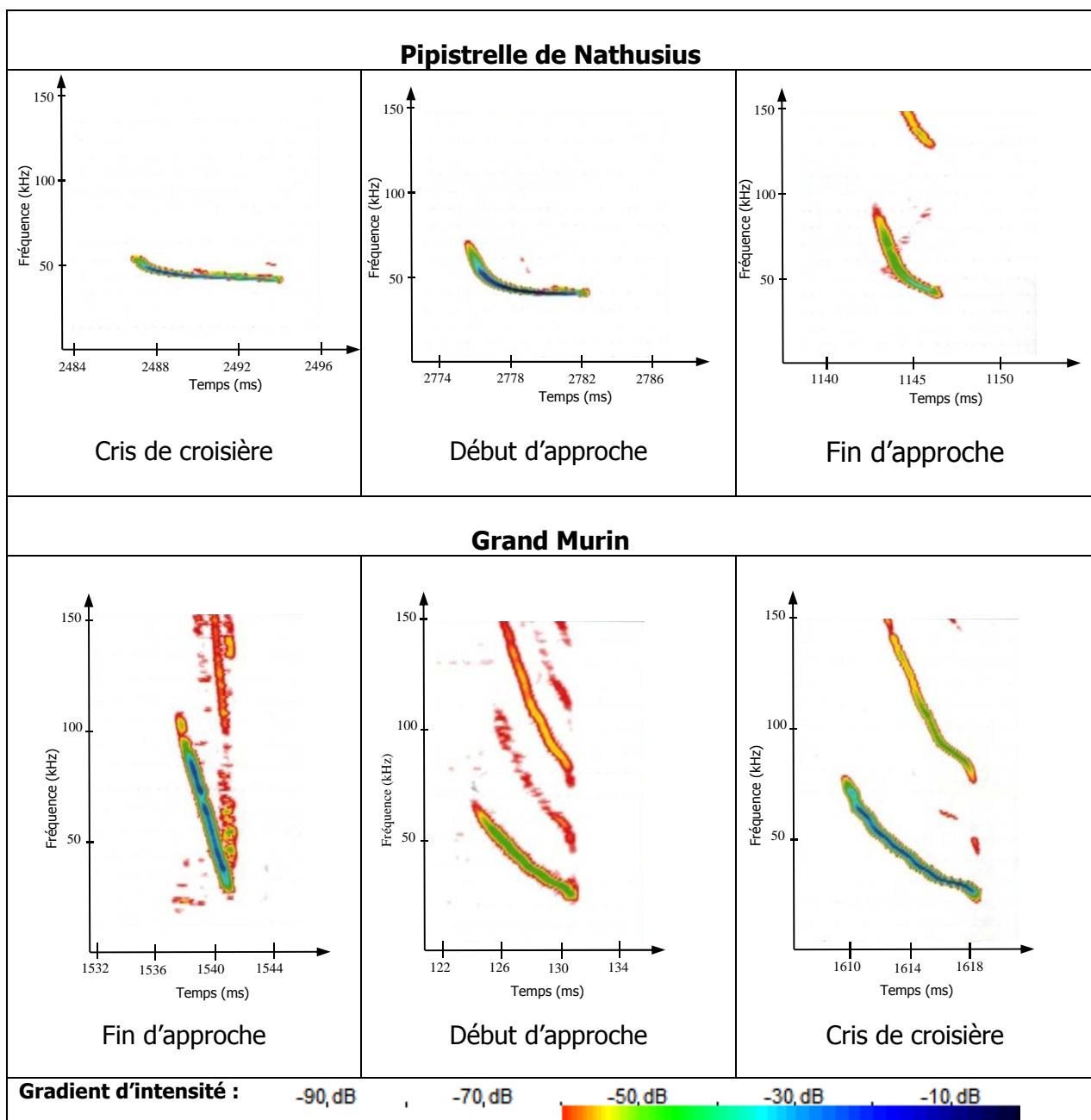
*Exemple de cri de localisation d'un Grand Murin.
Source : BARATAUD, 2012*

Les structures en FMap et en QFC sont utilisées par les mêmes espèces. Celles-ci privilégient l'un ou l'autre de ces deux types de signaux en fonction du type d'activité et de l'encombrement du milieu.



*Modification de la structure du signal en fonction du type d'activité : cas de la Pipistrelle de Kuhl.
Source : BARATAUD, 2012*

Ainsi, chaque espèce présente une fréquence, un rythme, une durée et une intensité de signal particulier.



Exemple de cris de localisation en fonction de la distance aux obstacles : cas du Grand Murin et de la Pipistrelle de Natusius.
 Source : BARATAUD, 2012

L'identification de l'espèce n'est toutefois pas le seul avantage de la technique de la détection acoustique. Elle permet également d'apprécier le comportement de l'individu contacté (chasse, transit, distance par rapport aux obstacles, degré de curiosité pour son environnement de vol...). Toutes ces informations pourront nous être livrées, par l'analyse combinée de la structure des signaux, de leur récurrence et de leur rythme au sein d'une séquence.

Grâce aux progrès technologiques, les scientifiques disposent désormais d'outils permettant de transformer les ultrasons en sons audibles et ainsi d'identifier les espèces en vol sans avoir à les capturer.

Toutes les espèces européennes émettent sur une gamme de fréquences comprises entre 18 et 120kHz (18 000 et 120 000 vibrations/seconde), sachant que le spectre audible par l'Homme est compris entre 0,02 et 18 kHz (BARATAUD, 2012).

2. Suivi au détecteur d'ultrasons

Grâce au récepteur d'ultrasons la plupart des espèces peuvent être déterminées sur le terrain. Pour la plupart, elles émettent sur une fréquence qui leur est propre facilitant ainsi leur identification in situ. Malgré tout, en fonction entre autre, de leur taille, des proies qu'elles convoitent et des habitats dans lesquels elles évoluent, la puissance et les fréquences de leurs émissions ultrasonores varient entre les espèces et peuvent être modifiées au sein d'une même espèce, rendant la détermination parfois délicate (BOONMAN, LIMPENS & VERBOOM, 1995, SIEMERS & SCHNITZLER, 2000).

Une espèce comme le Petit rhinolophe n'est pas audible au-delà de 4 mètres et il est quasiment inaudible lorsqu'il chasse au cœur du feuillage d'un arbre, de ce fait, l'absence de contact ne signifie donc pas nécessairement absence de l'espèce (MOTTE & LIBOIS, 1998). La Noctule commune (*Nyctalus noctula*), pratiquant le haut vol, peut être détectée à 150 mètres de distance en milieu ouvert (BARATAUD, 1996), émettant alors sur 20 kHz alors qu'en milieu fermé, elle va émettre sur une fréquence de 23kHz, fréquence utilisée par sa congénère la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) (BARATAUD, comm. Pers.).

De plus certaines espèces ne peuvent être à l'heure actuelle discriminées de quelques manières que ce soit (9 espèces sur les 34 répertoriées en Europe), c'est le cas notamment de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) et de l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et du couple Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) en l'absence de cris sociaux pour l'Ouest (BARATAUD, 2002).

L'utilisation du récepteur d'ultrasons reste cependant le moyen le plus sûr d'obtenir rapidement des informations sur de nombreuses espèces de Chauves-souris dans un milieu donné. En effet, un observateur neutre, sans éclairage et silencieux, ne modifie pas le comportement des animaux étudiés et n'apporte aucune perturbation contrairement à la capture. C'est la technique d'inventaire que nous avons retenu pour cette étude.

L'hétérodynage, la division de fréquence et l'expansion de temps sont les trois techniques utilisées pour l'observation sonore des Chauves-souris.

Dans le principe de **l'hétérodyne**, on compare les ondes reçues (émises par la Chauve-souris) avec celles générées et ajustables par le récepteur. A l'écoute on entend le battement qui résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence générée. Avec les détecteurs utilisant cette technique on ajuste la fréquence afin de trouver « le battement zéro » (son le plus grave) puis on lit sur un cadran la valeur de la fréquence reçue. Dans la pratique, le détecteur utilise une bande de +/- 5 kHz autour de la fréquence affichée. Cette méthode, strictement auditive, donne des images sonores éloignées des cris qui en sont à l'origine. Il est cependant possible de déterminer la fréquence du maximum d'énergie, le rythme d'émission ainsi que le type de cris et donc une catégorie d'espèces. Le

principe de l'hétérodyne est utile mais insuffisant pour un inventaire qualitatif. Il est en revanche très bien pour un inventaire quantitatif.

Avec la **division de fréquence**, il est possible de rendre des ultrasons audibles en divisant leur fréquence de manière à trouver une valeur qui tombe dans les limites de l'oreille humaine. Un cri ainsi traité conserve sa durée et son rythme d'émission mais sa structure fine est altérée. On peut cependant avoir une idée des fréquences les plus riches en énergie.

La méthode de **l'expansion de temps**, plus récente, utilise des supports de mémoire informatique. Le signal est digitalisé, conservé sous cette forme, puis rejoué à une vitesse plus lente pour le rendre audible. Cette technique a l'inconvénient d'enregistrer seulement de brèves séquences. On perd ainsi les informations sur le rythme d'émission. Cette méthode est la plus adaptée pour les inventaires qualitatifs.

Dans l'état actuel des connaissances et des techniques, l'informatique apporte une grande aide à l'analyse acoustique. L'ordinateur travaille sur des grandeurs mesurées tandis que notre oreille est sensible à des sensations.

Les deux approches que sont l'hétérodyne et l'expansion de temps apportent donc des informations complémentaires.

L'appareil que nous avons choisi d'utiliser est un détecteur d'ultrasons de type **D240x** de marque Pettersson Elektronic® qui associe l'expansion de temps à l'hétérodyne et est doté d'un système de rétroaction. Sa capacité de mémoire reste cependant inférieure à 3.5 secondes. De plus, la rétroaction ne fonctionne pas lors de l'enregistrement. Le fait de jumeler hétérodyne et expansion de temps, permet de contrecarrer ces inconvénients en n'enregistrant que les séquences dont l'hétérodyne ne permet pas une identification certaine.

Les séquences que l'on désire sauvegarder dans le but d'une analyse informatique ultérieure à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson Elektronic®) sont enregistrées grâce à un enregistreur **ZOOMH2n** (ZOOM®) qui est couplé au D240x.



Détecteur d'ultrasons D240x et enregistreur ZOOMH2n.
Ph. : R. Druesne.

3. Méthodologie

La méthode retenue pour le suivi ultrasonore est celle des **points d'écoute** pour **6 soirées**.

4 soirées sont réalisées en périodes migratoires, soit **2 au printemps** et **2 à l'automne**. Les **2 autres soirées** sont réalisées **en été**. Le suivi couvre ainsi l'ensemble de la période d'activité biologique des Chauves-souris.

La mesure de l'abondance des Chauves-souris est impossible par l'acoustique. Les résultats quantitatifs expriment une mesure de l'activité basée sur une méthode d'occurrence sonore des espèces (ou groupe d'espèces) par tranche de temps (BARATAUD, 2012).

Le contact acoustique est donc l'élément de base. Il correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Lorsque plusieurs individus chassent dans un secteur restreint, fournissant ainsi une longue séquence sonore continue, on comptabilise un contact toute les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu identifié. Cette durée correspond à la durée moyenne d'un contact isolé.

Sur chaque point d'écoute, tous les contacts ont été relevés dans une durée de **5 minutes**. Pour chaque contact, l'heure, le type d'activité (chasse, transit, cris sociaux) et le lieu sont précisés. Un comportement de chasse est décelé par la présence d'accélérations dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie (GRIFFIN & al, 1960). Le comportement de transit est indiqué par une séquence sonore à rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée.

Le principal biais à éviter, dans la perspective d'étudier l'ensemble des points d'écoute, consiste à ne pas arriver trop tardivement sur les derniers points d'écoute.

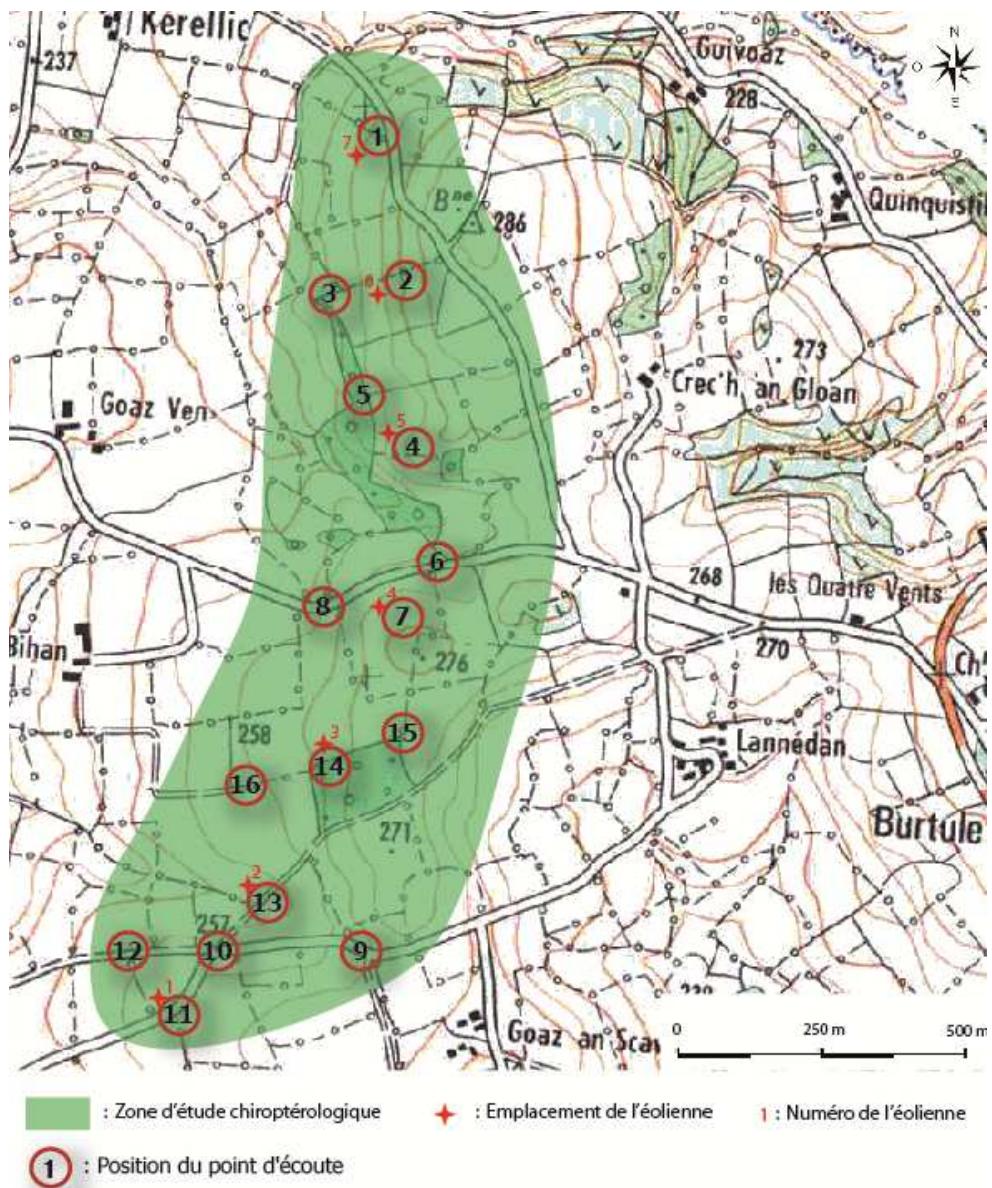
En effet, il est maintenant bien connu et largement documenté que les Chauves-souris chassent de façon préférentielle dès le coucher du soleil puis l'activité de chasse décroît à mesure que la nuit avance.

Certaines espèces marquent alors une pause dans leur activité de chasse et regagnent aussi bien des gîtes diurnes que des gîtes nocturnes de transit (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, BONTADINA & al, 2001). De plus le temps passé en chasse varie en fonction du couple habitat/saison (températures et pics d'émergences de proies), des espèces, de leurs besoins alimentaires, du type de proies recherchées, et de l'âge (principalement entre jeunes de l'année et femelles adultes) (e.g RANSOME, 1996, Mc ANEY & FAIRLEY, 1989, KRULL & al, 1991, BEUNEUX, 1999).

Pour ces mêmes raisons, l'ensemble des points d'écoute ont été réparti sur des zones accessibles sur le pourtour du site afin de minimiser le temps de déplacement entre chaque point.

Au total **16 points d'écoute** ont été positionnés sur la zone d'étude, en ciblant les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques. Un point d'écoute a également été positionné systématiquement au pied de chaque éolienne.

Carte n° 4 : Cartographie des points d'écoute au détecteur d'ultrasons sur le site de Saint-Servais(22).



Chaque suivi est opéré 2 fois par saison, en alternant le sens du parcours. Ainsi, les points suivis en début de soirée lors du premier passage le sont en fin de soirée lors du second et inversement. Ceci permet une plus large vision de l'activité des Chiroptères sur chaque point d'écoute.

La température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent sont systématiquement notées en début de soirée. La vitesse du vent est considérée comme nulle (0 à 5 k/h), faible (5 à 15 k/h), ou moyenne (15 à 20 k/h). La couverture nuageuse est estimée sur une échelle de 0 à 8 selon le système des octas.

Pour atteindre une détectabilité optimale, les sorties sont programmées dans la mesure du possible par des conditions météorologiques favorables :

- ✓ Vent maximum : 20 km/h ;
- ✓ Température minimale : 11°C ;
- ✓ Absence de pluie.

4. RESULTATS DES SUIVIS CHIROPTEROLOGIQUES.

1. Résultats des points d'écoute.

Bilan des points d'écoutes

Chaque contact réalisé avec une Chauve-souris lors des écoutes de terrain n'est pas présenté en détail dans ce rapport.

Nous présentons ici les résultats sous forme de synthèse cartographique et d'analyse simple de la diversité observée.

6 soirées de points d'écoute ont été réalisées les :

- **02 septembre 2013,**
- **09 octobre 2013,**
- **04 avril 2014,**
- **06 mai 2014,**
- **09 juillet 2014,**
- **10 août 2014.**

La série a débuté en moyenne une demi-heure après le coucher du soleil, indépendamment de la présence ou non de Chauves-souris.

Aucune source lumineuse n'a été apportée afin de ne pas attirer artificiellement les animaux.



*Coucher de soleil sur le parc éolien de Saint-Servais.
Ph. : R. Druesne.*

- Soirée du 02 septembre 2013.**

Température au cours de la soirée : 11°C à 20h00 et 10°C à 22h15

Couverture nuageuse au cours de la séance : 8/8 toute la soirée

Pluie : 0/3

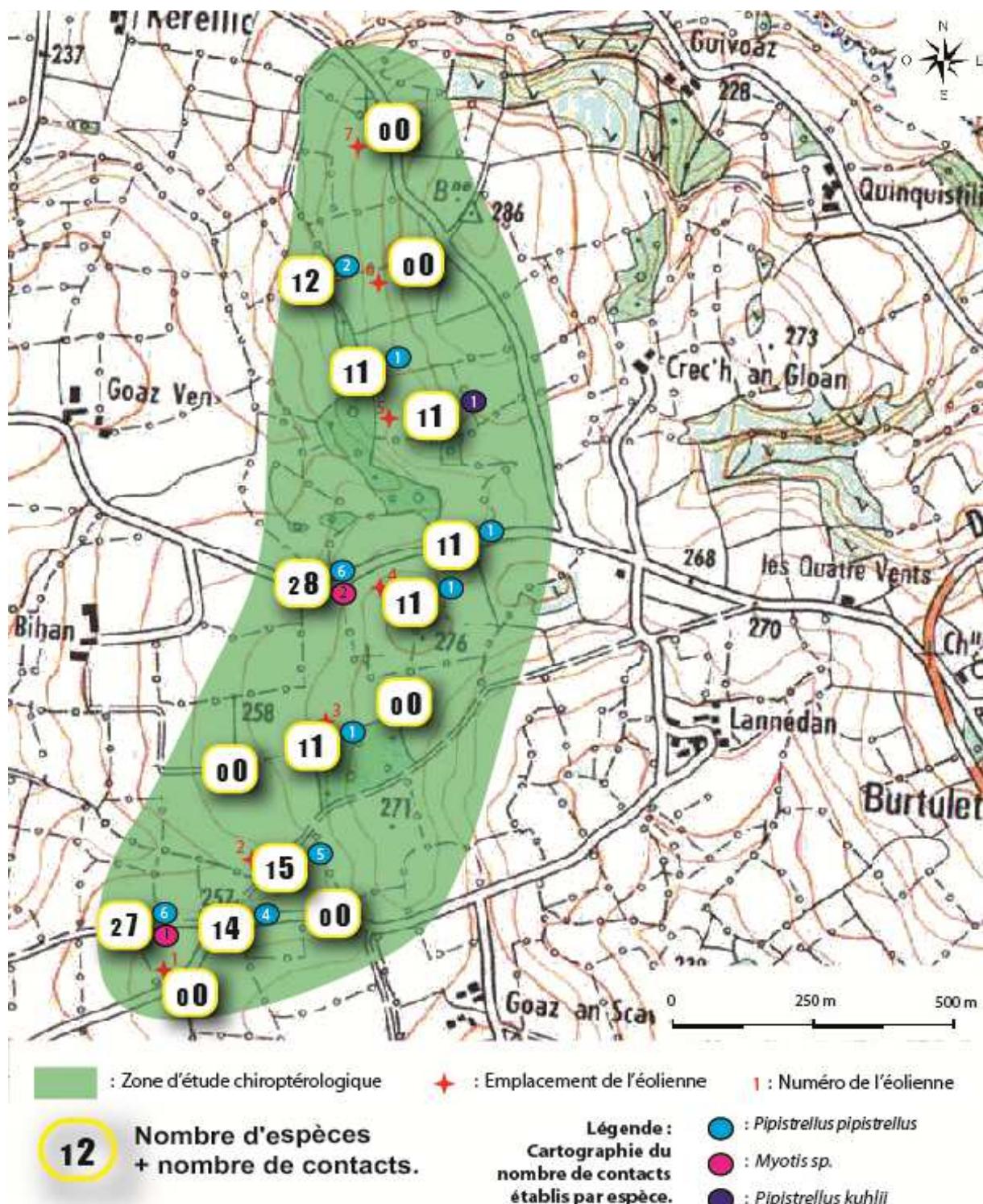
Vent : faible

Début de séance : 20h00

Tableau n°2 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 02 septembre 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
1	20h00	0			-
1	20h05	0			-
2	20h07	0			-
2	20h12	0			-
3	20h15	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
3	20h20	0			-
4	20h24	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
4	20h29	0			-
5	20h32	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	20h37	0			-
6	20h41	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	20h44	0			-
7	20h47	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	20h52	0			-
8	20h55	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	20h57	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	21h00	2	x		<i>Myotis sp.</i>
9	21h10	0			-
9	21h15	0			-
10	21h18	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	21h23	0			-
11	21h26	0			-
11	21h31	0			-
12	21h34	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	21h36	1	x		<i>Myotis sp.</i>
12	21h39	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	21h43	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	21h48	0			-
14	21h52	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
14	21h57	0			-
15	21h59	0			-
15	22h04	0			-
16	22h07	0			-
16	22h12	0			-
Total	-	31	27	4	Minimum 3 espèces contactées

Carte n° 5 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 02 septembre 2013.



• **Soirée du 09 octobre 2013.**

Température au cours de la soirée : 9°C à 19h28 et 08°C à 21h30

Couverture nuageuse au cours de la séance : 6/8 toute la soirée

Pluie : 0/3

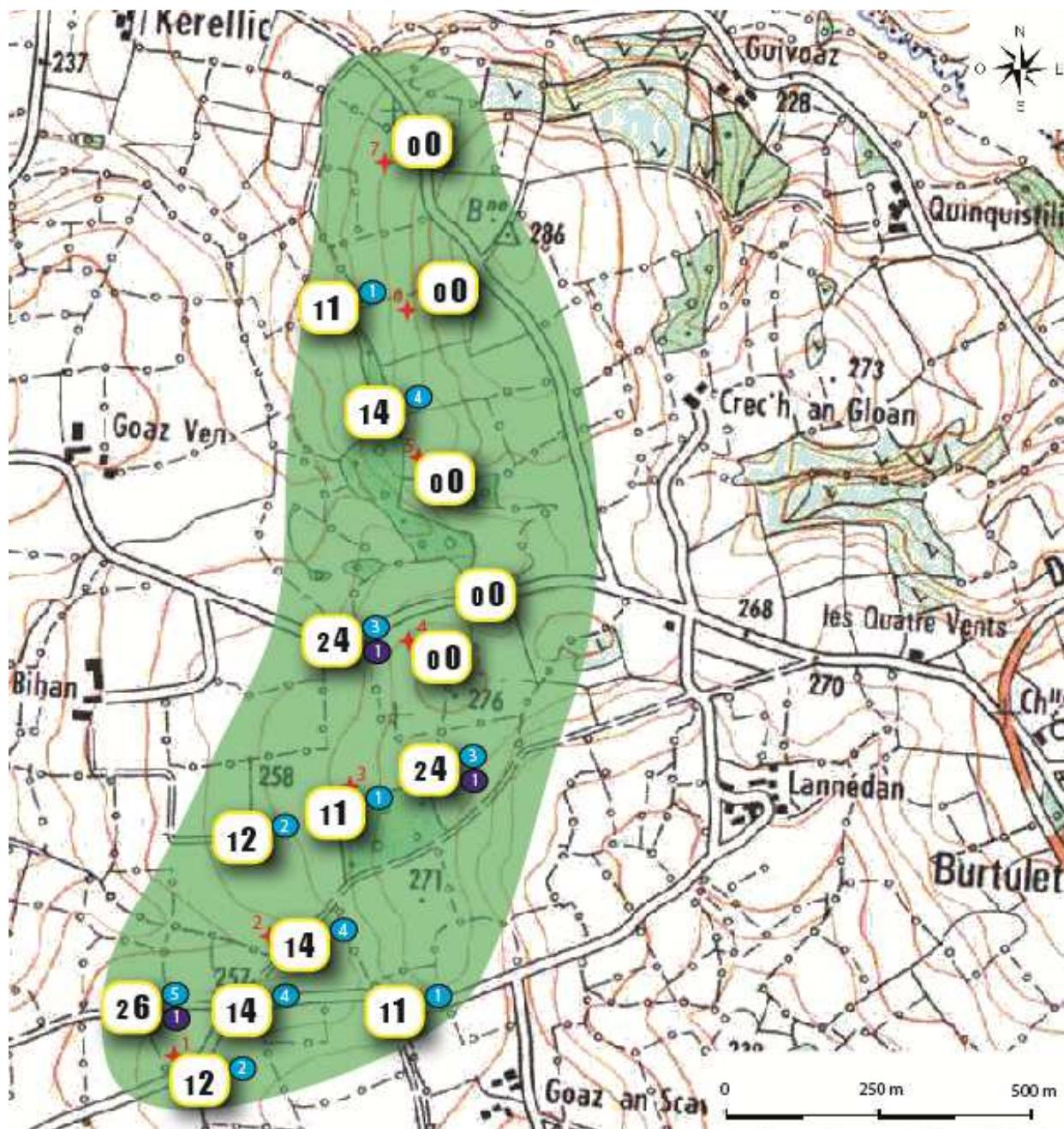
Vent : faible

Début de séance : 19h28

Tableau n°3 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 09 octobre 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
16	19h28	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	19h33	0			-
15	19h37	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	19h42	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
14	19h46	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
14	19h51	0			-
13	19h54	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	19h59	0			-
12	20h02	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	20h07	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
11	20h09	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	20h14	0			-
10	20h16	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	20h21	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	20h22	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	20h27	0			-
08	20h33	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
08	20h38	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
07	20h40	0			-
07	20h45	0			-
06	20h47	0			-
06	20h52	0			-
05	20h55	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
05	21h00	0			-
04	21h01	0			-
04	21h06	0			-
03	21h08	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
03	21h13	0			-
02	21h14	0			-
02	21h19	0			-
01	21h22	0			-
01	21h27	0			-
Total	-	33	27	6	2 espèces contactées

Carte n° 6 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 09 octobre 2013.



: Zone d'étude chiroptérologique

: Emplacement de l'éolienne

: Numéro de l'éolienne

12

**Nombre d'espèces
+ nombre de contacts.**

Légende :
Cartographie du
nombre de contacts
établis par espèce.

: *Pipistrellus pipistrellus*
: *Pipistrellus kuhlii*

- Soirée du 04 avril 2014.**

Température au cours de la soirée : 9°C à 21h15 et 7°C à 23h10

Couverture nuageuse au cours de la séance : 2/8 toute la soirée

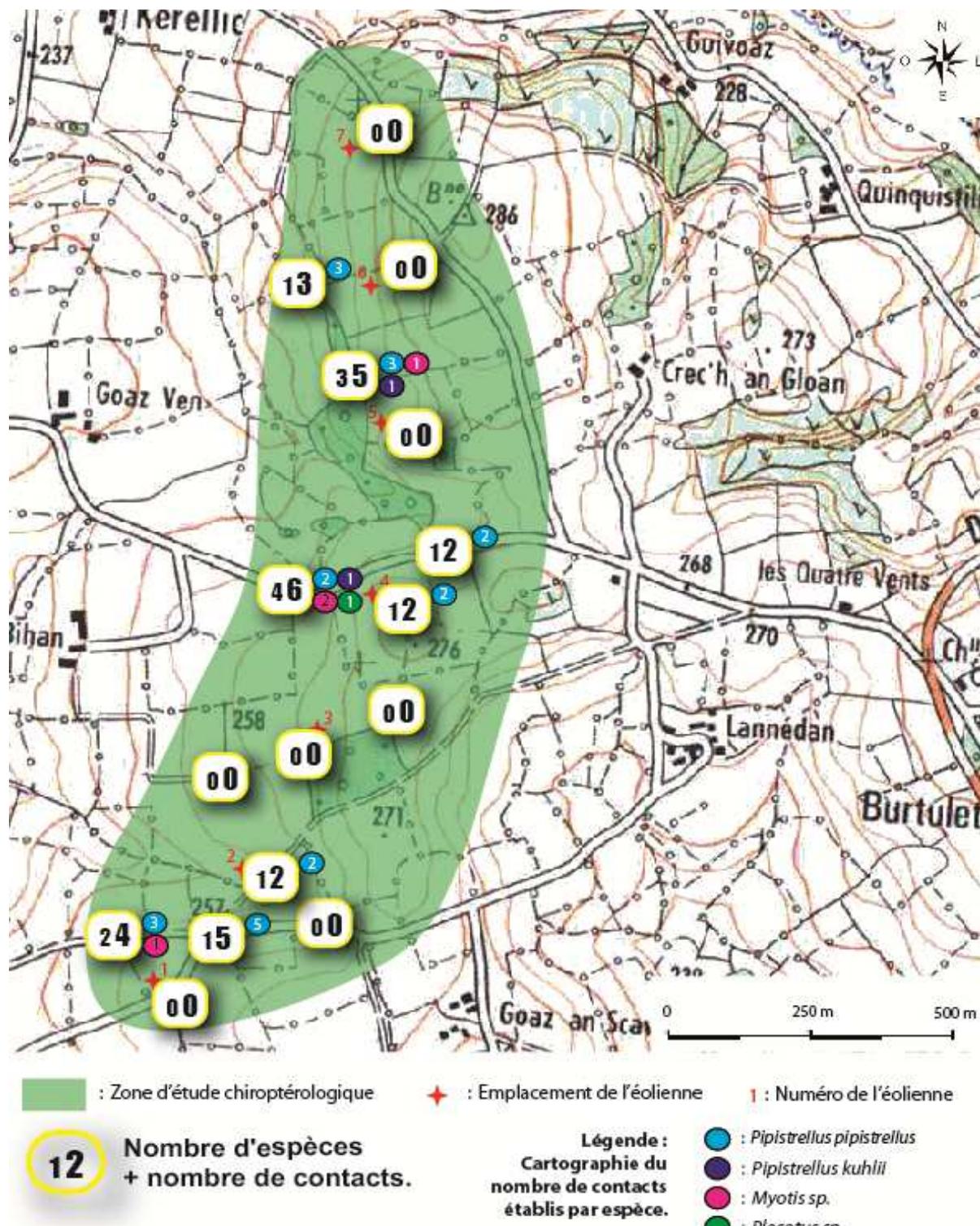
Pluie : 0/3

Vent : moyen

Tableau n°4 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 04 avril 2014.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
1	21h15	0			-
1	21h20	0			-
2	21h22	0			-
2	21h27	0			-
3	21h28	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
3	21h33	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	21h34	0			-
4	21h39	0			-
5	21h40	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	21h42	1	x		<i>Myotis sp.</i>
5	21h45	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
6	21h47	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	21h52	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	21h54	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	21h59	0			-
8	22h01	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	22h03	2	x		<i>Myotis sp.</i>
8	22h05	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
8	22h06	1	x		<i>Plecotus sp.</i>
9	22h11	0			-
9	22h16	0			-
10	22h18	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	22h23	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	22h26	0			-
11	22h31	0			-
12	22h33	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	22h38	1	x		<i>Myotis sp.</i>
13	22h40	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	22h45	0			-
14	22h47	0			-
14	22h52	0			-
15	22h56	0			-
15	23h01	0			-
16	23h03	0			-
16	23h08	0			-
Total	-	29	23	6	Minimum 4 espèces contactées

Carte n° 7 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 04 avril 2014.



- Soirée du 06 mai 2014.**

Température au cours de la soirée : 9°C à 22h05 et 7°C à 00h10

Couverture nuageuse au cours de la séance : 6/8 toute la soirée

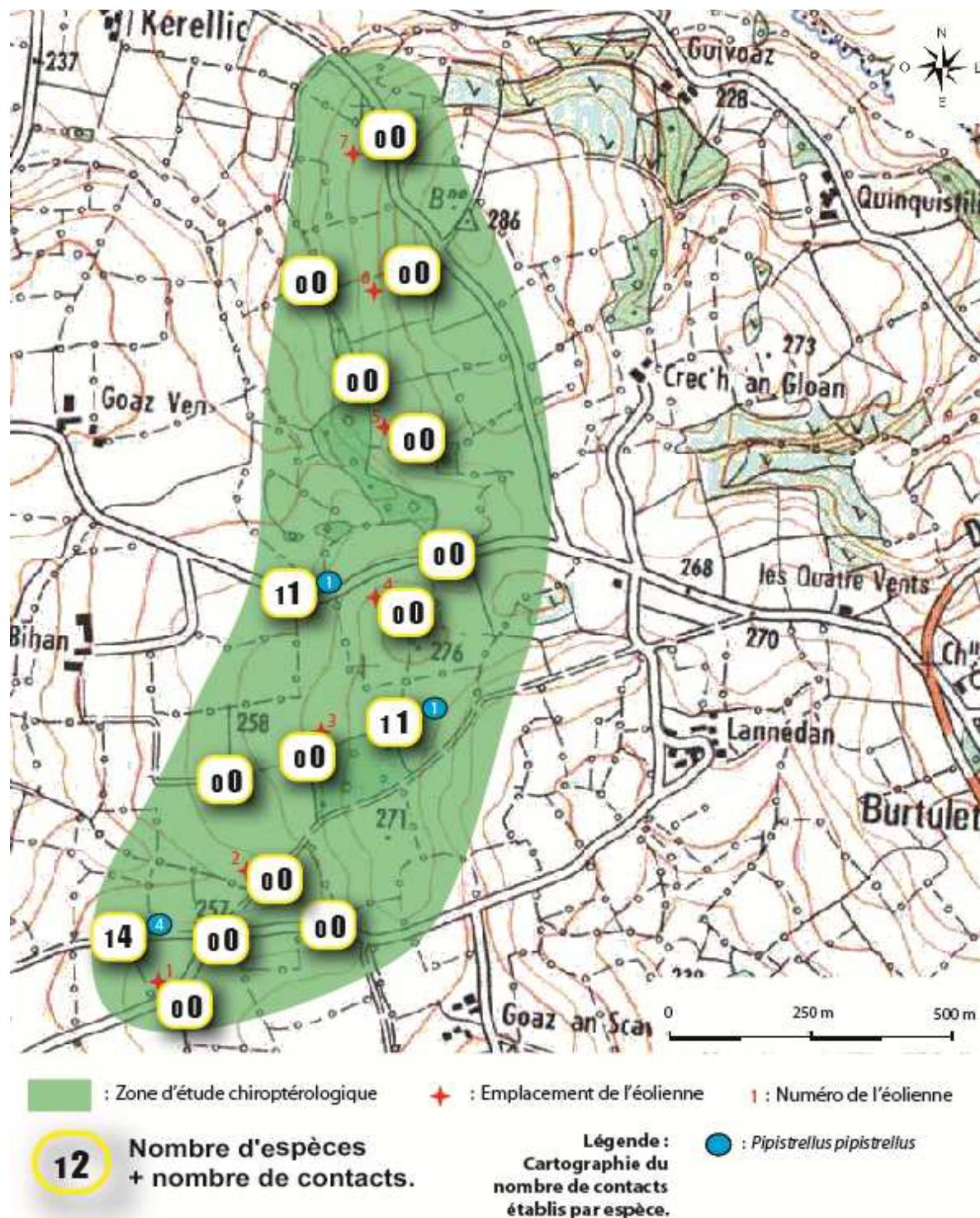
Pluie : 0/3

Vent : moyen

Tableau n°5 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 06 mai 2014.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
16	22h05	0			-
16	22h10	0			-
15	22h14	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	22h19	0			-
14	22h22	0			-
14	22h27	0			-
13	22h29	0			-
13	22h34	0			-
12	22h37	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	22h42	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	22h44	0			-
11	22h49	0			-
10	22h51	0			-
10	22h56	0			-
09	22h58	0			-
09	23h03	0			-
08	23h11	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
08	23h16	0			-
07	23h18	0			-
07	23h23	0			-
06	23h25	0			-
06	23h30	0			-
05	23h34	0			-
05	23h39	0			-
04	23h41	0			-
04	23h46	0			-
03	23h49	0			-
03	23h54	0			-
02	23h55	0			-
02	00h00	0			-
01	00h02	0			-
01	00h07	0			-
Total	-	6	3	3	1 espèce contactée

Carte n° 8 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 06 mai 2014.



• **Soirée du 09 juillet 2014.**

Température au cours de la soirée : 12°C à 22h05 et 11°C à 00h40

Couverture nuageuse au cours de la séance : 6/8 toute la soirée

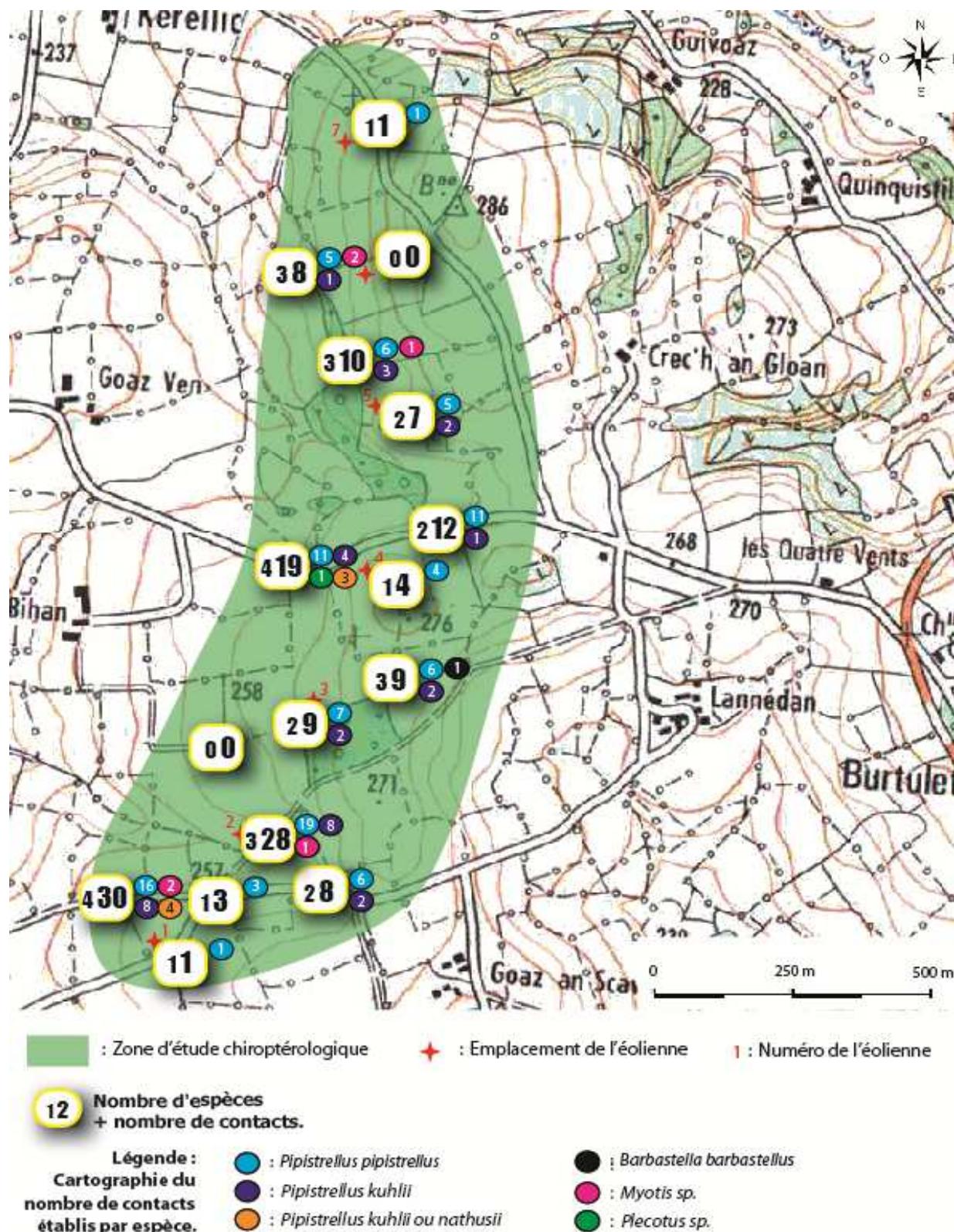
Pluie : 0/3

Vent : moyen

Tableau n°6 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 09 juillet 2014.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
1	22h45	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
1	22h50	0			-
2	22h54	0			-
2	22h59	0			-
3	23h02	2	x		<i>Myotis sp.</i>
3	23h05	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
3	23h07	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	23h11	2		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
4	23h16	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h18	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
5	23h21	6	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h23	1	x		<i>Myotis sp.</i>
6	23h29	7	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	23h30	4		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	23h04	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
7	23h08	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	23h13	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	23h16	11	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	23h18	4	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
8	23h19	1	x		<i>Plecotus sp.</i>
8	23h21	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
9	23h35	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
9	23h37	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
9	23h40	2			<i>Pipistrellus kuhlii</i>
10	23h42	3		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	23h47	0			-
11	23h49	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	23h54	0			-
12	23h56	13	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	23h57	3		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	23h58	4	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
12	23h58	5	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
12	00h00	2	x		<i>Myotis sp.</i>
12	00h01	3		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
13	00h05	17	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	00h08	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	00h09	8	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
13	00h10	1	x		<i>Myotis sp.</i>
14	00h14	7	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
14	00h19	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
15	00h23	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	00h27	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	00h27	1	x		<i>Barbastella barbastellus</i>
15	00h28	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
16	00h34	0			-
16	00h39	0			-
Total	-	148	127	21	Minimum 5 espèces contactées

Carte n° 9 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 09 juillet 2014.



• **Soirée du 10 août 2014.**

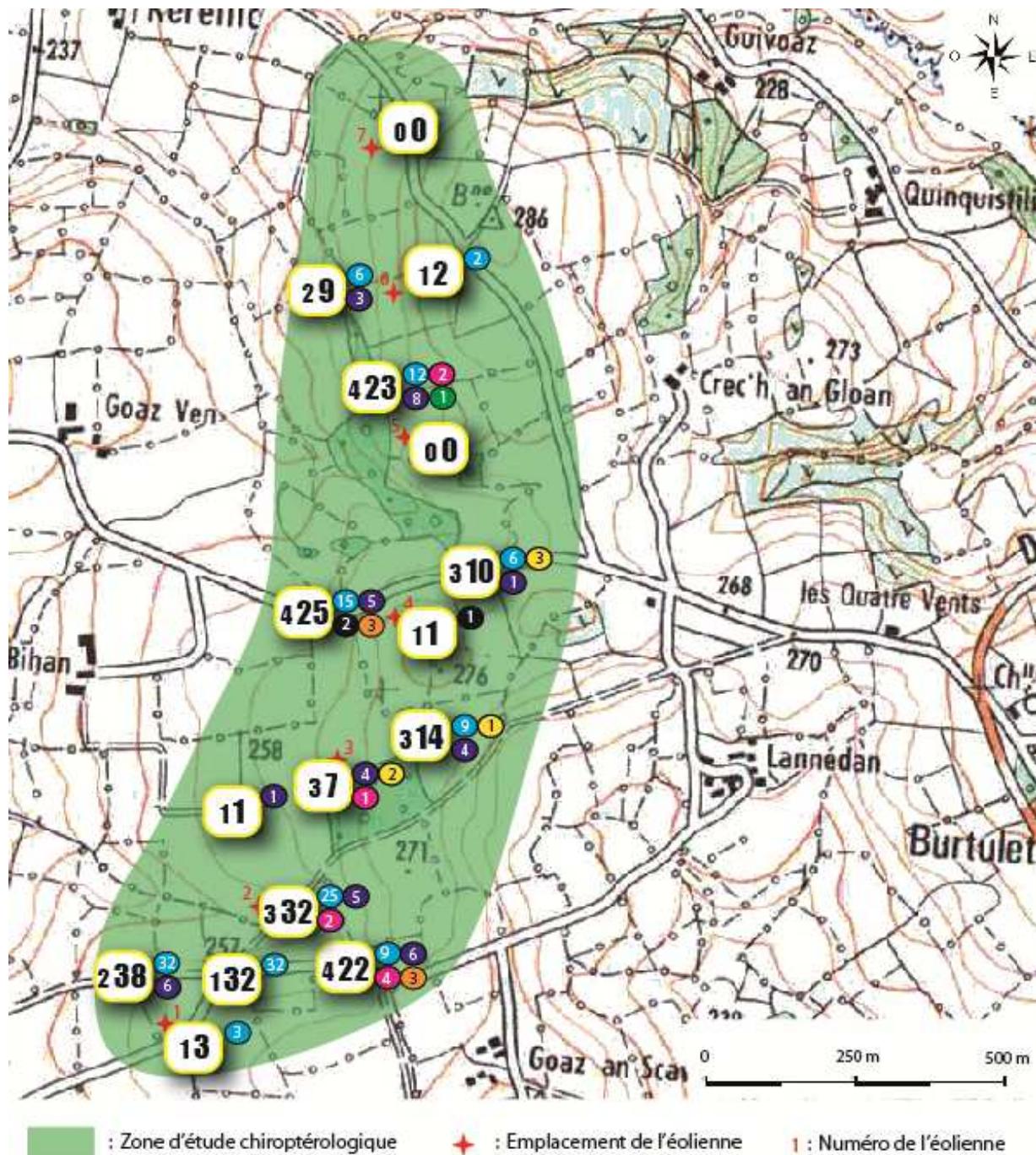
Température : 14°C à 22h25 et 12°C à 00h10
Couverture nuageuse : 2/8 toute la soirée

Pluie : 0/3
Vent : faible

Tableau n°7 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus sur le site de Saint-Servais le 10 août 2014.

8	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
16	22h25	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
16	22h30				-
15	22h37	9	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	22h39	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
15	22h41	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
15	22h42	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
14	22h45	4	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
14	22h47	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
14	22h50	1	x		<i>Myotis sp.</i>
13	22h59	21	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	23h00	4		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	23h01	5	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
13	23h04	2	x		<i>Myotis sp.</i>
12	23h07	29	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	23h09	3		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	23h12	6	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
11	23h14	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	23h19	0			-
10	23h20	31	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	23h25	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	23h31	9	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	23h32	6	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
09	23h34	4	x		<i>Myotis sp.</i>
09	23h36	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
08	23h48	13	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
08	23h49	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
08	23h50	5	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
08	23h52	2	x		<i>Barbastella barbastellus</i>
08	23h53	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii ou nathusii</i>
07	23h56	1	x		<i>Barbastella barbastellus</i>
07	00h01	0			-
06	00h04	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus ou nathusii</i>
06	00h07	6	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
06	00h09	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
05	00h13	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
05	00h15	12	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
05	00h16	7	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
05	00h18	2	x		<i>Myotis sp.</i>
05	00h18	1	x		<i>Plecotus sp.</i>
04	00h19	0			-
04	00h24	0			-
03	00h31	6	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
03	00h36	3	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
02	00h38	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
02	00h43	0			-
01	00h47	0			-
01	00h52	0			-
Total	-	219	205	14	Minimum 5 espèces contactées

Carte n° 10 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Saint-Servais le 10 août 2014.



**12 Nombre d'espèces
+ nombre de contacts.**

Légende :
Cartographie du
nombre de contacts
établis par espèce.

- : *Pipistrellus pipistrellus*
- : *Pipistrellus kuhlii*
- : *Pipistrellus kuhlii ou nathusii*
- : *Pipistrellus pipistrellus nathusii*

- : *Barbastella barbastellus*
- : *Myotis sp.*
- : *Plecotus sp.*

Bilan des observations sur les points d'écoutes

3 espèces de Chiroptères ont été inventoriées lors des **6 séances d'écoutes ultrasonores** réalisées en 2013 et 2014 sur le parc éolien de Saint-Servais :

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre d'observation à proximité immédiate des éoliennes
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	85
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1817)	20
Barbastelle d'Europe (Bb)	<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	1

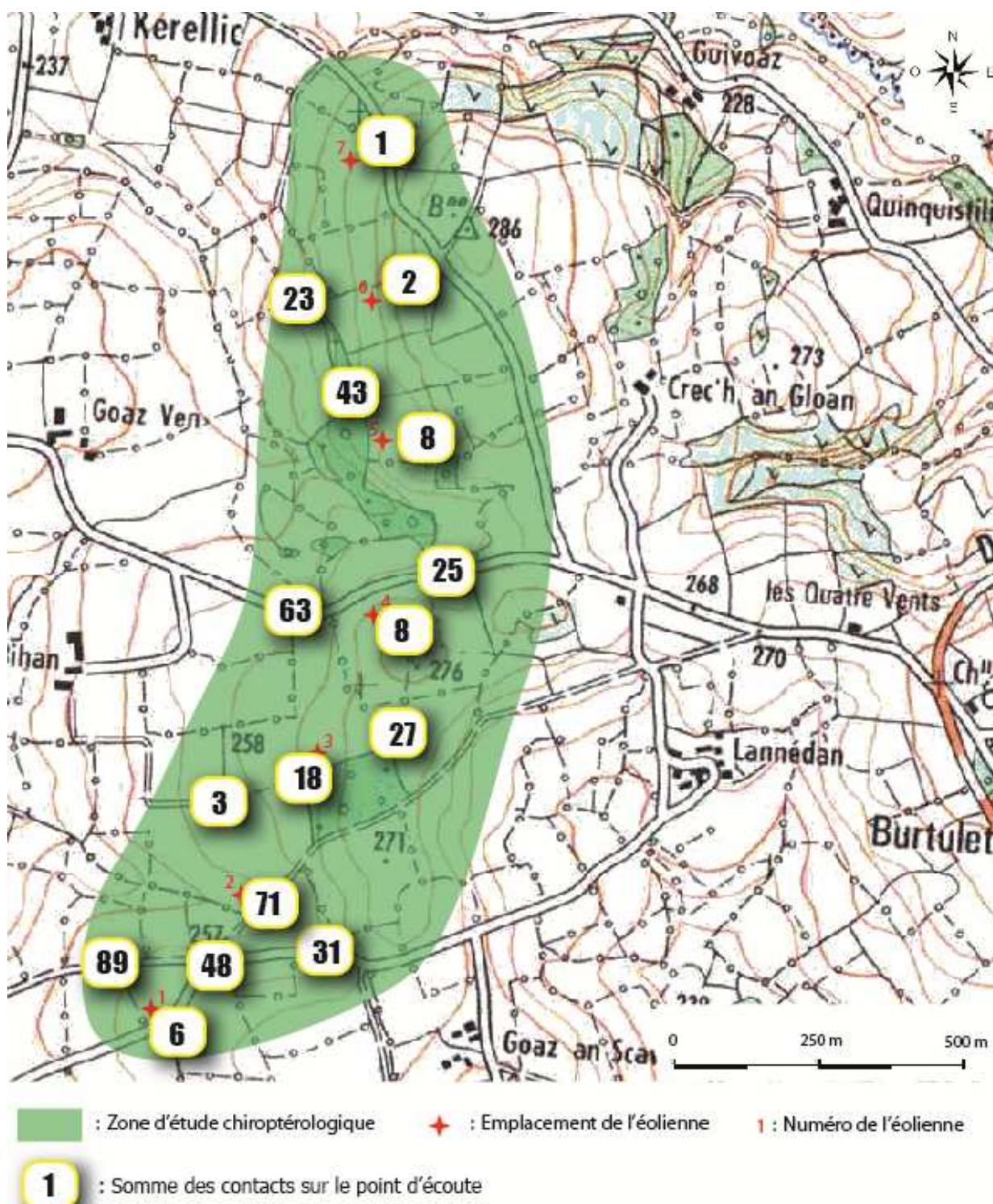
Des individus appartenant au groupe des *Myotis sp.*, au groupe des Pipistrelles (*Pipistrellus sp.*) ou au groupe des Oreillards (*Plecotus sp.*) ont également été détectés sans avoir pu être déterminés jusqu'à l'espèce :

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre d'observation à proximité immédiate des éoliennes
Murin sp. (Msp)	<i>Myotis sp.</i>	4
Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus sp.</i>	4
Oreillard gris ou Oreillard roux (Plsp)	<i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER, 1829) ou <i>Plecotus auritus</i> (LINNAEUS, 1758)	-

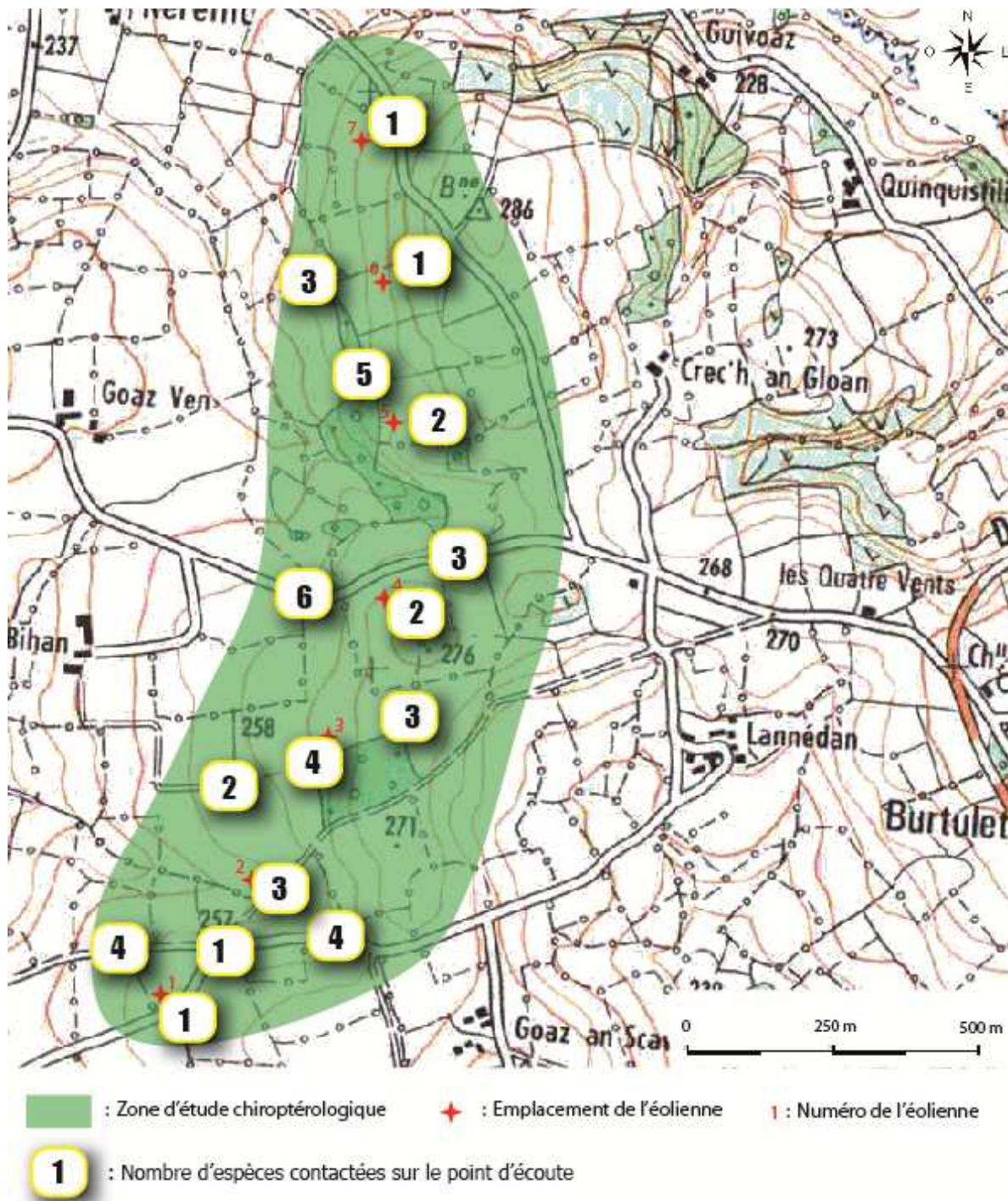
467 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus en chasse ou en transit...).

88 % des contacts ont fait état d'un comportement de chasse, ce qui démontre un bon potentiel du site en zones de chasse.

Carte n° 9 : Nombre de contacts, toutes espèces confondues, obtenus par point d'écoute sur le parc éolien de Saint-Servais en 2013 et 2014.



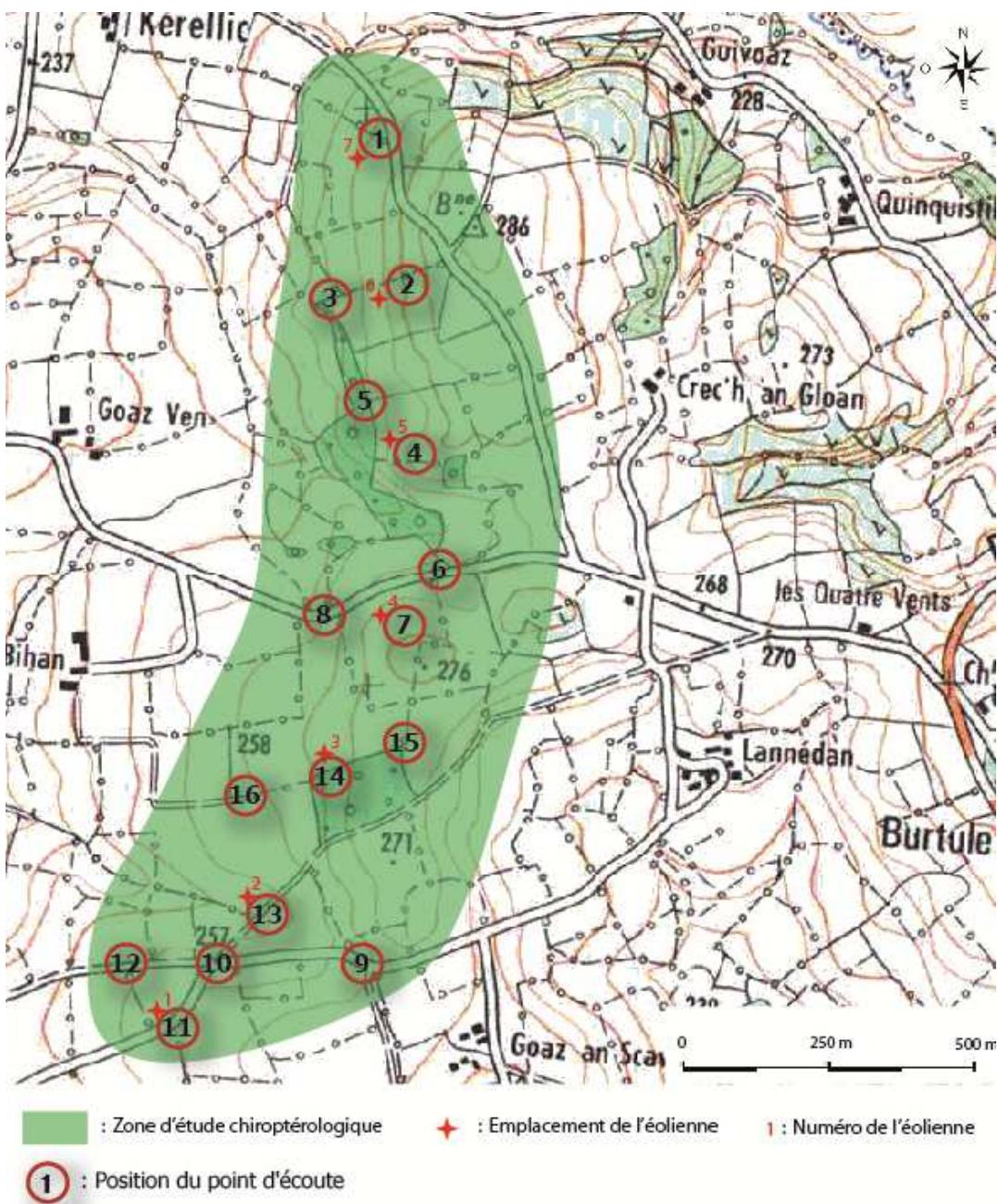
Carte n° 10 : Nombre d'espèces contactées par point d'écoute sur le parc éolien de Saint-Servais en 2013 et 2014.



Nous avons notamment pu observer les phénomènes suivant sur chaque point d'écoute (la figure suivante rappelle la position des points d'écoute):

- ✓ **Point n°1 :** Activité quasi-inexistante sur ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°7. Un seul contact d'une Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en transit y a été établi.

Carte n° 11 : Cartographie des points d'écoute au détecteur d'ultrasons sur le site de Saint-Servais(22).



- ✓ **Point n°2 :** Activité quasi-inexistante sur ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°6. Seul deux contacts de Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) en transit y ont été établis.
- ✓ **Point n°3 : Activité moyenne et relativement régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute situé en lisière d'un boisement. Une **bonne diversité spécifique** y a été constatée avec 3 espèces (ou groupes d'espèces) contactées : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et des Murins indéterminés (*Myotis sp.*). Le comportement de chasse a très majoritairement été observé.

- ✓ **Point n°4 : Activité faible et ponctuelle** pour ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°3. La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi que la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées en chasse comme en transit.
- ✓ **Point n°5 : Activité forte et régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute situé en lisière d'un boisement.
Une **bonne diversité spécifique** y a été observée avec 4 espèces (ou groupes d'espèces) contactées : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), des Murins indéterminés (*Myotis sp.*) et un Oreillard indéterminé (*Plecotus sp.*). Le comportement de chasse a très majoritairement pu être constaté.
- ✓ **Point n°6 : Activité moyenne et relativement régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute situé à proximité de haies.
Seules deux espèces y ont été contactées, majoritairement en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*).
- ✓ **Point n°7 : Activité faible et irrégulière** pour ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°4. La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi que la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) y ont été contactées en chasse comme en transit.
- ✓ **Point n°8 : Activité très forte et régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute. Une **très bonne diversité spécifique** y a été observée avec 5 espèces (ou groupes d'espèces) contactées : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), des Murins indéterminés (*Myotis sp.*) et des Oreillards indéterminés (*Plecotus sp.*). Le comportement de chasse a majoritairement pu être constaté.
- ✓ **Point n°9 : Activité moyenne mais irrégulière** pour ce point d'écoute situé sur le tracé d'une haie dense et relativement homogène. Une **bonne diversité spécifique** y a été observée avec 3 espèces (ou groupes d'espèces) contactées, uniquement en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et Murins indéterminés (*Myotis sp.*).
- ✓ **Point n°10 : Activité forte et régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute. Une seule espèce, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), y a cependant été observée, principalement en chasse.
- ✓ **Point n°11 : Activité faible et irrégulière** pour ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°1. Une seule espèce y a été contactée, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) exclusivement en chasse.
- ✓ **Point n°12 : Activité très forte et régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute. Une **bonne diversité spécifique** y a été observée avec 3 espèces (ou groupes d'espèces) contactées : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et des Murins indéterminés (*Myotis sp.*). Le comportement de chasse a majoritairement pu être constaté.
- ✓ **Point n°13 : Activité très forte et relativement régulière** sur l'ensemble des soirées pour ce point d'écoute.

Une **bonne diversité spécifique** y a été observée avec 3 espèces (ou groupes d'espèces) contactées : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et des Murins indéterminés (*Myotis sp.*). Le comportement de chasse a majoritairement pu être constaté.

- ✓ **Point n°14 : Activité relativement faible et irrégulière** pour ce point d'écoute situé au pied de l'éolienne n°2. Une bonne diversité spécifique y a toutefois été observée avec trois espèces (ou groupes d'espèces) contactées, principalement en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et un Murin indéterminé (*Myotis sp.*).
- ✓ **Point n°15 : Activité moyenne** pour ce point d'écoute situé à la jonction entre un boisement et une haie. Une **bonne diversité spécifique** y a également été constatée avec 3 espèces contactées, principalement en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*).
- ✓ **Point n°16 : Activité très faible et ponctuelle** pour ce point d'écoute où deux espèces ont été contactées, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), en chasse et en transit.

Afin de hiérarchiser les points d'écoute en fonction de l'activité des Chiroptères, un code couleur à 5 échelons a été établi :

- activité nulle ou très faible (nombre de contacts/h < 10)
- activité faible (10 ≤ nombre de contacts/h > 40)
- activité moyenne (40 ≤ nombre de contacts/h > 75)
- activité forte (75 ≤ nombre de contacts/h > 120)
- activité très forte (120 ≤ nombre de contacts/h)

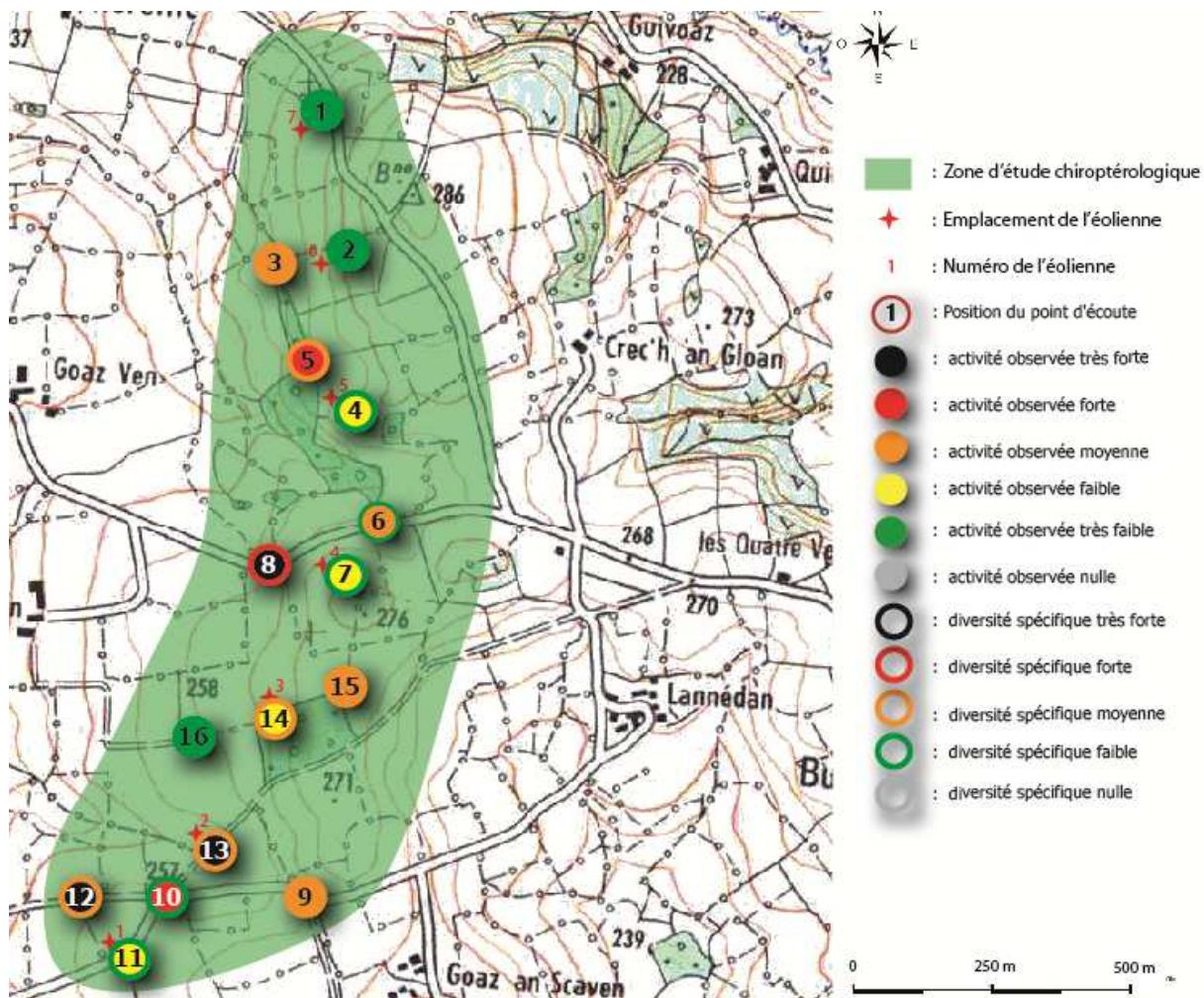
De même, la diversité spécifique observée sur chaque point d'écoute est hiérarchisée grâce à un code couleur à 5 échelons :

- diversité spécifique nulle (nombre d'espèces = 0)
- diversité spécifique faible (nombre d'espèces = 1 ou 2)
- diversité spécifique moyenne (nombre d'espèces = 3 ou 4)
- diversité spécifique forte (nombre d'espèces = 5 ou 6)
- diversité spécifique très forte (nombre d'espèces ≥ 7)

Tableau n°6 : Nombre de contacts par espèce de Chiroptère obtenu en 2013 et 2014 pour chaque point d'écoute.

Point d'écoute	Espèce							Activité globale (somme du nb. de contacts)	Activité moyenne (nb. de contacts/h)	Diversité spécifique (nb. minimal d'espèces)
	Pp	Pk	Pp/n	Pk/n	Bb	Msp	Plsp			
1	1	-	-	-	-	-	-	1	2	1
2	2	-	-	-	-	-	-	2	4	1
3	17	4	-	-	-	2	-	23	46	3
4	5	3	-	-	-	-	-	8	16	2
5	26	9	-	3	-	4	1	43	86	4
6	20	2	3	-	-	-	-	25	50	2
7	7	-	-	-	1	-	-	8	16	2
8	38	11	-	6	2	4	2	63	126	5
9	16	8	-	3	4	-	-	31	62	3
10	48	-	-	-	-	-	-	48	96	1
11	6	-	-	-	-	-	-	6	12	1
12	66	15	-	4	-	4	-	89	178	3
13	55	13	-	-	-	3	-	71	142	3
14	9	4	-	4	-	1	-	18	36	3
15	19	7	-	1	1	-	-	28	56	3
16	2	1	-	-	-	-	-	3	6	2
Total	337	77	3	21	8	18	3	467	58	5

Carte n° 12 : Hiérarchisation des points d'écoute en fonction de l'activité et de la diversité spécifique des Chiroptères sur le parc éolien de Saint-Servais en 2013 et 2014.



2. Synthèse des observations.

L'activité Chiroptérologique globalement observée en 2013 et 2014 sur le parc éolien de Saint-Servais est relativement importante (58 contacts/h). Celle-ci s'est en revanche manifestée de façon très irrégulière. En effet, 78% des contacts établis l'ont été au cours des seuls deux suivis automnaux. Etant donné l'importance du déséquilibre saisonnier constaté et le fait que celui concerne des espèces réputées non migratrices, il est probable que la zone d'étude, à l'exemption de certains secteurs, constitue un terrain de chasse secondaire pour les Chauves-souris.

Une bonne diversité spécifique est observée en 2013 et 2014 avec un total d'au minimum 5 espèces contactées dont deux (*Barbastella barbastellus* et *Plecotus sp.*) n'avaient pas été inventoriées en 2005. L'apparition de ces nouvelles espèces doit toutefois être considérée avec prudence car le matériel d'écoute ultrasonore actuellement disponible permet une meilleure détectabilité des Chauves-souris que celui utilisé en 2005.

A l'inverse, la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) dont un contact avait été établi lors de l'étude d'impact n'a pas été identifiée en 2013 et 2014. Au vu du caractère irrégulier de l'activité chiroptérologique sur la zone d'étude, il reste possible qu'une population de faible effectif de cette espèce soit encore présente sur le site bien qu'elle n'y a pas été observée.

L'espèce la plus représentée, avec 72% des contacts, est la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) qui est l'espèce la plus répandue dans nos régions. La Pipistrelle de Kuhl, moins fréquente, est elle aussi bien présente avec pas moins de 17 % des contacts.

L'observation de plusieurs individus de Barbastelle d'Europe (0,8% des contacts) et d'Oreillards (0,6% des contacts) nous amène à considérer la présence de colonies dans le secteur proche du site tant ces espèces sont casanières et exploitent un faible territoire de chasse.

La zone d'étude, bien que partiellement boisée, est dans son ensemble constituée d'un maillage bocager peu dense et discontinu. Elle est en revanche entourée par des surfaces fortement boisées et offrant d'importantes connectivités.

Lors de la présente étude, les contacts de Chauves-souris ont majoritairement été obtenus à proximité des entités arborées (haies et bois) offrant des connexions avec les réseaux bocagers jouxtant le site. Deux secteurs de plus forte activité ainsi que des corridors de déplacement sont ainsi identifiables :

- Le premier secteur, situé au centre de la zone d'étude (Point n°8), est fortement et fréquemment exploité pour la chasse. Il est relié au vallon boisé du ruisseau de Pont Hellou situé à l'Ouest par un réseau dense de haies et petits boisements.
- Le second, au Sud de la zone d'étude (Points n°10, 12 et 13), relie deux réseaux bocagers situés de part et d'autre du site. Ce secteur semble également constituer un terrain de chasse régulier pour les Chauves-souris.
- Les points n° 3, 5, 6, 15 et 9 sont quant à eux situés sur un linéaire boisé relativement continu traversant le site du Nord au Sud et reliant également deux réseaux bocagers. Ce linéaire, bien que moins fréquenté que les deux précédents, reste un important corridor de déplacement pour les Chauves-souris.

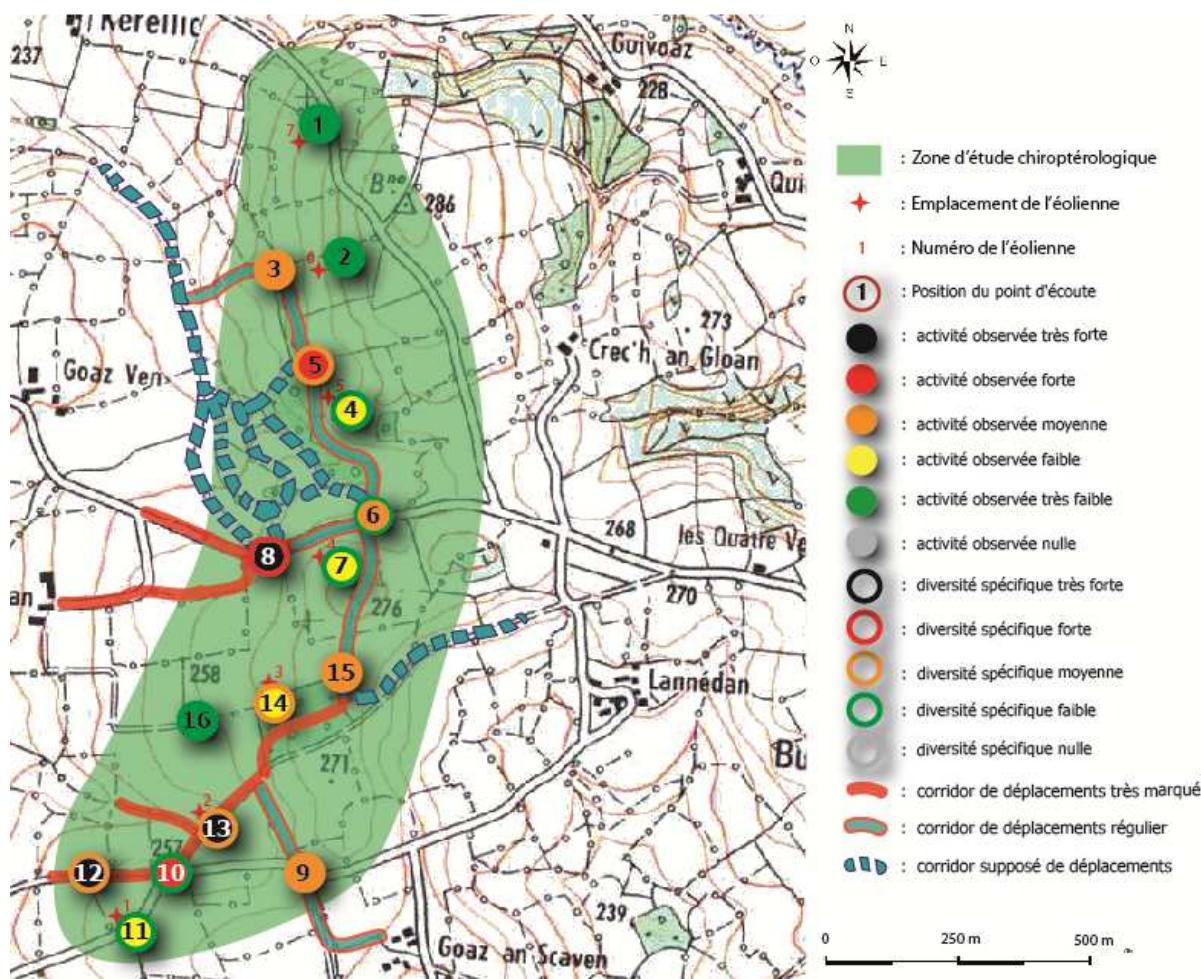
L'éolienne n°2 (point d'écoute n°13) est érigée à proximité immédiate de haies (à environ 35m) qui semblent assurer le rôle de corridor pour les Chauves-souris. Il en résulte une importante fréquentation des abords de cette structure par les Chiroptères.

Les milieux plus ouverts (cultures, prairies temporaires et fourrés à Ajoncs) n'ont pas apporté de contacts majeurs et en nombre. Les points d'écoute n°1, 2, 4, 7, 11, 14 et 16 n'ont effectivement témoigné que d'une activité faible et ponctuelle.

Les éoliennes n°4, 6 et 7 (points n°7, 2 et 1) ne sont ainsi que faiblement et ponctuellement fréquentées par les Chiroptères.

De même, **les éoliennes n°1, 3 et 5** (points d'écoute n°11, 14 et 4), bien que situées à seulement une trentaine de mètres de haies ou de lisières de bois, ne semblent pas particulièrement attirer les Chauves-souris.

Carte n° 13 : Mise en évidence des corridors de déplacements des Chiroptères sur le parc éolien de Saint-Servais en 2013 et 2014.



Nous pouvons considérer que le secteur d'étude est dans son ensemble peu attrayant en termes de chasse pour les Chiroptères. Le principal rôle chiroptérologique du site réside dans les connexions bien que partiellement discontinues que les haies et boisements de la zone d'étude forment entre les différents réseaux bocagers périphériques. Cette connectivité entre les différentes zones de chasse potentielles de la région reste un élément très important pour la conservation des Chiroptères.

5. ESPECES DE CHAUVES-SOURIS INVENTORIEES ET ASPECTS REGLEMENTAIRES.

1. Statut de protection et de conservation des espèces rencontrées.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protect° France	Dir. Habitats	Conv. Berne	Conv. Bonn	LR France	LR UICN Monde
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	AIV	AIII	AII	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	P	AII et AIV	AII	AII	LC	NT
Oreillard Gris ou Oreillard roux	<i>Plecotus austriacus</i> ou <i>Plecotus auritus</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC

2. Conservation des espèces de Chiroptères inventoriées.

La **Pipistrelle commune** est largement répartie en France et reste l'espèce la plus contactée sur le site. Elle s'adapte remarquablement à son environnement et est opportuniste et ubiquiste quant à son activité de chasse. Largement répandue en Bretagne, aucune menace ne semble peser actuellement sur elle à court terme.

La Pipistrelle commune est cependant une victime avérée des éoliennes terrestres.



Pipistrelle commune, Pipistrellus pipistrellus.
Ph. : A. Le Mouél.

Typiquement anthropophile, la **Pipistrelle de Kuhl** est considérée comme « assez commune » en France et « peu commune » en Bretagne. Elle fait cependant partie des Chauves-souris les moins étudiées d'Europe.



Pipistrelle de Kuhl, Pipistrellus kuhlii.
Ph. : A. Le Mouél.

Ses territoires de chasse recouvrent ceux des Pipistrelles communes. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés et les zones humides. Elle montre une nette attirance pour les villes et villages où elle chasse dans les parcs, les jardins et le long des rues, attirée par les éclairages publics.

Ses populations ne font pas l'objet de menaces particulières.

La Pipistrelle de Kuhl est une victime avérée des éoliennes terrestres.

La **Barbastelle d'Europe** est une espèce typiquement sylvicole. La présence de quelques individus permet de considérer l'existence d'une population dans un secteur proche, tant l'espèce peut exploiter un faible secteur boisé. Ce phénomène la rend particulièrement vulnérable à toute modification de son habitat.

Elle bénéficie d'une protection nationale et est inscrite sur la Liste Rouge des espèces de mammifères menacées en France, dans la catégorie « LC » (préoccupation mineure), et dans la catégorie « NT » (quasi menacée) sur la Liste Rouge mondiale.

La Barbastelle d'Europe est une victime occasionnelle des éoliennes.



*Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus*.
Ph. : A. Le Mouél.*

Les espèces appartenant au groupe des **Oreillards** (Oreillard gris/Oreillard roux) reste difficile à différencier par la technique des ultrasons.



*Oreillard gris, *Plecotus austriacus*.
Ph. : A. Le Mouél.*

L'Oreillard gris est plutôt citadin en matière de gîte et peut exploiter les boisements pour la chasse, tandis que l'Oreillard roux reste une espèce sylvicole tant pour ses gîtes que pour ses territoires de chasse.

Ces deux espèces ne sont pas des espèces prioritaires mais la préservation des habitats boisés et du bocage est déterminante pour leur conservation.

Les Oreillards sont des victimes occasionnelles des éoliennes.

6. IDENTIFICATION DES RISQUES ENGENDRES PAR LE PARC EOLIEN DE SAINT-SERVAIS SUR LES CHIROPTERES.

L'existence d'impacts engendrés par les parcs éoliens terrestres a été démontrée à plusieurs reprises (Dürr, 2001 ; Trapp *et al.*, 2002 ; Dürr *et Bach*, 2004 ; Ahlén, 2003 ; Alcalde, 2003 ; Dulac, 2008).

Il est aujourd'hui reconnu qu'un projet éolien terrestre en fonctionnement peut engendrer les impacts négatifs suivants sur les populations de Chauves-souris (Rodrigues, 2008) :

- L'augmentation des risques de collision pour les Chauves-souris en vol ;
- Le barotraumatisme dû à une variation importante de pression engendrée par le mouvement des pales. Cette variation brutale dans l'entourage d'une Chauve-souris, peut entraîner une hémorragie interne fatale.
- La perte d'habitats de chasse par évitement et de modification des corridors de déplacement;
- La désorientation des Chauves-souris en vol par des émissions ultrasonores ;

1. Risque de collision et barotraumatisme.

Il existe deux phénomènes liés aux éoliennes qui peuvent entraîner la mort de Chauves-souris : la collision et le barotraumatisme. Dans le cas de la collision, les Chauves-souris sont directement percutées par les pales de l'éolienne tandis que dans le cas du barotraumatisme la mort est induite par une variation trop rapide de la pression extérieure. Les organes contenant des cavités d'air internes (oreilles internes, poumons, et tube digestif) se contractent (augmentation de la pression) ou se dilatent (diminution) alors de façon excessive entraînant destruction. Ce phénomène se produit chez les Chauves-souris passant à proximité immédiate d'une pale d'éolienne en mouvement.

Toutes les espèces de Chiroptères ne présentent pas la même sensibilité face aux éoliennes. Celle-ci varie en fonction de la biologie et de l'écologie de l'espèce (hauteur de vol, distance maximale de détection ultrasonore, ...) (Dürr & Alcade, 2005).

Les degrés de sensibilité des 34 espèces françaises ont été évalués dans des études récentes (Dürr & Alcade, 2005 ; Dubourg-Savage, 2007). Au total, 19 espèces de Chauves-souris ont été victimes de collisions en France et 21 espèces sont considérées comme susceptibles de l'être (Rodrigues, 2008).

Tableau n°7 : Liste des espèces de Chauves-souris françaises dont le risque de collision avec des éoliennes est avéré ou fortement suspecté (d'après Rodrigues, 2008).

Espèce	Collisions avérées	Risques de collisions
Molosse de Cestoni (<i>Tadarina teniotis</i>)	X	X
Minioptère de Schreibers (<i>Miriopterus schreibersii</i>)	X	X
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	X	X
Sérotine bicolore (<i>Vespertilio murinus</i>)	X	X
Sérotine de Nilsson (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	X	X
Grande Noctule (<i>Nyctalus lasiopterus</i>)	X	X
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	X	X
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	X	X
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	X	X
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	X	X
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	X	X
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	X	X
Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	X	X
Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	X	X
Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>)	X	X
Petit murin (<i>Myotis blythii</i>)		X
Murin des marais (<i>Myotis dasycneme</i>)	X	X
Murin de Brandt (<i>Myotis brandtii</i>)	X	X
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	X	X
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	X	X
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)		X

D'autres paramètres liés à l'abondance de l'espèce sur le site (Kunz *et al.*, 2007), au type de vol (migratoire, de chasse, ...) et à l'utilisation des habitats (territoire de chasse, proximité du gîte, site de swarming, ...) peuvent également intervenir. Le degré de sensibilité d'une même espèce face aux éoliennes peut ainsi différer d'un site à l'autre.

Les Chauves-souris qu'elles soient locales ou en migration peuvent être attirées par la présence d'insectes près des éoliennes et venir y chasser. Les insectes, attirés par les lumières, par la chaleur produite par les machines et par la couleur des mâts peuvent en effet s'accumuler près des installations.

Au-delà de la présence effective ou non d'insectes, certaines Chauves-souris sont attirées par les sources lumineuses qui sont pour elles la promesse de trouver sur place une multitude de proies, et ce, du fait de l'accumulation d'insectes qui se forme habituellement autour des lumières (Rydell, 1992 ; Blake *et al.*, 1994 ; Patriarca *et Debernardi*, 2010).

Il semble cependant important de noter que l'effet attractif de la lumière sur les insectes diffère selon le type de lampe employée. Cet attrait a tendance à augmenter avec la diminution des longueurs d'ondes émises (Ashfaq *et al.*, 2005 ; Robinson, 2005). Ainsi, pour beaucoup d'insectes, l'attraction maximale a été enregistrée pour des lumières ultra-violet (longueurs d'ondes proches de 350 nm). Les longueurs d'ondes bleues (420-490 nm) et bleues-vertes (environ 500 nm) opèrent également un fort attrait tandis que des longueurs d'ondes plus grandes attirent peu d'insectes. En effet, les longueurs d'ondes rouges (environ 780 nm) sont les moins impactantes.

La signalisation de la position des éoliennes du parc de Saint-Servais se fait par des feux clignotants rouges. Cette source lumineuse est donc peu susceptible d'entrainer une attirance des Chauves-souris ou une surconcentration de leurs proies.

En revanche, nous pouvons observer l'existence de lumière anti-intrusion aux pieds des éoliennes. Ces lumières, de couleur blanche s'allument par détection de mouvements. Or le passage d'une Chauve-souris dans le champ d'action du détecteur de mouvement suffit à allumer ces sources lumineuses. Des Chauves-souris ont par ailleurs déjà été observées en train de déclencher des lumières similaires.

2. Risques de perte de territoire de chasse et de corridors de déplacement.

Si la plupart des populations de Chauves-souris semble se familiariser avec la présence d'éoliennes, notamment les Pipistrelles communes (Bach, 2001), le cas d'évitement d'un parc éolien par la Sérotine commune (Bach, 2001 ; 2002 et 2003) démontre qu'il existe un risque d'abandon de zones de chasse lors de l'installation d'éoliennes sur celles-ci. Au regard des nombreux contacts de Chiroptères obtenus aux pieds d'éoliennes, ce phénomène semble toutefois minime. Le risque de perte de territoire de chasse peut être considéré comme négligeable sur le parc éolien de Saint-Servais déjà en fonctionnement.

Le déplacement de couloir de vol par évitement, phénomène connu chez les oiseaux, n'est pas actuellement considéré comme représentant un impact important car la plupart des Chauves-souris ne semblent pas éviter les parcs éoliens (Dulac, 2008 ; Ahlén *et al.*, 2007). Il peut donc être considéré comme négligeable.

A l'inverse, le déplacement de couloir de vol par attraction est plus probable. Dans ce cas la principale conséquence serait une augmentation du risque de collision ou de barotraumatisme.

3. La désorientation des Chauves-souris par des émissions ultrasonores.

Il existe une hypothèse selon laquelle les Chiroptères seraient désorientés par l'émission d'ondes sonores imputée aux éoliennes (Bach, 2003 ; Ahlén, 2003 ; Horn *et al.*, 2007). Aucun élément sérieux ne nous permet cependant de valider cette théorie.

Une étude portée sur les émissions d'ultrasons n'a pas permis de mettre en évidence l'existence d'émissions par les éoliennes dans des fréquences susceptibles de perturber les Chauves-souris (Arnett *et al.*, 2006).

Une seconde hypothèse considère que certaines espèces de Chiroptère pourraient être sensibles au léger champ électromagnétique généré par les turbines en mouvement (Holland *et al.*, 2006). Ceci reste cependant encore peu étudié.

Ce risque peut donc être considéré comme nul pour le parc éolien de Saint-Servais.

Le risque le plus important potentiellement engendré par le parc éolien en place de Saint-Servais est le risque de collision et barotraumatisme. Par mesure de simplification, le « risque de collision et barotraumatisme » sera dans la suite de ce rapport nommé « risque de collision »

7. ANALYSE ET EVALUATION DES RISQUES POUR LES CHIROPTERES.

Cette partie reste difficilement appréciable. En effet, plusieurs paramètres nous sont aujourd’hui encore inconnus et il nous est impossible de connaître l’évolution dans le temps et l’impact que développeront ces éoliennes sur les Chauves-souris.

Toutes les espèces de Chiroptères ne présentent pas les mêmes sensibilités face à l’énergie éolienne. De ce fait et afin d’harmoniser la définition des risques entre les différentes études réalisée en France, une matrice des **indices de vulnérabilité** des espèces de Chiroptères face à l’éolien a été produite par la SFEPM (SFEPM, 2013).

Tableau n°8 : Matrice de vulnérabilité des espèces de Chiroptères face à l’éolien en fonction de l’enjeu de conservation de ces espèces (SFEPM, 2013).

Enjeux de conservation	Sensibilité de l’espèce à l’éolien				
	0	1	2	3	4
DD, NA, NE = 1	0.5	1	1.5	2	2.5
LC = 2	1	1.5	2	2.5	3
NT = 3	1.5	2	2.5	3	3.5
VU = 4	2	2.5	3	3.5	4
CR, EN = 5	2.5	3	3.5	4	4.5

Légende : **DD** : Données insuffisantes ;
NA : Non applicable, espèce non soumise à l’évaluation car introduite après l’année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplies pas les critères d’une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d’une présence significative sont remplis ;
NE : non évaluée : espèce n’ayant pas été confrontée aux critères de l’UICN ;
LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n’étaient pas prises) ;
VU : vulnérable ;
EN : en danger ;
CR : en danger critique.

L’indice de vulnérabilité est le résultat du croisement entre l’enjeu de conservation d’une espèce au niveau national et sa sensibilité avérée à l’activité des parcs éoliens.

L’enjeu de conservation s’appuie sur les Listes Rouges Mondiale, Nationale et Régionale, préparées sur la base des principes édictés par l’UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

La sensibilité d’une espèce à l’activité éolienne est déterminée en fonction de la mortalité européenne constatée (mise à jour annuellement) et est définie par classes. Le tableau présentant les classes de sensibilité des différentes espèces de Chauves-souris est annexé au présent document (Annexe 1).

Tableau n°9 : Indice de vulnérabilité des espèces de Chiroptère contactées en 2013 et 2014 sur le parc éolien de Saint-Servais.

Espèces contactées à proximité des éoliennes	LR France	Enjeux de conservation	Classe de sensibilité à l'éolien (en nombre de victimes découvertes avant décembre 2012)					Indice de vulnérabilité	
			0	1	2	3	4		
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	2						1659	3
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	2						155	2.5
Barbastelle d'Europe (Bb) <i>Barbastella barbastellus</i>	LC	2		3					1.5
Oreillard gris ou roux <i>Plecotus austriacus</i> ou <i>auritus</i>	LC	2		7 ou 5					1.5
Murin sp. <i>Myotis sp.</i>	LC ou NT	2 ou 3		0 ≤ X ≤ 6					1.5 ou 2

Légende : **LC** : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;

Par convention, l'indice de vulnérabilité retenu pour les groupes d'espèces est celui de l'espèce appartenant à ce groupe dont l'indice est le plus bas.

Le niveau de l'impact envisagé pour une espèce est jugé en fonction de la localisation des recensements par rapport à la localisation des éoliennes ainsi que des connaissances sur l'espèce en question et notamment son rayon d'action. L'impact envisagé peut être non significatif (NS), faible (F) ou significatif (S).

Nous considérerons que les données exceptionnelles ou celles d'individus erratiques ne peuvent engendrer d'impact significatif.

Tableau n°10 : Répartition par espèces des contacts obtenus en 2013 et 2014 à proximité des éoliennes (en contacts/heures) et niveau de l'impact envisagé pour chaque espèce.

	Espèce							Nombre de chiroptères/h
	Pp	Pk	Pp/n	Pk/n	Bb	Plsp	Msp	
éolienne n°1 (point d'écoute n°11)	6	-	-	-	-	-	-	6
éolienne n°2 (point d'écoute n°13)	55	13	-	-	-	-	3	71
éolienne n°3 (point d'écoute n°14)	9	4	-	4	-	-	1	18
éolienne n°4 (point d'écoute n°7)	7	-	-	-	1	-	-	8
éolienne n°5 (point d'écoute n°4)	5	3	-	-	-	-	-	8
éolienne n°6 (point d'écoute n°2)	2	-	-	-	-	-	-	2
éolienne n°7 (point d'écoute n°1)	1	-	-	-	-	-	-	1
Niveau de l'impact envisagé	S	F	-	-	NS	NS	NS	

Légende :

- 1 : nombre de contact(s) acoustique(s)
- Pp** : Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pk** : Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pk/n** : Pipistrelle de Kuhl ou de nathusius (*Pipistrellus kuhlii* ou *nathusii*)
- Pp/n** : Pipistrelle commune ou de nathusius (*Pipistrellus pipistrellus* ou *nathusii*)
- Es** : Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
- Bb** : Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)
- Msp.** : Murin sp. (*Myotis sp.*)

L'impact par collision du parc éolien de Saint-Servais est évalué comme étant **significatif** pour les populations locales de **Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)**, **faible** pour celles de **Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)** et non significatif pour les autres espèces de Chiroptères.

L'impact pour les Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et les Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est principalement imputable à l'éolienne n°1.

Les activités et diversités observées en 2013 et 2014 (58 contacts/h et un minimum de 5 espèces) sont nettement plus importantes que celles observées en 2005 (16 contacts/heures et un minimum de 3 espèces). Les sept machines en places ne semblent donc pas à première vue avoir d'impact sur l'abondance des Chiroptères. Toutefois seuls 4 suivis ont été réalisés en 2005 contre 6 en 2013 et 2014. Or nous avons pu constater au cours de cette étude que l'activité chiroptérologique intervient de manière particulièrement irrégulière sur le site. De plus, l'influence que peut exercer le facteur météorologique sur les résultats des suivis chiroptérologiques nous conduit à modérer les évolutions observables entre seulement deux suivis. Aussi seule la continuation de ces suivis dans le temps permettra de confirmer une tendance.

8. CONCLUSION

Grâce aux suivis réalisés en 2013 et 2014, nous avons pu identifier l'éolienne présentant un réel risque de collision pour les Chauves-souris (éolienne n°1) ainsi que les espèces potentiellement impactées (*Pipistrellus pipistrellus* et dans une moindre mesure *Pipistrellus kuhlii*).

Il nous reste cependant difficile de quantifier clairement le niveau d'intensité de ce risque. En effet, les seuls résultats d'une étude acoustique au sol restent insuffisants pour évaluer de manière efficace l'impact d'un parc éolien sur les Chauves-souris. Il conviendra donc dans un premier temps de compléter la présente étude par un suivi par recherche de cadavres.

Afin de d'évaluer précisément l'impact du parc éolien sur les populations de Chauves-souris, notamment de Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et de Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), et, le cas échéant, de mettre en place des mesures de réductions adaptées, il conviendra de poursuivre les suivis Chiroptérologiques dans le temps.

L'étude par écoute ultrasonore au sol garde toute son importance dans l'examen d'un parc éolien puisqu'elle nous renseigne sur les modalités d'exploitation du territoire par les Chauves-souris. C'est pourquoi nous préconisons, pour les prochains suivis qui seront réalisés sur le parc éolien de Saint-Servais, de continuer les observations par écoute ultrasonore selon la même méthodologie que celle employée en 2013 et 2014. Toutefois, l'étude acoustique au sol ne nous permet ni de déterminer l'activité effective à hauteur de nacelle, ni la mortalité induite par cette activité. Un enregistrement automatique à hauteur de nacelle ainsi qu'un suivi de mortalité devrait donc venir compléter ce suivi acoustique.

Les haies situées à proximité immédiate de l'**éolienne n°1** sont fortement connectées aux réseaux boisés jouxtant le site. Elles sont de ce fait et à l'instar de l'ensemble de la zone d'étude fortement et régulièrement fréquentées par les Chiroptères. Elles rendent donc l'environnement de cette structure attractif pour les Chauves-souris et entraînent de ce fait une augmentation du risque de collision. **L'éolienne n°1 devra donc être étudiées en priorité lors des suivis ultérieurs.**

Enfin, une mesure qu'il serait intéressant de mettre en place rapidement sur l'ensemble du parc est la suppression des sources lumineuses blanches anti-intrusions situées aux pieds des éoliennes. Ceci aurait pour conséquence de réduire le potentiel attractif des éoliennes sur les Chiroptères et par ce fait de réduire le risque de collision.

Une autre mesure qui serait favorable à la conservation des Chauves-souris est l'amélioration du continuum boisé au centre et au Sud du site. Ceci favoriserait la traversée du parc par les Chauves-souris en des points éloignés des éoliennes et réduirait ainsi la présence des animaux au niveau des machines. Pour ce faire il serait cependant nécessaire de mener une étude complémentaire visant à cerner plus précisément les corridors de déplacements, notamment dans l'Ouest de la zone d'étude.

9. ANNEXES.

Annexe 1
Tableau d'aide à la détermination des risques (volet chiroptères - SFEPM – 28/11/12)

Nom latin	Nom commun	Liste rouge France	Liste rouge mondiale	Classes de sensibilité à l'éolien (état des lieux décembre 2012)					Note de risque
				0	1	2	3	4	
		Enjeux	0	(1-10)	(1-50)	(51-499)	≥ 500		
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	<i>Rhinolophe de Mehely</i>	CR = 5	VU		1				3*
<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Minioptère de Schreibers</i>	VU = 4	NT		7				3**
<i>Myotis capaccinii</i>	<i>Murin de Capaccini</i>	VU = 4	VU	0					2
<i>Myotis punicus</i>	<i>Murin du Maghreb</i>	VU = 4	NT	0					2
<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophe euryale</i>	NT = 3	NT	0					1,5
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	NT = 3	LC		1				2*
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	NT = 3	NT		1				2*
<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	NT = 3	LC		4				2*
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT = 3	LC			340			3
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	NT = 3	LC				654	3,5	
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT = 3	LC				548	3,5	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	LC = 2	LC	0					1
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	LC = 2	LC		35				2,5**
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	LC = 2	NT		3				1,5*
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	LC = 2	LC		14				2
<i>Eptesicus serotinus/isabellinus</i>	Sérotine commune/isabelle	LC = 2	LC			208			2,5
<i>Hypsugo savii</i>	<i>L'espèce de Savi</i>	LC = 2	LC			148			2,5
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	LC = 2	DD	0					1
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	LC = 2	LC		1				1,5
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC = 2	LC		6				1,5
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancreées	LC = 2	LC		2				1,5*
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	LC = 2	LC		6				1,5*
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC = 2	LC		4				1,5
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC = 2	LC	0					1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC = 2	LC			155			2,5
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	LC = 2	LC				1659	3	
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	LC = 2	LC		5				1,5
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC = 2	LC		7				1,5
<i>Myotis escalerai</i>	Murin d'Escalera	DD = 1	NE	0					0,5*
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande noctule	DD = 1	NT		32				2**
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	DD = 1	LC	0					0,5
<i>Vesperilio murinus</i>	Sérotine bicolore	DD = 1	LC				79		2
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	NA = 1	NT		3				1*

* surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs). ** surclassement appliquée en raison de nouvelles informations

En italique les espèces méridionales, voire méditerranéennes, dont le taux de mortalité peut être biaisé par le manque de données sur la mortalité dans le sud de la France

% de la mortalité européenne connue, par groupes, pour les espèces les plus impactées (n sp. par genre)	
Nyctalus (noctules, 3)	22%
Eptesicus (sérotines, 3)	6%
Vesperilio (Vesperilion – ou Sérotine – bicolore)	
Pipistrellus (pipistrelles, 4)	53%
Hypsugo (vespère= ex Pipistrelle de Savi)	

10. BIBLIOGRAPHIE.

- ALCALDE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos. *Barbastella* 2: 3-6.
- ALHEN I., 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. SLU. 5p.
- AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETTERSONS J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Report 5571. July 2007. 35p.
- ASHFAQ M., KHAN R.A., KHAN M.A., RASHEED F., HAFEEZ S., 2005. Insect orientation to various color lights in the agricultural biomes of Faisalabad. *Pak. Entomol.*, 27(1):49-52.
- ARNETT E.B., BROWN W.K., ERICKSON W.P., FIEDLER J.K., HAMILTON B.L., HENRY T.H., JAIN A., JOHNSON G.B., KERNS J., KOFORD R.R., NICHOLSON C.P., O'CONNELL T.J., PIOKOWSKI M.D., TANKERSLEY R.D., 2006. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. Les Chauves-souris maîtresses de la nuit. Edition Delachaux & Niestlé.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., décembre 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope – Editions Biotope. 544p.
- AUDEY, 1990. Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *J.Mammal.* 71 (3): 420-427.
- BACH L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung ? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 119-124.
- BACH L., 2002. Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzungen von Fledermaüsen am Beispiel des Windparks "Hohe Geest", Midlun – Endbericht. Rapport inédit pour l'institut für angewandte Biologie, Freiburg/Niederelbe, 46 pp.
- BACH L. 2003. Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. In Fachtagung "Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?", Dresden, Nov.2003.
- BARATAUD M., 1996. Balade dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des Chauves-souris de France. Double CD + Livret. Edition Sittelle. 51p.
- BARATAUD M., 2002. Inventaire au détecteur d'ultrasons en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à pin Laricio. Rapport d'étude.
- BARATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344p.

BEUNEUX, 1999. Les habitats de chasse du Grand Murin, *Myotis myotis* (Mammalia : Chiroptera) sur le site de Piana (Castifau, Haute Corse). Elaboration d'un protocole de détermination des habitats de chasse potentiels et premiers résultats. Rapport d'étude. G.C.C/DIREN Corse : 30p + 8 annexes.

BLAKE D., HUTSON A.M., RACEY P.A., RYDELL J., SPEAKMAN J.R., 1994. Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *J. Zool. Lond.* 234:453-462.

BONTIDONA, SCHOFIELD & NAEF-DAENZER, 2001. Radio-tracking reveals that Lesser Horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *The Zoological Society of London. J. Zool. Lond.* (2002) 258, 281-290.

BRETAGNE VIVANTE-S.E.P.N.B. 2006. Les Chauves-souris de Bretagne. *Penn Ar Bed* n°197/198. Juin/Septembre 2006.

BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: *DER FLATTERMANN*, Nr. 14(2): 31-32

BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457 p.

DUBOURG-SAVAGE M-J., 2007. Chiroptères affectés par les éoliennes. S.F.E.P.M.

DULAC P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon/Nantes. 106p.

DÜRR T., 2001. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 10: 182.

DURR, T., 2002. *Nyctalus*, 8 (2) : 115-118.

Dürr T. et Alcade J.T., 2005. Chiroptères affectés par les éoliennes. SFEP (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères).

DÜRR T. ET BACH L., 2004. Bat deaths and wind turbines – a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 253–264.

ERICKSON W., KRONNER K. et GRITSKI B., 2003. Nine Canyon Wind Power Project, Avian and bat monitoring report, september 2002-August 2003. Western EcoSystems Technology, Inc et Northwest Wildlife Consultants Inc. Pour Nine Canyon Technical Advisor Committee, Energy Northwest, 32p.

GALAMBOS & GRIFFIN, 1942. Obstacle avoidance by flying bats: The cries of bats. *J.Exp.Zool.* 89:475-490.

GRIFFIN, WEBSTER & MICKAEL, 1960. The echolocation of flying insects by bats. *Animal Behaviour* 8:141-154.

HENSEN F., 2003. Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. Markkleeberg.

H.I.G.A. Limpens, P. Twisk & G. Veenbaas, 2005. Bats and road construction. Rijkswaterstaat, Dienst Weg – en Waterbouwkunde, Delf, the Netherlands and the Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 pages. DWW-2005-033. ISBN 90-369-5588-2

HOLLAND, R.A., K. THORUP, M.J. VONHOF, W. COCHRAN, M. WIKELSKI., 2006. Bat orientation using Earth's magnetic field. *Nature* 444: 702.

HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ T.H., 2007. Responses of Bats to Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.

JOHNSON G.B., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2003. Mortality of bats at a large scale wind power development at Buffalo ridge, Minnesota. *Am.Midl.Nat.* 150: 332-342.

KRULL, SCHUM, METZENER & NEUWEILER, 1991. Foraging areas and foraging behavior in the Notch-eared bat, *M.Emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 28: 247-253.

KUNZ T.H., ARNETT E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND W.T, TUTTLE M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315-324.

LEKUONA, 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente. 147p.

Mc ANEY & FAIRLEY, 1988. Habitat preference and overnight and seasonal variation in the foraging activity of Lesser Horseshoe bat. *Acta theorial.* 33(28) :393-402.

Mc ANEY & FAIRLEY, 1989. Analysis of the diet of the Lesser Horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the west of Ireland. *J. Zool. Lond.* 217: 491-498.

MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER. 2003. Ecologie et protection des Chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe, N° 16.

MOTTE & LIBOIS, 1998. Conservation of the Lesser Horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case of feeding habitat requirements. Université de Liège. Belgique. *Belg. J. Zool.* 132 (1): 49-54.

PATRIARCA E, DEBERNARDI P., 2010. Bats and light pollution. Report from the UNEP/EUROBATS project.

PIR, 1994. Etho-ökologische einer Wochentubekolonie der Großen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*, Schreber 1774) in Luxemburg. Unpubl. Msc. Thesis, Univ. Giessen Germany: 90p.

RANSOME, 1996. The management of feeding areas for Greater Horseshoe bat. English Nature Research Reports 241: 1-63.

ROBINSON W.H., 2005. Urban insects and arachnids. A handbook of urban entomology. Cambridge University Press. 472 pp.

RODRIGUES, BACH, DUBOURG-SAVAGE, GOODWIN, HARBUSCH, 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des Chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series No.3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55p.

ROUÉ & BARATAUD (coordinateurs), 1999. Habitats et activités de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatoire. Le Rhinolophe. Vol. Spec. 2 : 1-136.

RYDELL J., 1992. Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. Functional Ecology, 6: 744-750.

SER-FEE, SFEPM & LPO., 2010 Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens – Document de cadrage. 6p.

SFEPM., 2013. Suivi environnemental ICPE proposition de la SFEPM pour le suivi Chiroptérologique des parcs éoliens. (fichier PDF - 72 Ko)

TRAPP H., FABIAN D., FÖRSTER F. ET ZINKE O., 2002. Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.

IUCN France & MNHN., 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Contexte, enjeux et démarche d'élaboration. Paris, France. (fichier PDF - 1.2 Mo).

WINKELMAN J.E. (1989). Birds and the wind parc near Urk: collision victimes and disturbance of ducks, gees and swans. RIN Rep. 89/15. Ruksinstitut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands, Dutch, Engl. summ. Appendix 2C, p122-166, in proceedings of National Avians-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado. July 20-21, 1994. 145p.

WOLZ, 1992. Zur ökologie des Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich Alexander-Universität : 16.

Plans et cartographies : AMIKIRO

Carte générale de la zone étudiée : Saint-Servais / AMIKIRO

**DRUESNE R. - Suivi Chiroptérologique post-implantatoire du parc éolien de Saint-Servais
(22) – AMIKIRO. Janvier 2015.**

Achevé le 26 janvier 2015.

AMIKIRO
Maison de la **Chauve-souris** - Pôle **3R** Réseau **Relais Ressources**
1, Place de l'Eglise 56 540 KERNASCLEDEN
contact@amikiro.fr
www.maisondelachauvesouris.com