

ANNEXES A L'ETUDE D'IMPACT – VOLUME 2

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com

ANNEXE - VOLET CHIROPTERES

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019

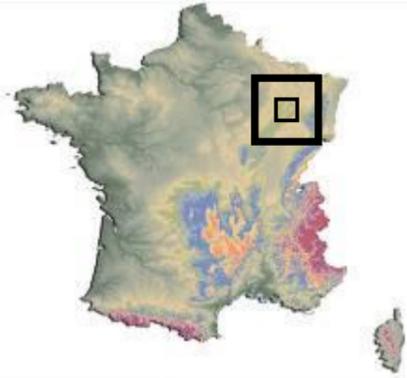


H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com





PARC ÉOLIEN

Site de « Eoliennes des Lunaires »

Commune Gruey-lès-Surance

Département des Vosges

ÉTUDE CHIROPTÉROLOGIQUE

Octobre 2017 / n° KMJ-16-GLS-1.7



Mandataire

En collaboration avec

Commanditaire



Volker Kelm
18, rue Quentin
21000 Dijon
www.kjm-conseil.com

Yannick Beucher
Les Tassières
12310 Vimenet
www.exensarl.fr

	Nom / Date	Commanditaire	Prestataires
Documents rendus	KMJ-17-GLS-1.7 04/12/2017		
	KMJ-17-GLS-1.6 20/10/2017		

Préambule	2	4.2 La perte d'habitats naturels	42
Introduction	2	4.3 Analyses des variantes du projet.....	46
1 Cadrage préalable	3	4.4 Analyse de l'impact du projet final.....	47
1.1 Définition des aires d'étude	3	4.5 Effets cumulatifs sur des parcs environnants.....	49
1.2 Espaces naturels répertoriés et protégés	4	4.6 Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques	51
1.2.1 Zones d'inventaires écologiques	4	4.7 Détermination des mesures adaptées au site « Eoliennes des Lunaires ».....	54
1.2.2 Zones naturelles protégées	5	4.7.1 Mesures ERC (éviter, réduire, compenser)	54
1.3 Données bibliographiques préalables.....	5	5 Résumé de l'étude et conclusion	59
1.3.1 Source de données.....	5	Index des figures	61
1.3.2 Résultats des recherches bibliographiques.....	5		
1.4 Résumé des espèces potentiellement présentes.....	6		
2 Méthode et matériels d'étude	7		
2.1 Méthodes et objectifs	7		
2.1.1 Enregistrements automatiques : Batcorders.....	8		
2.1.2 Enregistrements manuels : séances d'écoute au détecteur à ultrasons.....	9		
2.1.3 Limites de la méthode	12		
2.2 Programme des déplacements.....	13		
3 Analyse de l'état initial	14		
3.1 Relevé du potentiel en habitat.....	14		
3.1.1 Les structures boisées	14		
3.1.2 Les Haies.....	14		
3.1.3 Autres habitats concernés par la zone d'implantation.....	15		
3.1.4 Disponibilité en gîtes bâtis ou naturels	16		
3.1.5 Recherche de gîtes sur le terrain	16		
3.2 Analyse spatio-temporelle des données chiroptères.....	19		
3.2.1 Résultats des enregistrements manuels : détecteurs	19		
3.2.2 Résultats des enregistrements automatiques : système Batcorder	22		
3.2.3 Description du comportement spatial des espèces de chiroptères	31		
3.2.4 Diversité – Continuité - Abondance	34		
4 Évaluation des risques	38		
4.1 Mortalité des chauves-souris par collision avec les éoliennes	38		



Préambule

Le bureau d'étude **KJM Conseil Environnement** a été mandaté par la société **H2air** afin de réaliser une **étude chiroptérologique** à l'intérieur et autour de l'aire potentielle d'emplacement des éoliennes sur le site de « Eoliennes des Lunaires » dans le département des Vosges.

Les chiroptères font l'objet d'une considération particulière dans les études d'impact, car il est prouvé que l'installation et le fonctionnement d'éoliennes peuvent avoir des effets néfastes sur la vie de ces espèces (Cf. J.T. ALCALDE, 2002 ; M.-J. DUBOURG-SAVAGE, 2005).

De plus, les chiroptères jouissent à ce jour d'une protection totale dans l'Union Européenne¹.

Réalisée en amont de la définition de l'implantation des éoliennes, l'étude chiroptérologique doit permettre d'élaborer le projet éolien de moindre impact pour les chauves-souris.

Introduction

Le projet d'implantation du parc éolien sur le site de « Eoliennes des Lunaires » se situe dans la région Lorraine, au sud du département des Vosges, à environ 25 Km au Sud-Ouest de la ville d'Épinal.

Réalisée dans le cadre d'une étude d'impact globale, cette expertise chiroptérologique se fixe comme principaux objectifs :

- de mesurer la fréquentation du site par les chiroptères (intensité et diversité) ;
- de localiser d'éventuelles voies de déplacement utilisées par les chiroptères sur le site d'implantation du parc éolien ainsi que des gîtes potentiels en forêt ;
- d'estimer les risques et les impacts attendus du projet éolien sur les populations de chiroptères dans les différentes zones étudiées ;
- de proposer enfin, des mesures d'évitement, de prévention, de réduction voire de compensation des impacts afin d'obtenir un projet le moins impactant possible pour les populations de Chiroptères.

En fonction des enjeux et des sensibilités constatés, le projet d'extension de la centrale d'exploitation de l'énergie éolienne du site « Eoliennes des Lunaires » est-il compatible avec l'activité chiroptérologique présente sur le site concerné et ses alentours ? Quels sont les risques encourus et les éventuelles mesures compensatoires à envisager ?

¹ : Conseil de la Communauté Européenne (1992) Directive 92/43/ CEE du conseil du 21 Mai 1992 pour la conservation des habitats naturels et des espèces végétales et animales vivant à l'état sauvage (réseau « Natura 2000 »).



1 Cadrage préalable

1.1 Définition des aires d'étude

Ce projet se situe dans la région Lorraine, au sud du département des Vosges, à 25 km au Sud-Ouest de la ville d'Épinal.

Aire d'étude immédiate (0 – 500 m)

L'aire d'étude immédiate englobe l'ensemble des secteurs d'implantations envisagés ainsi que leur périphérie immédiate. Dans l'aire d'étude immédiate, nous avons effectué des parcours d'écoute nocturne et posé des enregistreurs automatiques.

Aire d'étude rapprochée (1000 m)

La recherche de gîtes bâtis a été réalisée dans l'aire d'étude rapprochée, qui intègre les principaux hameaux et villages périphériques (figure 1). Elle se situe dans un rayon de 1 km autour de l'aire d'étude immédiate, comme recommandé par le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEEDM, 2010).

Aire d'étude éloignée (aire d'étude des 20 km)

Une recherche de données historiques est également réalisée dans un rayon de 20 km autour du site qui constitue l'aire d'étude éloignée.



Figure 1 : Carte des aires d'étude des 500m, 1000m, 20km.



1.2 Espaces naturels répertoriés et protégés

L'analyse des données disponibles sur le site Internet de la DREAL² Lorraine permet de mettre en évidence les zones naturelles remarquables ou sensibles, qui font l'objet d'inventaires ou de mesures de protection en termes de biotope ou de biocénose dans les environs du projet éolien.

Rappelons ici que seuls les enjeux concernant les Chiroptères nous intéressent. Ceux liés aux autres taxons de la faune sauvage sont pris en compte à titre d'information pour témoigner d'enjeux écologiques globaux.

1.2.1 Zones d'inventaires écologiques

Outils de la connaissance scientifique du patrimoine naturel, les inventaires scientifiques n'ont pas de valeur juridique directe, mais permettent une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration de projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

La figure 2 est une représentation synthétique des espaces naturels inventoriés jusqu'aux limites de l'aire d'étude éloignée, c'est-à-dire jusqu'à 10 km autour des limites de l'aire d'étude immédiate.

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique ou Faunistique (Z.N.I.E.F.F.)

Une ZNIEFF est un secteur particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Une ZNIEFF de type 1, en général de surface restreinte, est d'un intérêt biologique remarquable. Une ZNIEFF de type 2 couvre de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elle regroupe souvent plusieurs ZNIEFF de type 1.

Dans l'aire d'étude rapprochée (à 1 000 m), on trouve 3 zones ZNIEFF différentes de type 1, qui sont toutefois sans intérêt pour les chauves-souris.

Sur une distance de 20 km, dans l'aire d'étude éloignée, on trouve deux ZNIEFF de type 1, ayant une importance pour les chauves-souris. Il s'agit, tout d'abord, de la zone du « gîte à chiroptères de Fontenoy-le-chateau », à une distance d'environ 6 km au sud-ouest du parc éolien prévu. Et,

d'autre part, d'une zone à l'est, le « Ruisseau de Lichecourt », qui est située à environ 12 km et répertoriée comme protégée pour les chauves-souris.

Tableau 1 : Synthèse et enjeux des ZNIEFF (type 1) de l'aire d'étude éloignée

Nom	N°ID	Type	Intérêts patrimoniaux	Enjeux chiroptérologiques	Distance du projet
GITE A CHIROPTERES DE FONTENOY-LE-CHATEAU	410015848	ZNIEFF de type 1	Faunistique et Floristique	Pipistrelle commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Brandt, Grand Murin, Murin de Daubenton, Sérotine commune	6 km
RUISSEAU DE LICHECOURT	410015850	ZNIEFF de type 1	Faunistique et Floristique	Sérotine commune, Noctule commune, Pipistrelle commune	12 km

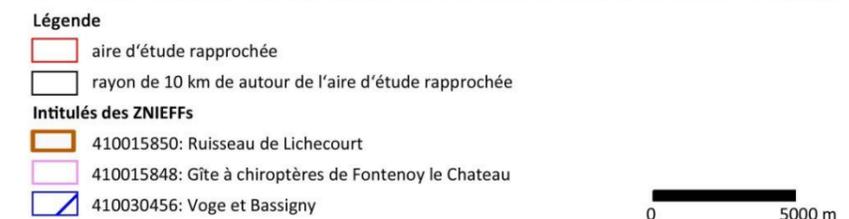
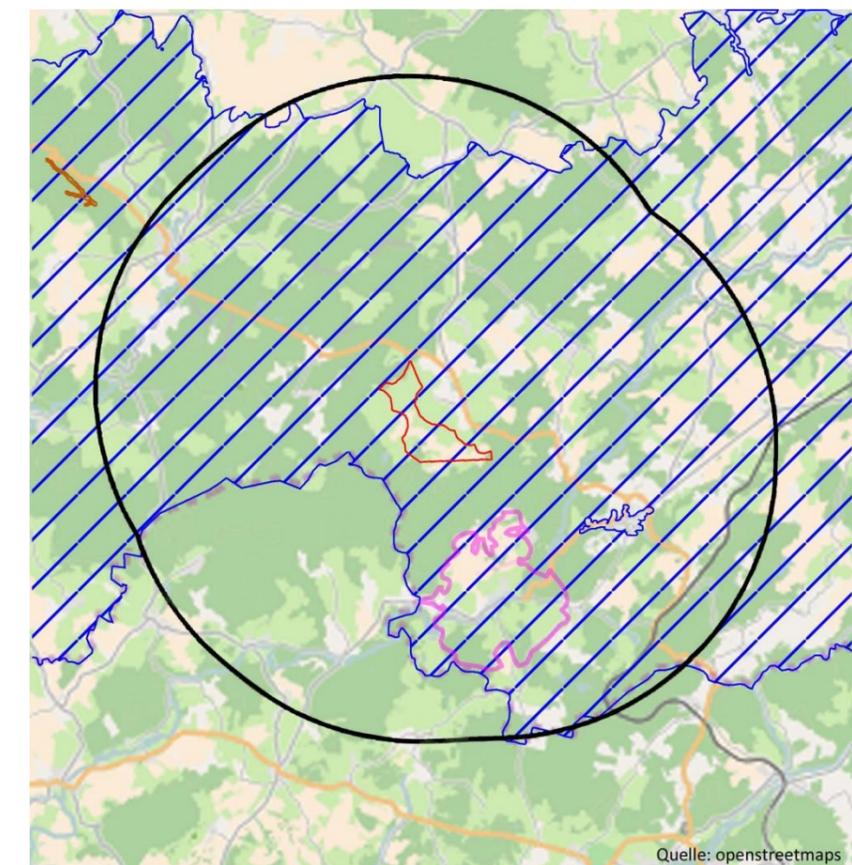


Figure 2: Carte de localisation des ZNIEFF au sein de l'aire d'étude immédiate

² DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement



1.2.2 Zones naturelles protégées

Les espaces naturels faisant l'objet de mesures de protection peuvent être principalement des zones Natura 2000 (ZPS, ZSC), des Arrêtés de Protection de Biotope, des parcs et réserves naturelles...

Natura 2000

Le réseau Européen Natura 2000 regroupe :

- des zones spéciales de conservation (ZSC) visant à assurer la conservation des habitats naturels et ceux d'espèces au titre de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992,
- des zones de protection spéciales (ZPS) visant à assurer la conservation des espèces d'oiseaux au titre de la Directive Oiseaux 2009/147/CE du 2 avril 1979.

L'annexe IV de la Directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (1992) indique que toutes les espèces de microchiroptères nécessitent une protection stricte.

L'annexe II de cette directive dresse la liste des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation. Douze espèces de chauves-souris présentes sur le territoire français métropolitain font partie de cette annexe.

Comme on le voit sur le tableau 2, dans un rayon de 20km autour de l'aire d'étude du projet éolien de « Gruéy-lès-Surance », existe un site classé Natura 2000, utilisé par des espèces de chauves-souris inscrites à l'annexe II.

Tableau 2 : Synthèse des sites classés Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour

Nom du site	Type	Superficie (ha)	Code du site	Spécificité vis-à-vis des Chiroptères	Distance du projet [km]
Vallée de la Lanterne	pSIC/SIC/ZSC	23880	FR4301344	Annexe II : <i>Rhinolophus hipposideros,</i> <i>Barbastella barbastellus,</i> <i>Myotis emarginatus,</i> <i>Myotis myotis, Myotis bechsteinii</i>	10

➤ pSIC / SIC / ZSC « Vallée de la Lanterne » - FR4301344

Les territoires les plus proches de la limite de l'aire d'étude immédiate se situent à environ 10 km au sud des communes de Fontenois-la-ville, Betoncourt-Saint-Pancras, Anjeux, Aillevilliers-et-Lyaumont et Magnoncourt. La vallée de la Lanterne se caractérise par deux cours d'eau issus du massif Vosgien : la Lanterne et le Breuchin. Différents habitats dans la vallée de la Lanterne abritent une faune riche et diversifiée.

On y trouve les 5 espèces suivantes, inscrites à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE : Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échanquées, Grand Murin, Murin de Bechstein.

1.3 Données bibliographiques préalables

1.3.1 Source de données

En 2008, sur la même aire d'étude, une étude chiroptérologique a été faite par Sechaud Environnement. Une cartographie de l'aire d'étude a été réalisée dans la période allant du 22.07.2007 au 01.10.2007, avec six prospections, ainsi qu'une recherche de gîtes d'hibernation en février 2008 et de gîtes d'estivage en juin 2008. Durant les prospections, 14 espèces de chauves-souris ont été identifiées.

- Barbastelle d'Europe
- Grand Murin
- Murin de Bechstein
- Murin de Daubenton
- Murin de Brandt
- Murin à moustaches
- Murin de Natterer
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Oreillard sp.
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Sérotine bicolore
- Sérotine commune

Dans l'étude réalisée en 2008, l'espèce la plus fréquemment détectée dans la zone d'étude était la Pipistrelle commune. La deuxième espèce la plus fréquente était la Barbastelle d'Europe.

1.3.2 Résultats des recherches bibliographiques

En plus des études sur le terrain, un inventaire a été mené en 2008 par la CPESESC Lorraine. Dans un rayon de 15 km autour de l'aire d'étude immédiate, 16 des 22 espèces de chauves-souris présentes en Lorraine ont pu être détectées. 14 espèces de chauves-souris hibernent de façon certaine sur ce site, et la présence de nurseries pour 6 espèces de chauves-souris a été prouvée. Dans un rayon de 5 km, 14 espèces ont été enregistrées, dont 5 font parties de l'annexe II de la directive "Habitats-Faune-Flore".



Tableau 3: Données d'inventaire de la CPEPESC Lorraine, demandée par Gamesa (2008)

Espèces de chauves-souris	Détection dans l'espace de l'étude 0 – 15 km	Statut FFH
<i>Barbastella barbastellus</i>	H - T	Annexe II
<i>Myotis myotis</i>	N – H – E – T	Annexe II
<i>Nyctalus noctula</i>	H – E – T	Annexe IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	E - T	Annexe IV
<i>Plecotus austriacus</i>	N – H – E – T	Annexe IV
<i>Plecotus auritus</i>	H	Annexe IV
<i>Plecotus sp.</i>	H - T	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	N – H – E - T	Annexe II
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N – H – E - T	Annexe IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	E - T	Annexe IV
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	E- T	Annexe IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	N – H – E - T	Annexe II
<i>Myotis emarginatus</i>	E	Annexe II
<i>Myotis mystacinus</i>	N – H - E	Annexe IV
<i>Myotis mystacinus /brandtii</i>	E – T	
<i>Myotis bechsteinii</i>	H	Annexe II
<i>Myotis daubentonii</i>	H – E - T	Annexe IV
<i>Myotis nattereri</i>	H - T	Annexe IV
<i>Myotis sp.</i>	H – E - T	

Abréviations du tableau 3:

N = Nurserie – colonie de reproduction; H = hibernation; E = estivage, sans reproduction constatée ;

T = Transit

1.4 Résumé des espèces potentiellement présentes

Les différentes sources bibliographiques consultées, à savoir les fiches INPN des zonages écologiques présents aux alentours du site d'étude ainsi que l'étude d'impact de Sechaud Environnement nous permettent d'avoir une idée du peuplement chiroptérologique potentiel. Ainsi, **16 espèces** ont été inventoriées dans un rayon de 15 km autour de la zone du projet. Parmi elles, deux groupes peuvent être distingués : les espèces à fort intérêt patrimonial (soit soumises à annexe II de la Directive Habitats-faune-flore, soit classées comme en danger critique, vulnérable et quasi-menacé dans la liste rouge UICN nationale) et les autres.

Les espèces à fort intérêt patrimonial :

- Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros* - DH2 - Préoccupation mineure)
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii* – DH2 – Quasi-menacé)
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus* – DH2 – Préoccupation mineure)
- Grand Murin (*Myotis myotis* - DH2 - Préoccupation mineure)
- Noctule commune (*Nyctalus noctula* – DH4 – Quasi-menacé)
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* – DH4 – Quasi-menacé)
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* - PN DH4 - Quasi-menacé)
- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus* - PN DH2 - Préoccupation mineure)

Les autres espèces :

- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii* - DH4 - Préoccupation mineure)
- Murin de Brandt (*Myotis brandtii* – DH4 - Préoccupation mineure)
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus* – DH4 - Préoccupation mineure)
- Murin de Natterer (*Myotis nattereri* – DH4 - Préoccupation mineure)
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus* - DH4 - Préoccupation mineure)
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus* - DH4 - Préoccupation mineure)
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus* - DH4 - Préoccupation mineure)
- Oreillard roux (*Plecotus auritus* - DH4 - Préoccupation mineure)
- Oreillard gris (*Plecotus austriacus* - DH4 - Préoccupation mineure)



2 Méthode et matériels d'étude

2.1 Méthodes et objectifs

Depuis une vingtaine d'années environ, il est possible de déceler l'activité des chiroptères au moyen de détecteurs à ultrasons. Les cris des chauves-souris, rarement perceptibles à l'oreille humaine, peuvent être modifiés grâce à une fréquence interne à l'appareil (détecteurs hétérodynes), afin d'être rendus audibles. Une nouvelle génération de détecteurs fonctionne selon le principe de l'expansion de temps : le détecteur enregistre le son capté et le restitue dix fois plus lentement. Une mémoire interne à l'appareil permet de conserver temporairement le son traité. Certaines séquences peuvent ainsi être enregistrées et analysées ultérieurement, pour permettre l'identification des espèces. Il est ainsi possible d'inventorier les différentes espèces et/ou genres de chiroptères, en associant à ces résultats, l'observation visuelle des animaux et les connaissances sur leur biologie et leurs habitats.

Afin de répertorier les espèces de chiroptères et leurs activités sur le site, nous avons employé **3 méthodes** comprenant **2 outils spécifiques** :

- méthode par enregistrement automatique : outils **Batcorders** (BC);
- méthode par séances d'écoute manuelle au détecteur à ultrasons : outil **détecteur BAT** ;
- recherche de gîtes et visite de lieux favorables (granges, ruines, tunnels, arbres...).

Tableau 4 : Méthodes utilisées

Objets d'étude	Moyens techniques
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recensement de la diversité des espèces ➤ Repérage des terrains de chasse et axes de vols 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Détecteur D240X (Fa Pettersson) (expansion de temps et hétérodyne) plus DAT-Recorder Roland RO-5 ; ➤ Détecteur multifréquence « TR30 » (Fa Laar) (à expansion de temps) ; ➤ Leica BIC 25 vision nocturne.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contrôle des activités ➤ Contrôle des diversités 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 4 Batcorders (A - D) au sol (5 m de hauteur) ; ➤ 2 Treeboxes (T 1, T2) ; ce sont des Batcorders fixés sur des arbres (à 20 m) ➤ 1 Batcorder « Ballooning » (à 50 m)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recherche des gîtes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Détecteur multifréquence « TR30 » (Fa Laar) temps expansion ; ➤ Camera vidéo + Endoscope ; ➤ Leica BIC 25 vision nocturne.

Le contrôle de l'activité chiroptérologique a été effectué pendant 8 nuits, entre les mois d'avril et de septembre. Lors de chaque nuit d'étude, l'activité a été relevée sur **5 transects (TA, TB, TC, TD et TE)** ainsi que sur **10 points d'écoute (1 à 10)** à l'aide d'un détecteur à ultrasons. L'enregistrement automatique des émissions d'ultrasons des chauves-souris (situés entre 12 et 120 kHz³) a été effectué pendant 8 nuits à l'aide de **6 systèmes Batcorder (A à D, T1, T2)** positionnés à des emplacements fixes (poteaux, cime des arbres) et choisis en fonction de leur degré de pertinence (emplacement prévu des éoliennes, secteurs de chasse potentiels, corridors de déplacements...).

Malgré ces nouvelles techniques spécialisées et performantes, il n'est pas toujours possible d'identifier les différentes espèces de chiroptères exclusivement sur la base de l'analyse de leurs cris, comme l'ont démontré RUSSO & JONES (2002) ainsi que BARATAUD (1996). En raison des comportements similaires vis-à-vis de l'utilisation de l'espace, les espèces du groupe des glaneurs (en particulier les *Myotis* sp. et *Plecotus* sp.) ont développé au cours de l'évolution des cris semblables qui, malgré l'emploi du sonagramme, restent difficiles à distinguer les uns des autres. Toutefois, ces espèces difficiles à différencier présentent le même degré de sensibilité vis-à-vis

³ : L'homme perçoit des fréquences allant de 0,02 kHz à 20 kHz environ



des éoliennes, de sorte qu'une identification ponctuelle précise afin de pouvoir évaluer l'impact, n'est pas toujours nécessaire.

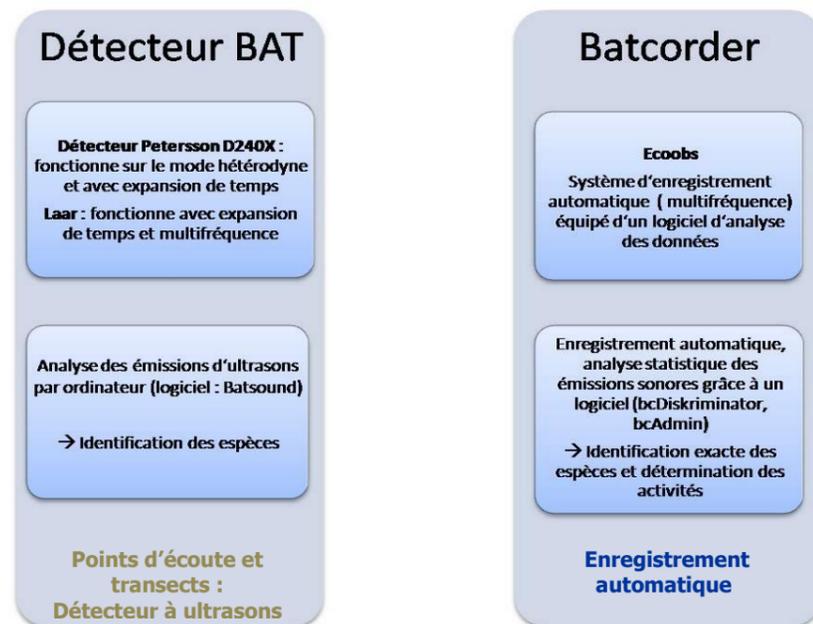


Figure 3 : Méthodes et outils utilisés

2.1.1 Enregistrements automatiques : Batcorders

Au total, l'activité des chiroptères sur le site a été évaluée à l'aide de **8** systèmes d'enregistrements organisés comme suit :

- **4 Batcorders** positionnés au sol lors de **8 nuits** d'enregistrements ;
- **2 Treeboxes** positionnées à la cime d'arbres (20 m de hauteur) pendant 166 nuits entre mi-mai et fin octobre ;
- « **Ballooning** » durant 3 nuits à environ 50 m de hauteur.

Les *Batcorders* ont été installés à proximité des lieux d'implantation envisagés pour les éoliennes (Cf. Carte A, page 11). Un *Batcorder* est un appareil à multifréquences (comparable aux *voice-boxes*) qui permet d'enregistrer et de sauvegarder les cris de chauves-souris présentes. Ces derniers vont ensuite être analysés à l'aide de logiciels tels que bcAdmin 3.2.3 et batIdent 1.5, classifiés dans des groupes d'espèces, et, dans le meilleur des cas, déterminés jusqu'au stade de l'espèce. Les cris ne peuvent toutefois être déterminés de manière automatique, que lorsqu'une séquence caractéristique comparable est programmée dans le logiciel (analyse statistique et comparaison avec des cris de références dans la banque de données du logiciel).

La figure suivante montre le déroulement de la classification au sein du groupe Nyctaloid : lorsque la différenciation entre la Noctule de Leisler (Nlei) et la Sérotine commune (Eser) ne peut-être faite de façon certaine, la séquence de cris enregistrée est alors attribuée au sous-groupe « Nycmi ». Le groupe des Nyctaloid comprend également la Noctule commune.

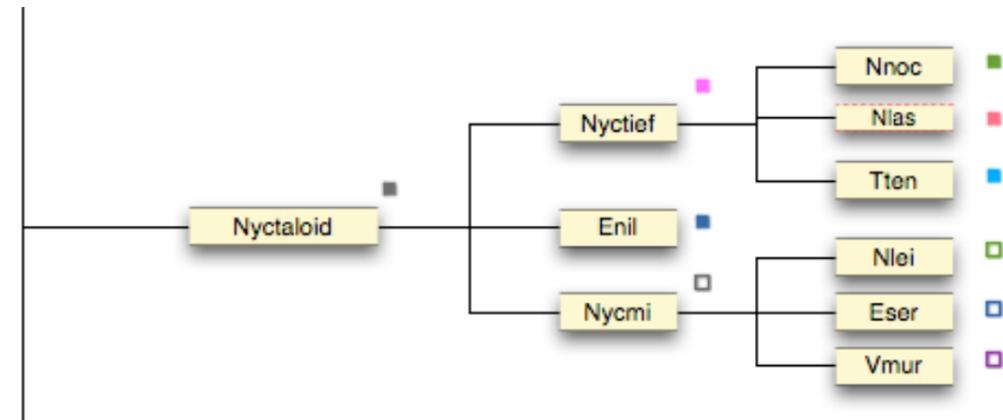


Figure 4 : Exemple de l'analyse progressive de séquences de cris enregistrés au sein du groupe d'espèces Nyctaloid à l'aide du logiciel batIdent

Le groupe Nyctaloid et le sous-groupe « Nycmi » détectés par un *Batcorder* sur le site d'étude, ont été pris en compte dans les figures et tableaux du rapport, étant donné que ces deux derniers comportent des cris d'espèces sensibles.

L'emploi du *Batcorder*, en complément des parcours nocturnes réalisés au détecteur à expansion de temps, permet donc de déterminer les espèces qui composent la population de chiroptères sur le site.

La plupart des espèces de chauves-souris volent entre 1 et 25 mètres de hauteur. Cependant, une dizaine d'espèces peuvent voler au-delà de 50 mètres (c'est-à-dire au niveau des pales des éoliennes) et certaines comme la Noctule commune peuvent voler jusqu'à 500 mètres de hauteur. Le niveau d'activité chiroptérologique est par conséquent appréhendé et différencié dans un espace à 3 dimensions (la localisation géographique et la dimension verticale).

Sur la base de la première étude de SECHAUD ENIRONNEMENT (2008), on a pu constater que les principales espèces concernées par l'effet dit "de collision" étaient la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune. Par conséquent, les méthodes ont été adaptées.

En effet, l'approche méthodologique de l'étude du « Parc éolien des Gruey-lès-Surance » permet précisément de contrôler l'activité chiroptérologique sur 3 niveaux verticaux d'observation différents



- au sol
- à 20 mètres de hauteur (cime des arbres)
- « Ballooning » à environ 50 m de hauteur

En outre, un « Ballooning » a été réalisé durant trois nuits, de façon à détecter l'activité à plus de 50 m de hauteur. Un batcorder a été attaché à un ballon-sonde en latex rempli d'hélium et installé au bout de quatre cordes sur les terres non boisées (cf. figure 6, page 9). Les emplacements respectifs de chaque « Ballooning » peuvent être placés sur la carte A (page 11). Le ballon portant un batcorder actif se trouvait à chaque fois dans les airs du début du crépuscule jusqu'au lever du soleil.



Figure 5 : Photos des emplacements des Treeboxes à la cime des arbres

Les Treeboxes T 1 et T 2 placées à la cime des arbres sont localisés sur la Carte A (Méthodes et localisation des appareils de mesure), page 11.



Figure 6 : „Ballooning“: Ballon avec technique d'enregistrement (batcorder) à une hauteur d'environ 50 m

2.1.2 Enregistrements manuels : séances d'écoute au détecteur à ultrasons

Pour cette étude, nous avons utilisé un détecteur à expansion de temps (modèle Laar TR 30) ainsi qu'un détecteur à ultrasons (modèle Pettersson D240X), qui peut fonctionner en hétérodyne (c'est-à-dire en changement de fréquence) ou en expansion de temps. Des écoutes nocturnes avec un détecteur d'ultrasons permettent à la fois d'identifier 27 espèces ou groupes d'espèces sur les 34 de la faune française métropolitaine, et d'obtenir des données semi-quantitatives sur leur fréquence et leur taux d'activité.

Les séquences d'écoute nocturnes ont été ici réalisées sur les aires d'écoute situées dans l'environnement proche des futures éoliennes, à proximité de types ou de structures d'habitats à priori favorables aux chauves-souris. **10 points d'écoute** ont été définis (**1 à 10**). De plus, **5 transects (TA et TE)** ont été parcourus lors de chaque nuit d'étude (Cf. Carte A, page 11).

D'une soirée à l'autre, l'ordre chronologique de prospection des stations est inversé, afin d'éviter l'influence de la baisse d'activité au cours d'une soirée sur une même station, et réciproquement de ne pas lier l'appréciation de cette baisse à des conditions propres à chaque station.

La vitesse de déplacement est homogène sur l'ensemble du parcours. Tous les contacts obtenus ont été répertoriés et reportés sur une carte.

Tous les cris ont été enregistrés sur support digital mini-disc (Sony MZ-R410) et analysés ultérieurement à l'aide du logiciel *Batsound Standard-Sound-Analysis*, version 3.0 de Pettersson Elektronik AB, qui permet l'analyse d'ultrasons et la visualisation des sonagrammes des séquences enregistrées.



Les parcours d'écoute ont été effectués au crépuscule et au cours de la nuit. Parallèlement à l'enregistrement, l'identification des différentes espèces peut être facilitée par les observations visuelles. En cours de nuit, les animaux détectés peuvent être éclairés à l'aide d'une lampe de poche. La hauteur et le comportement en vol ainsi que les connaissances concernant les habitats sont également des éléments qui aident à la détermination des espèces. L'identification des petits Murins n'étant pas toujours possible, il est parfois fait mention de *Myotis spec.*.

En plus du détecteur, nous avons parfois utilisé, pour répondre à certaines interrogations, des jumelles de vision nocturne de la marque Leica (Vectronix Bic 25). Cet appareil permet l'observation des chiroptères en vol en pleine obscurité. En combinant cette observation avec les écoutes ultrasonores, il est parfois possible de déterminer la direction et l'altitude de vol des chauves-souris le long des couloirs de vol.

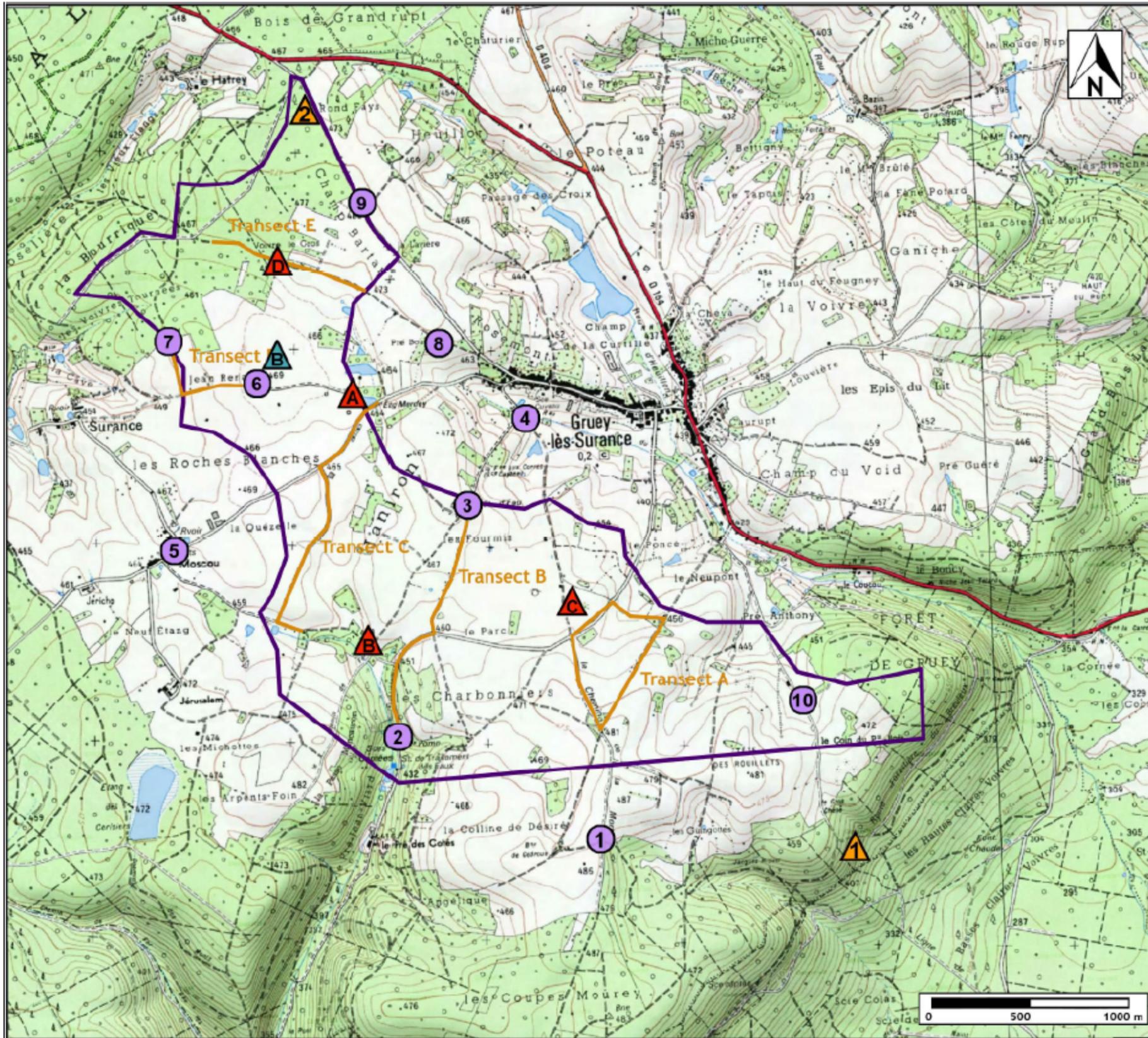
Recherche de gîtes

Les prospections de gîtes bâtis dans les villages alentours ont été réalisées de deux manières :

- De jour par une recherche d'indices (présence d'excréments, d'urine, de griffure ou d'usage) dans des endroits propices et en interrogeant les habitants.
- À pied 1h avant le lever du soleil. Des points d'écoute ont été faits aux endroits considérés comme les plus favorables.

Les prospections ont été réalisées avec un détecteur Pettersson D240X. De plus, des photos de chaque gîte - localisé de manière précise - ont été prises.





Site Eoliennes du Gruey-lès-Surance

Etude Chiroptères

Carte A : Méthodes et localisation
des appareils de mesure

-  Aire d'étude immédiate
-  Transect A-E
-  Positions batcorder A-D
-  Position Treebox 1 et 2
-  Position „Ballooning“
-  Points d'écoute 1-10

Nota Bene :

*La carte a été remplacée pour ajouter la position des Treebox 1 et 2
Carte A : Méthodes et localisations des appareils de mesure.*

Commanditaire:



h2air S.A.S.
29, Rue de Trois Cailloux
F-80000 Amiens

Mandataires:



Date: Octobre 2014



2.1.3 Limites de la méthode

Pour les écoutes au détecteur d'ultrasons

Le caractère ponctuel (dans l'espace et dans le temps) des séances d'écoute, les limites de détection en particulier pour les espèces à faible intensité d'émissions ultrasonores, et les nombreux facteurs qui peuvent influencer l'activité des chauves-souris, ne permettent pas une vision exhaustive de la fréquentation du site par les chiroptères. C'est pourquoi, l'absence de fréquentation qui peut être constatée pour une espèce donnée sur les périodes de suivi, ne garantit pas que cela soit le cas sur l'ensemble de la période d'activité de cette espèce. Le niveau de fréquentation constaté ponctuellement (sur une soirée) peut ne pas être représentatif de l'intérêt d'un site pour les chiroptères, de surcroît, si les conditions météorologiques sont défavorables.

Les signaux détectés ne permettent pas toujours une identification spécifique, et ce, malgré le recours au logiciel pour l'analyse des sons. En effet, selon BARATAUD (2004), les limites actuelles de la détection ultrasonore ne permettent pas de différencier les oreillards roux (*Plecotus auritus*) des oreillards gris (*Plecotus austriacus*) et alpins (*Plecotus macrobullaris*), les grands murins (*Myotis myotis*) des petits murins (*Myotis blythii*), les murins de Capaccini (*Myotis capaccinii*) des murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*). C'est ainsi que ces espèces apparaissent regroupées par paires (selon les régions considérées) au sein des résultats pour des raisons de recouvrement de leurs caractéristiques acoustiques, quelles que soient les circonstances de vol ou le comportement des individus. De plus, certains problèmes (phases acoustiques de recouvrement interspécifique, mauvaise qualité de réception, etc.) conduisent toujours à référencer certaines séquences au niveau général du genre - cela concerne principalement les murins. Mais ce procédé n'a toutefois pas de répercussion sur l'évaluation de l'impact du projet, puisque dans l'état actuel des connaissances, il n'existe que très peu de différence de sensibilité vis-à-vis des éoliennes au sein des espèces concernées.

Tableau 5 : Portée des sons des chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Portée en mètres	
		Pettersson D980	Pettersson D240X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	120-150 m	150 m
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	70-90 m	50 m
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30-40 m	30 m
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	40-50 m	20-30 m
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	20-30 m	15 m
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	3-7 m	10 m
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	30 m	20 m

Source : SKIBA 2003, BARATAUD 2004, 2012, BACH 2008

Pour les enregistrements automatiques

Il s'agit d'une appréciation du niveau d'activité général et non de l'abondance estimée des chauves-souris. En effet, 100 contacts pourraient correspondre à 100 passages d'individus différents ou bien à une activité de chasse d'un même individu passant 100 fois à portée du détecteur. Afin de limiter ce biais, l'analyse de la répartition des contacts par tranche horaire est très importante, puisqu'elle permet d'interpréter plus finement les résultats et de distinguer les effets de répétition. Aussi, les résultats obtenus lors du parcours de transects apportent également des éléments précieux quant à la transcription des résultats des enregistreurs (déplacements ou chasse, types d'espèces contactées).

Concernant l'analyse reposant sur l'écoute d'enregistrements en hétérodynes, seuls des groupes d'espèces peuvent être envisagés à partir des types de signaux enregistrés : signaux en fréquence quasi constante, signaux en fréquence modulée aplanie, signaux en fréquence modulée abrupte et signaux en fréquence constante.

Les enregistrements au Batcorder permettent, grâce à l'analyse opérée par un logiciel, de classifier les groupes d'espèces, et, dans le meilleur des cas, de déterminer les espèces. Les cris ne peuvent toutefois être déterminés de manière automatique, que lorsqu'une séquence caractéristique comparable est programmée dans le logiciel. Comme pour les analyses manuelles, les cris d'espèces présentant un spectre de fréquences semblable peuvent être confondus. Comme pour les enregistrements par voice-boxes, une analyse du comportement en vol s'avère également nécessaire (confirmation de visu).

De la même manière, les enregistrements effectués ne peuvent à eux seuls permettre de déterminer exactement le nombre d'individus présents, mais leur analyse, ainsi que leur interprétation, donnent des résultats précieux et pertinents.



2.2 Programme des déplacements

Les expériences étrangères ont montré que la plupart des cas de mortalité de chauves-souris liés aux éoliennes survenaient en fin d'été et en automne, et qu'il s'agissait fréquemment d'espèces migratrices (AHLEN, 2002 ; ALCALDE et al., 2003).

Plus récemment, il est apparu que les chauves-souris locales (sédentaires) étaient aussi affectées, notamment en période de reproduction et d'accouplement (ARNETT et al., 2005 ; BRINKMANN et al., 2006, 2011 ; BEHR et al., 2009). Par conséquent, les visites de terrain doivent être orientées à la fois sur les périodes de migrations (automne et printemps) et sur la période d'activité estivale. L'échantillon de visites doit être représentatif de la diversité des espèces, de leurs comportements et des conditions climatiques du site, sans toutefois prétendre à une représentation exhaustive. En France, le guide méthodologique de l'étude chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien,

préconise un minimum de 6 nuits de prospection (détecteur et/ou enregistrements automatiques) (SFEPM, 2012).

Au total, et d'après le cahier des charges établi au préalable pour ce projet, 8 nuits de prospection nocturne incluant les séances d'écoute au détecteur, le parcours de 5 transects et des enregistreurs automatiques, ainsi que 3 nuits de recherche de gîtes en période estivale, ont eu lieu entre avril 2014 et septembre 2014 (tableau 6). En février 2015 a également eu lieu une recherche de gîte hivernal dans les communes environnantes.

En outre, en 2016, la pose à trois reprises d'un « ballooning » à une hauteur d'environ 50 m a été réalisée. Une détection permanente a également été réalisée grâce à 2 batcorders, installés dans la cime des arbres entre mai et octobre.

Tableau 6 : Calendrier

Date	Objet d'étude	Conditions météorologiques	Observateurs
03.04.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 16-9°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Sebastian Voß
23.05.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 15-12°C, vent force 0-1, nuageux, pluie	Volker Kelm
11.06.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 25-22°C, vent force 1, claire	Volker Kelm
12.06.2014	Recherche de gîtes à Gruey-lès-Surance (swarming)	Temp. 23-20°C, vent force 1, claire	Volker Kelm
18.07.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 29-19°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Sebastian Voß / Melaniè Turiault
19.07.2014	Recherche de gîtes à Gruey-lès-Surance (swarming)	Temp. 16-17°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Sebastian Voß / Melanie Turiault
20.07.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 27-18°C, vent force 1-2, partiellement nuageux	Sebastian Voß / Melanie Turiault
20.08.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 15-9°C, vent force 1-2, partiellement nuageux	Sebastian Voß
21.08.2014	Recherche de gîtes Terrain	Temp. 16°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Sebastian Voß
22.08.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 17-10°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Sebastian Voß
17.09.2014	Points d'écoute, <i>Batcorder</i>	Temp. 20-18°C, vent force 1-2, partiellement nuageux	Sebastian Voß
25.02.2015	Recherche de gîtes en hiver	-	Joachim von Sturmfeder / Volker Kelm
26.02.2015	Recherche de gîtes en hiver	-	Joachim von Sturmfeder / Volker Kelm
20.05.2016	« Ballooning » (Batcorder/ hauteur 50 m)	Temp. 13-9°C, vent force 1-2, claire	Joachim von Sturmfeder / Volker Kelm
18.07.2016	« Ballooning » (Batcorder hauteur 50 m)	Temp. 21-17°C, vent force 0-1, partiellement nuageux	Joachim von Sturmfeder / Volker Kelm
02.10.2016	« Ballooning » (Batcorder hauteur 50)	Temp. 12-10°C, vent force 1-2, partiellement nuageux	Joachim von Sturmfeder / Volker Kelm



3 Analyse de l'état initial

3.1 Relevé du potentiel en habitat

Les différents milieux naturels de ce secteur ont été classifiés en fonction de leur type et de leur structure, ainsi qu'en fonction de leur caractère isolé ou relié. A partir de ces résultats, il nous a été possible d'estimer l'intérêt du site pour les différentes espèces de chiroptères.

Les chauves-souris sont intimement liées aux boisements, car elles y trouvent leur nourriture et bien souvent un gîte. De ce fait, elles vont porter l'essentiel de leur activité autour de ces milieux. De plus, la présence d'eau stagnante est un facteur renforçant l'intérêt d'un site, en raison de la disponibilité en ressources alimentaires (très grande quantité d'insectes liés aux milieux aquatiques).

3.1.1 Les structures boisées

Les forêts fournissent aux chauves-souris des ressources vitales, d'une part des gîtes pour les espèces arboricoles, et d'autre part des terrains de chasse. En outre, les lisières des forêts et les sentiers forestiers, ainsi que les clairières servent de couloir de vol aux espèces de chauves-souris qui s'orientent grâce aux structures du paysage.

Dans la zone d'implantation, on trouve aussi bien au nord-ouest qu'au sud et à l'est des zones forestières.

La zone forestière qui touche la zone d'implantation au nord-ouest fait partie de la forêt domaniale de Darney, la plus grande forêt mixte et continue du département des Vosges.

Les zones forestières situées au sud et à l'est de la zone d'implantation font partie de la vaste étendue forestière du bois Montroche.

Par ailleurs, il existe à l'intérieur de la zone d'implantation de plus petites parcelles boisées, ainsi qu'une variété de structures arborées.



Figure 5 et Figure 6: espaces forestiers et structures boisées

3.1.2 Les Haies

Les haies peuvent constituer des corridors de déplacement pour les chauves-souris et offrent, en outre, une protection contre les prédateurs. En raison de la suppression du réseau de haies, l'aire d'investigation n'est plus accessible aux espèces de chiroptères comme les rhinolophes, qui sont relativement dépendantes de ce type de composantes paysagères.

Dans la zone d'implantation, il y a de nombreux linéaires de haies d'importance variable. La zone d'étude est caractérisée par de petites surfaces structurées, qui sont séparées par des haies et des ensembles boisés. Ce maillage existant constitue une base idéale pour l'orientation et la chasse de nombreuses chauves-souris.



Figure 7 et Figure 8 : Haut diversité du site et axe de vol potentiel



Les chauves-souris, comme tout mammifère, dépendent de la présence de points d'eau dans leur habitat. Ils servent de réserve à toute sorte d'espèces pendant la phase de reproduction et constituent, de par la forte concentration d'insectes, des points de rassemblement pour la chasse. Différents types de points d'eau sont mis à profit, les petites rivières mais aussi les étangs, les ruisseaux et les citernes.

Sur l'aire d'étude immédiate (500m), on trouve plusieurs petits étangs pouvant être utilisés par les chauves-souris. Trois de ces étangs se trouvent dans la partie sud de la zone d'implantation. D'autres étangs sont situés dans la partie nord-ouest. À la limite nord-ouest de la zone d'implantation se trouve également l'étang Merdey. Ce plan d'eau représente un terrain de chasse attrayant pour les chauves-souris.



Figure 9 : Vue sur l'étang Merdey

3.1.3 Autres habitats concernés par la zone d'implantation

Les Cultures / Pâturage

Le site présente principalement des surfaces dédiées à l'agriculture extensive : il s'agit de prairies ou pâtures composées de graminées. Ces surfaces, par la présence d'herbe, pourraient représenter un terrain de chasse potentiel pour les chauves-souris.



Figure 10 : Parcelle de pâturage au nord de l'aire d'étude et Pâturages délimités par des haies

La description et l'évaluation de l'habitat potentiel des chauves-souris présentées ci-dessus nous permettent de conclure qu'il s'agit là d'un espace vital plutôt favorable pour celles-ci. Les haies, les lisières et les petits étangs forment un réseau de structures linéaires, d'abreuvoirs potentiels et de terrains de chasse. Par ailleurs, les grands massifs forestiers sont reliés entre eux par un chapelet de petits boisements. Ces boisements peuvent constituer des corridors potentiels de déplacement, que ce soit en période estivale ou de transit (déplacements entre gîte d'été et d'hiver).



3.1.4 Disponibilité en gîtes bâtis ou naturels

Les gîtes occupés par les chauves-souris sont des plus divers, les plus importants étant les arbres, les bâtiments (combles) et les sites souterrains tels que les grottes, les mines abandonnées, les carrières et les caves. Certaines espèces occupent surtout des cavités arboricoles, d'autres préfèrent des sites hypogés, d'autres espèces enfin fréquentent les deux types de gîtes selon la saison et le climat. Nombre d'entre-elles gîtent maintenant dans des bâtiments pouvant fournir des conditions similaires à celles qu'offrent les arbres et les grottes.

3.1.5 Recherche de gîtes sur le terrain

Recherche de gîtes en période estivale

La recherche de gîtes sur le terrain dans les habitations avoisinantes a été menée le 24 mai, le 12 juin et le 19 juillet 2014, pendant les phases de regroupement avant le lever du soleil ou de jour. Les localités ayant fait l'objet d'une prospection autour de l'aire d'étude immédiate (500m) sont : Gruey-lès-Surancs, Surance, Moscou, Jérusalem, le Pré des Cotes et Le Hatrey. Ces sites ont été explorés au détecteur manuel, et cartographiés durant la journée.

Au total, 7 gîtes ont été découverts. À deux reprises, la possibilité d'avoir trouvé un gîte a également été évoquée. La majorité des gîtes sont utilisés par les pipistrelles, toutefois aucun gîte de grande envergure n'a été découvert. Seul l'un des gîtes trouvés comprenait plus de 40 individus (voir tableau 7). Un seul gîte d'oreillards a été repéré dans la rue de l'église de Gruey-lès-Surancs. À Gruey, durant la recherche, des sérotines communes en vol ont également été repérées. Le bâtiment dans lequel s'abrite cette espèce anthropophile est certainement celui situé au 84, rue de l'église. Une sérotine se faufilant dans le coffrage du toit a pu être observée à cet endroit (voir photo, figure 13).

On peut donc constater, de manière analogue aux données fournies par les séquences d'enregistrements en continu (voir page 34), que la Pipistrelle commune est l'espèce dominante dans pratiquement toutes les localités explorées. Les autres gîtes identifiés avec certitude étaient celui de l'Oreillard roux avec 10 individus à Gruey, ainsi que celui du genre Myotis, observé en pleine action à Moscou ; on peut donc ici supposer la présence du Murin de Brandt ou à moustaches ou Murin de Daubenton.



Figure 11 : Gîte de Pipistrelles de 40 individus.



Figure 12 : Gîte d'Oreillards de 10 individus



Figure 13 : Gîte de Sérotines dans le coffrage du toit



Figure 14 : Au 70, rue de l'église, gîte potentiel de Sérotines



Figure 15 : Gîte estival de 6 Pipistrelles



Figure 16 : Moscou, gîte potentiel de Murins



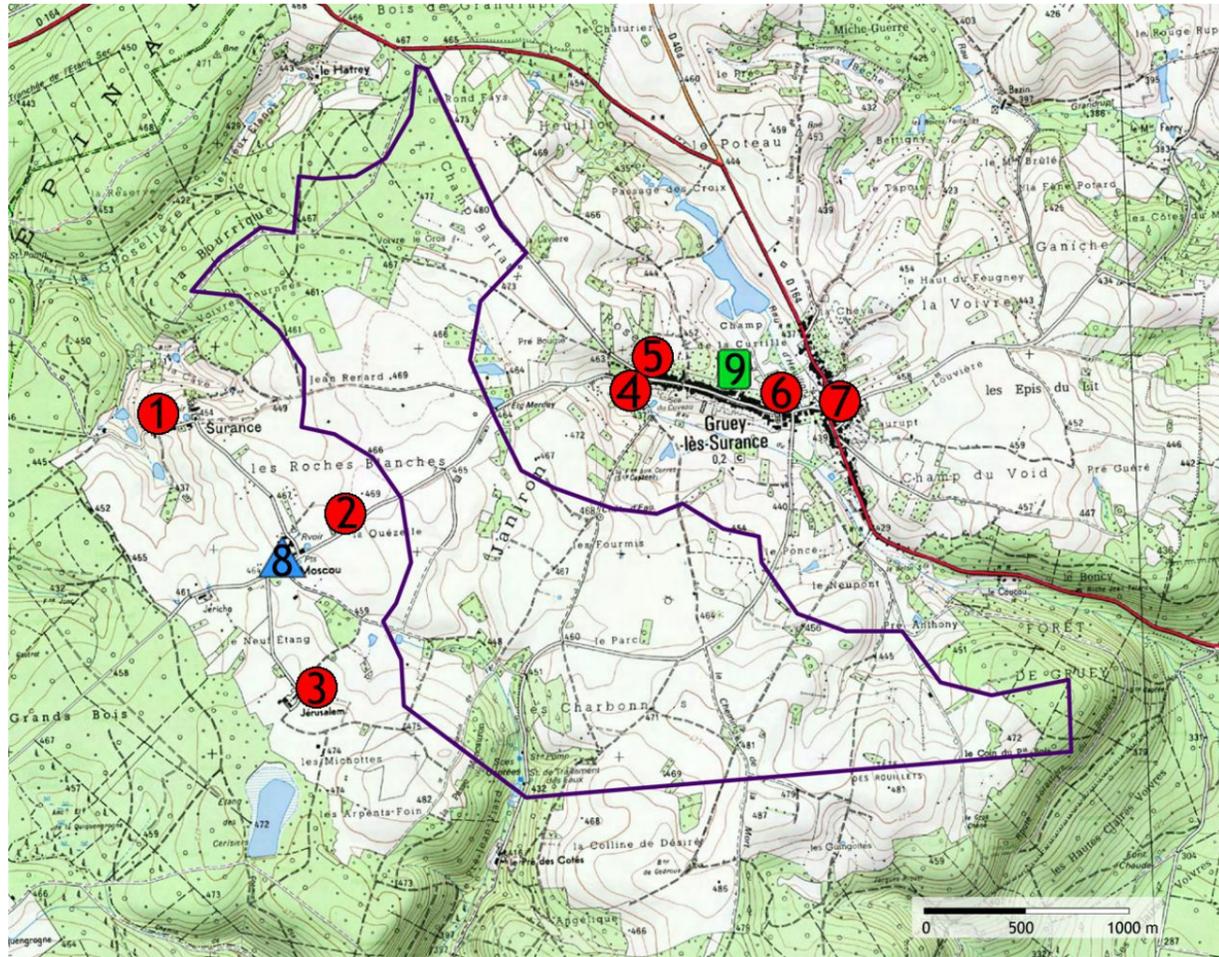


Figure 17: Répartition des gîtes dans l'aire d'étude

Tableau 7: Répartition des gîtes dans l'aire d'étude

* : Nombre d'individus de chauves-souris, Photos annexes (a)

Lieu-dit	Photo	Carte	espèce	Nb CS*	Nb et type de gîte
I. Gruey lès Surances 32, rue de l'église	19	9	Oreillard roux	10	Gîte d'estivage
40, rue de l'église	18	4	Pipistrelle commune	40	Gîte d'estivage
70, rue de l'église	20	5	Sérotine commune	?	Probablement un gîte
16, rue principale	6 (a4)	7	Pipistrelle commune	6	Gîte d'estivage
19, rue principale	7(a5)	6	Pipistrelle commune	10	Gîte d'estivage
II. Surance Maison au n°4	13 (a6)	1	Pipistrelle commune	4	Gîte d'estivage

Lieu-dit	Photo	Carte	espèce	Nb CS*	Nb et type de gîte
III. Moscou à côté de la maison située au n°10	9 (a1)	2	Pipistrelle spec.	min. 15	Gîte d'estivage
Maison au n°14	10 (a2)	8	Murin spec.	12	Probablement un gîte
IV. Jerusalem	11 (a3)	3	Pipistrelle commune	20	Gîte d'estivage
V. Pré de cotes	-	-	Pas de découvertes	-	
VI. La Hatrey	14+15 (a7+8)	-	Pas de découvertes		

Recherche de gîtes en période hivernale

Au cours des inspections des 25 et 26/02/2015 dans les communes environnantes de Gruey-lès-Surance, Surance, Moscou et Jérusalem, la recherche de gîtes d'hivernation a été réalisée visuellement et ces derniers ont été évalués en fonction de leur potentiel pour les chauves-souris.

Des habitats potentiels peuvent se trouver, par exemple, dans des églises, des caves ou bien des bâtiments agricoles qui ne sont plus utilisés. À Gruey-lès-Surance, près de l'église, des bâtiments intéressants ont pu être inspectés, ayant un fort potentiel de gîte d'hivernation. Dans la cave d'un bâtiment – situé au 12, rue de l'église – un gîte d'hivernation d'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) a pu être découvert.

Le tableau suivant présente un aperçu des gîtes d'hivernation.

Tableau 8 : résultat de la recherche de gîtes d'hivernation

nom de la localité	type de bâtiment	méthode	résultat
Gruey-lès-Surance	église, cave voûtée, grange	inspection, enquête auprès des habitants	Gîte découvert dans une cave (Oreillard roux)
Surance	fontaine, voûte	inspection	Pas de découvertes
Moscou	grange	inspection	Pas de découvertes
Jérusalem	grange	inspection	Pas de découvertes





Figure 18: Cave voûtée avec gîte d'hibernation (Oreillard roux)



Figure 20: traces de présence dans l'église de la localité de Gruey-lès-Surance/ cave voûtée pouvant servir de perchoir en journée



Figure 19: Inspection de la fontaine/ citerne à Surance



Figure 21: Gruey-lès-Surance – cave voûtée d'un bâtiment abandonné



3.2 Analyse spatio-temporelle des données chiroptères

3.2.1 Résultats des enregistrements manuels : détecteurs

Les données brutes, présentées ci-après, proviennent des enregistrements effectués à l'aide du détecteur manuel.

Les contacts ont été regroupés en classes d'activité par le technicien de terrain lors des relevés. Ces classes sont reprises dans le tableau 9 et permettent l'interprétation des activités enregistrées sur le site (voir la légende du Tableau 9, p. 20). D'autres précisions sur les méthodes de travail se trouvent dans la partie 2.1.3 de ce présent rapport.

C'est la Pipistrelle commune que l'on trouve le plus fréquemment dans l'aire d'étude immédiate (500m). Cette espèce a été observée à tous les points d'écoutes, ainsi que le long des transects, dans ses vols de transits et / ou d'activités de chasse. Des activités de chasse régulières de la Pipistrelle commune ont été particulièrement constatées au point d'écoute 5 (point d'écoute situé dans la commune de Moscou) au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate (500m). Des activités de chasse irrégulières ont été enregistrées à 5 autres points d'écoute (2, 3, 8, 9 et 10) ainsi que le long des transects A, B, C et D. Des survols de Pipistrelles communes de « fréquence faible » et de « fréquence moyenne » ont également pu être observés le long des transects.

La Barbastelle d'Europe est la deuxième espèce la plus fréquemment détectée, après la Pipistrelle commune. Cette espèce a été enregistrée sur tous les transects et aux 7 points d'écoute (2, 3, 4, 7, 8, 9, 10).

Les preuves de la présence de la Noctule commune se limitent aux inspections réalisées durant les mois d'août et de septembre. Seuls des vols de transit isolés ont été enregistrés. Des terrains de chasse n'ont pas pu être identifiés pour cette espèce. Il en va de même pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Ces deux espèces avaient déjà pu être détectées de manière isolée sur l'aire d'étude au mois de juillet.

D'autres précisions sur le comportement spatial des espèces identifiées sur l'aire d'étude se trouvent dans la partie 3.2.3 p. 31 de ce présent rapport.



Tableau 9 : Activités spécifiques des espèces recensées au détecteur par nuit d'observation (légende page suivante)

Nuits d'observation Point d'écoute / transect	03-04 avril 2014		23-24 mai 2014		11-12 juin 2014		18-19 juillet 2014		19-20 juillet 2014		20-21 août 2014		21-22 août 2014		17-18 septembre 2014	
	Chasse	Transit	Chasse	Transit	Chasse	Transit	Chasse	Transit	Chasse	Transit	Chasse	Transit	chasse	Transit	Chasse	Transit
1	-	-	-	Ppip (I) Mbbd(I)	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	Bbar (I)	-	Ppip (IV), Msp (I)	-	Ppip (I), Nyct (I)	-	Plec. (I), Cspec. (II)	-	Nnoc (II), Pnat (II), Ppip (II)	Ppip (III)	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	Bbar (II)	Ppip (I)	-	-	-	Ppip (I)	-	Ppip (III)
4	-	-	-	Ppip (IV), Mbbd (I)	-	Ppip (IV), Msp (I)	Bbar (I)	-	-	Bbar (II)	-	-	-	Nnoc (I), Bbar (I), Ppip (I)	-	-
5	-	-	Ppip (I), Msp (I)	Ppip (I)	-	-	Ppip (IV)	-	Ppip (V)	-	Ppip (IV)	Nnoc (III)	Ppip (II)	Nlei (II)	Ppip (IV)	-
6	-	-	-	Ppip (I)	-	-	-	-	-	Nlei (I)	-	Ppip (I), Eser (I)	-	-	x	x
7	-	-	-	-	-	Bbar (I)	Bbar (I)	Ppip (II), Bbar (II)	-	Ppip (I)	-	Ppip (I), Plec. (I)	-	Ppip (I)	x	x
8	-	-	-	-	Plec. (II), Ppip (I)	-	Bbar (I)	-	-	Pnat (I)	-	Msp (I)	-	Bbar (I)	-	Eser (I)
9	-	-	Ppip (III), Mnat (II)	Bbar (I)	-	Ppip (I)	-	Cspec. (I), Ppip (I)	Ppip (IV)	-	-	-	-	-	-	-
10	Ppip (II)	-	Bbar (I)	-	-	Ppip (II)	Ppip (II)	-	-	Ppip (I)	-	Ppip (III)	-	-	-	-
TA	-	-	-	Ppip (III)	-	Ppip (III), Mnat (I)	-	Ppip (II), Eser (I)	Ppip (IV)	Ppip (I)	-	-	Ppip (III)	Ppip (III); Bbar (III)	-	Ppip (II), Plec. (I)
TB	-	-	Bbar (III),	Ppip (III)	Ppip (II)	Ppip (II)	-	Bbar (I), Ppip (III)	Ppip (I)	Ppip (III), Msp (I)	-	Ppip (II), Plec. (III)	-	Nnoc (II), Ppip (I)	-	Ppip (III), Bbar (I)
TC	-	Msp (I)	-	Mbbd (I)	Mdau (II)	Ppip (III)	Eser (II)	Ppip (I)	-	Ppip (III)	Mdau (IV)	Ppip (III), Bbar (II)	Ppip (IV)	Eser (I)	Ppip (III), Eser (I)	Nnoc (I)
TD	-	-	Bbar (I)	Bbar (I), Ppip (III)	-	Bbar (I),	-	Nlei (I), Ppip (III), Msp (I)	-	Ppip (I)	Ppip (IV)	Ppip (I)	-	Ppip (I)	x	x
TE	-	-	-	Bbar (I), Ppip (III)	-	Ppip (I)	x	x	-	Bbar (I), Plec. (I), Ppip (I)	-	Nlei (I), Ppip (I), Cspec. (I)	-	Ppip (I), Plec. (I)	-	Ppip (IV), Msp (III)

Espèces : **Cspec** : espèce non identifiée, **Eser** : Sérotine commune, **Msp** : groupe des Murins non déterminés, **Mbbd** : Groupe de murin de Brandt/à moustache, de Bechstein et de Daubenton, **Mdau** : Murin de Daubenton, **Nyct** : Noctule commune, Noctule de Leisler, **Nnoc** : Noctule commune, **Nlei** : Noctule de Leisler, **Plec.** : oreillards roux/gris, **Ppip** : Pipistrelle commune, **Pnat** : Pipistrelle de Nathusius, **Bbar** : Barbastelle d'Europe



Légende du tableau 9

Type d'activité	Fréquence très faible Contact unique	Fréquence faible Contact répété 2 fois	Fréquence moyenne 3 - 4 contacts	Fréquence assez élevée 5 - 9 contacts	Fréquence élevée & régulière Sup. ou égal à 10 contacts
Transit	I	II	III	IV	V
Chasse	I	II	III	IV	V

Transit :

I : Contact unique d'une espèce de chauve-souris pris lors de la séance d'enregistrements* **II** : Répétition d'un contact de l'espèce en vol de transit au niveau de l'aire d'écoute **III** : 3 à 4 contacts établis dans l'aire d'écoute lors de la séance d'enregistrements **IV** : Entre 5 et 9 contacts établis lors de la séance d'enregistrements **V** : Enregistrement en continu de plusieurs chauves-souris

Chasse :

I : Contact unique d'une espèce de chauve-souris par séance d'écoute avec comportement dit de « feeding buzz** » ou comportements de chasse visibles **II** : Répétition d'un contact avec une ou plusieurs espèce(s) en vol de chasse au niveau de l'aire d'écoute **III** : 3 à 4 contacts établis dans l'aire d'écoute lors de la séance d'enregistrements d'une espèce en situation de chasse **IV** : Entre 5 et 9 contacts établis lors de la séance d'enregistrements d'une ou plusieurs espèces en situation de chasse **V** : Au moins 10 contacts voire plus, établis lors de la séance d'enregistrements d'un ou plusieurs individus en situation de chasse

* : durée d'une séance d'enregistrement par point d'écoute = 10 mn

** : Feeding buzz : Accélération importante (x10) des émissions ultrasoniques émises par la chauve-souris lors d'une activité de chasse en phase finale d'approche de la proie



3.2.2 Résultats des enregistrements automatiques : système Batcorder

Les tableaux 10 à 13 présentent l'activité des espèces recensées par batcorder.

Tableau 10: Résultats des enregistrements des Batcorders A-B-C-D - avril à juillet 2014

Emplacement du Batcorder	Durée moy. enreg. / nuit	Nb nuits	Nb d'espèces	Nombre total séquences sonores	Contacts / heure (moyenne)
BC A	8 h	4	4 (+ 6 groupe d'espèces)	813	25,4
BC B	8 h	5	4 (+ 4 groupe d'espèces)	123	3,1
BC C	8 h	4	3	26	0,8
BC D	8 h	4	6 (+ 6 groupe d'espèces)	372	11,6

Tableau 11: Résultats des enregistrements des Batcorders A-B-C-D- août à septembre 2014

Emplacement du Batcorder	Durée moy. enreg. / nuit	Nb nuits	Nb d'espèces	Nombre total séquences sonores	Contacts / heure (moyenne)
BC A	9 h	3	6 (+ 6 groupe d'espèces)	1234	45,7
BC B	9 h	3	4 (+ 4 groupe d'espèces)	271	10,0
BC C	9 h	3	3 (+ 5 groupe d'espèces)	509	18,9
BC D	9 h	2	5 (+ 4 groupe d'espèces)	166	9,2

Tableau 12 : Résultats des enregistrements de « ballooning »

Date	Durée moy. enreg./nuit	Nb d'espèces	Nombre total séquences sonores	Contacts/heure
20.05.2016	8 h	2 (+ 5 groupe d'espèces)	68	8,5
18.07.2016	8 h	1	12	1,5
02.10.2016	11 h	2	9	0,8

Tableau 13 : Résultats des enregistrements (continus) des Treeboxes T 1 et T 2 à la cime des arbres

Emplacement du Batcorder	Nb nuits	Nb d'espèces	Nombre total séquences sonores	Contacts/heure
T 1	166	12 (+ 6 groupe d'espèces)	2393	1,2
T 2	166	8 (+6 groupe d'espèces)	4000	2,4

Au total, sur l'ensemble des batcorders fixés au sol et l'ensemble des nuits d'observation, le taux d'activité moyen recensé en fonction des contacts par heure et par batcorder est de 15,6. Il y a en tout 3 514 séquences de cris enregistrées de chauves-souris. Conformément au tableau n°14,

cette moyenne correspond à la catégorie d'« activité chiroptérologique modérée ». Il importe cependant de noter que les taux d'activités varient selon les emplacements. L'activité la plus importante a été recensée sur le batcorder A à proximité de plans d'eau (Étang Merdey), au sud-ouest de la commune de Gruey-lès-Surance : le taux moyen sur 7 nuits d'observation est ici de 35,5 contacts par heure ; cela correspond à une « activité modérée » des chauves-souris. Le taux d'activité sur le batcorder D est de 10,4 contacts par heure. Bien que ce taux soit beaucoup plus faible que celui enregistré par le batcorder A, il correspond également à la catégorie « activité modérée ». Par ailleurs, les emplacements B et C n'ont enregistré qu'une moyenne de 6,6 et 9,8 contacts par heure, ce qui correspond une « activité faible ».

La détection d'une activité à environ 50 m de hauteur grâce à la **méthode du ballooning** montre que l'activité la plus élevée a eu lieu le 20.05.2016 avec 8,5 contacts par heure. Cette activité était principalement due à des pipistrelles communes (58 enregistrements de cris). En outre, deux contacts avec la Pipistrelle de Nathusius ont été répertoriés, ainsi que 5 cris du genre *Pipistrellus* non-identifiables jusqu'au niveau de l'espèce et 2 séquences de cris du groupe d'espèces Nyctaloid. Lors des nuits d'observation réalisées en juillet et en octobre, très peu de cris ont été enregistrés. En juillet les contacts ont presque exclusivement été associés à la Pipistrelle commune enregistrés et ces derniers ont presque exclusivement été associés à la Pipistrelle commune.

Au niveau des deux treeboxes, les enregistrements comptent en moyenne 1,8 contacts/heure, ce qui correspond à une activité très faible. Il faut toutefois tenir compte de la longue durée de l'enregistrement et des activités réduites comme, par exemple, au mois d'octobre. Si l'on observe la moyenne par heure durant les mois ou les nuits de haute activité, l'estimation passe à une catégorie supérieure.

Tableau 14 : Indication des taux d'activité en fonction des contacts/heure

Nombre de contacts de C.-S. / heure	Activité chiroptérologique
0	Nulle
0,1 à 5	Très faible
5 à 10	Faible
10 à 50	Modérée
50 à 100	Elevée
+ de 100	Très élevée

Nb : Cette classification est issue des retours d'expériences de notre bureau d'études, qui regroupe à ce jour une centaine d'études chiroptérologiques réalisées en France et en Allemagne. La définition qualitative de l'activité des chauves-souris demeure dans ce cas indicative.



a) Batcorders au sol

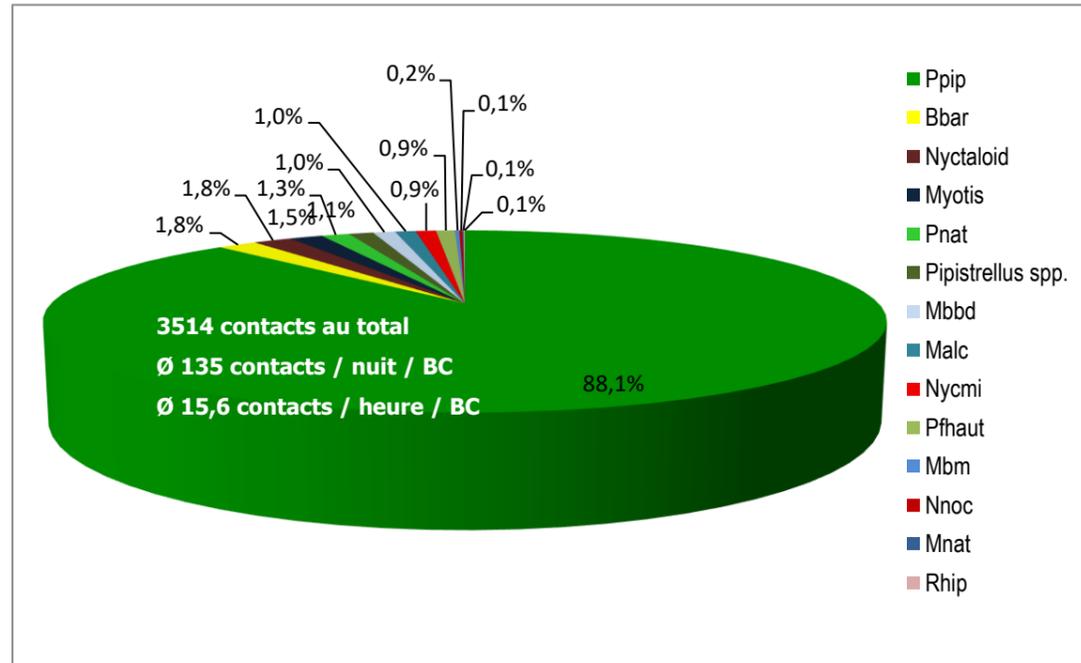


Figure 22: Résultats cumulés des 4 Batcorders au sol : A – B – C – D

Tableau 15: Enregistrements cumulés continus

Nom abrégé	Nom espèce / sous-groupe et groupe d'espèces	Nb	%
Ppip	Pipistrelle commune	3097	88,1
Bbar	Barbastelle d'Europe	64	1,8
Nyctaloid	Groupe des noctules & sérotines	63	1,8
Myotis	Groupe des murins	54	1,5
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	46	1,3
Pipistrellus spp.	Groupe des pipistrelles	40	1,1
Mbbd	Groupe de murin de Brandt/à moustache, de Bechstein et de Daubenton	36	1
Malc	Murin d'Alcathoe	34	1
Nycmi	Groupe des noctules de Leisler & sérotines	33	< 1
Pfhaut	Groupe des pipistrelles pygmées & communes	31	< 1
Mbm	Groupe de Murin de Brandt et Murin à moustaches	7	< 1
Nnoc	Noctule commune	5	< 1
Mnat	Murin de Natterer	2	< 1
Rhip	Petit Rhinolophe	2	< 1

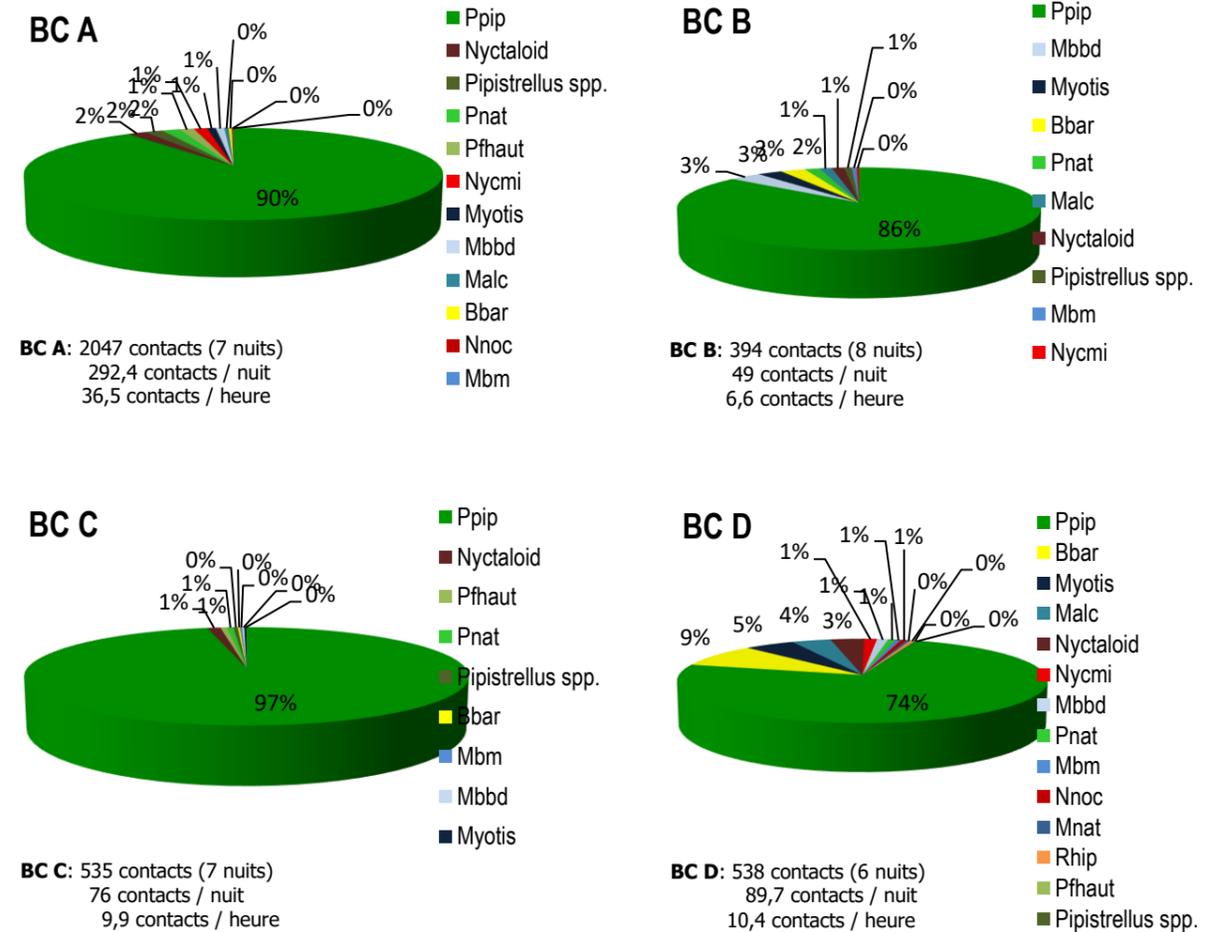


Figure 23: Résultats de chacun des batcorders

Le profil des espèces recensées à chaque emplacement de batcorder est largement similaire sur l'ensemble du territoire étudié (Figure 23). Sur l'ensemble des enregistrements, 90,4 % des cris appartiennent au groupe des Pipistrelles (voir tableau 14). Plus spécialement, 88,1 % des cris appartiennent à la Pipistrelle commune qui est donc l'espèce la plus fréquente sur le territoire étudié. Les séquences de cris de la Pipistrelle de Nathusius qui représentent 1,3 % de l'ensemble des enregistrements sont bien moins nombreuses que celles de la Pipistrelle commune. Les séquences de cris des espèces du genre *Pipistrellus* ne pouvant être identifiées jusqu'à l'espèce représentent 1,1 %. La Pipistrelle commune a également été recensée comme espèce principale par les détecteurs manuels. Ainsi, les résultats des batcorders et des détecteurs se recoupent.



Parmi les espèces répertoriées moins fréquemment, le groupe Nyctaloid a été recensé dans 2,8 % des cas. Les batcorders ont pu différencier un taux de 0,1 % (5) des sons appartenant à la Noctule commune. 0,9 % des cris ont été attribués au sous-groupe Nyctaloid moyen (Nycmi) et les 1,8 % restants au groupe Nyctaloid.

Le genre des murins (*Myotis*) a été recensé dans 3,7 % des cas. Au sein de ce genre, ont été distingués les cris du Murin d'Alcathoe, du Murin de Natterer ainsi que des espèces cousines Murin de Brandt/à moustaches.

De plus, la Barbastelle a été contactée dans 1,8 % des cas (64 enregistrements). Le nombre le plus élevé d'enregistrements (47) a été recensé sur le batcorder D.

Le Petit Rhinolophe a également été contacté à deux reprises sur le batcorder D.

b) Batcorders placée à la cime des arbres (« Treeboxes »)

➤ « Treebox 1 »

La treebox 1 a enregistré 2 393 séquences de cris au total provenant d'au moins 10 espèces différentes mais aussi du groupe d'espèces Murin de Brandt/à moustaches et enfin du genre *Plecotus*. La part de chacune des espèces ou groupes d'espèces par rapport au nombre total de cris enregistrés par la treebox 1 est représentée sur la figure 24.

Avec 61 % de l'ensemble des enregistrements, la Pipistrelle commune est la plus fréquemment recensée. Les séquences de cris appartenant aux autres espèces et groupes d'espèces se situent au-dessous de la barre des 10 % de l'ensemble des enregistrements, avec 9,5 % (228) d'enregistrements pour le groupe d'espèces Nyctaloid qui représente le deuxième groupe le plus fréquent, et 9,2 % (220) d'enregistrements pour la Barbastelle d'Europe qui représente la troisième espèce la plus fréquente ayant été détectée. Les enregistrements de la Noctule commune représentent en tout 8 % (193) et le groupe d'espèces Nycmi 5 % (129) de l'ensemble des enregistrements.

En nombre comparativement beaucoup plus restreint, on a également pu recenser des enregistrements de cris appartenant à la Pipistrelle de Nathusius, à la Noctule de Leisler, à la Sérotine commune ainsi qu'au groupe d'espèces *Myotis*.

Le genre *Plecotus*, le Murin de Natterer, la Pipistrelle pygmée et le Petit Rhinolophe n'ont été détecté que de manière ponctuelle.

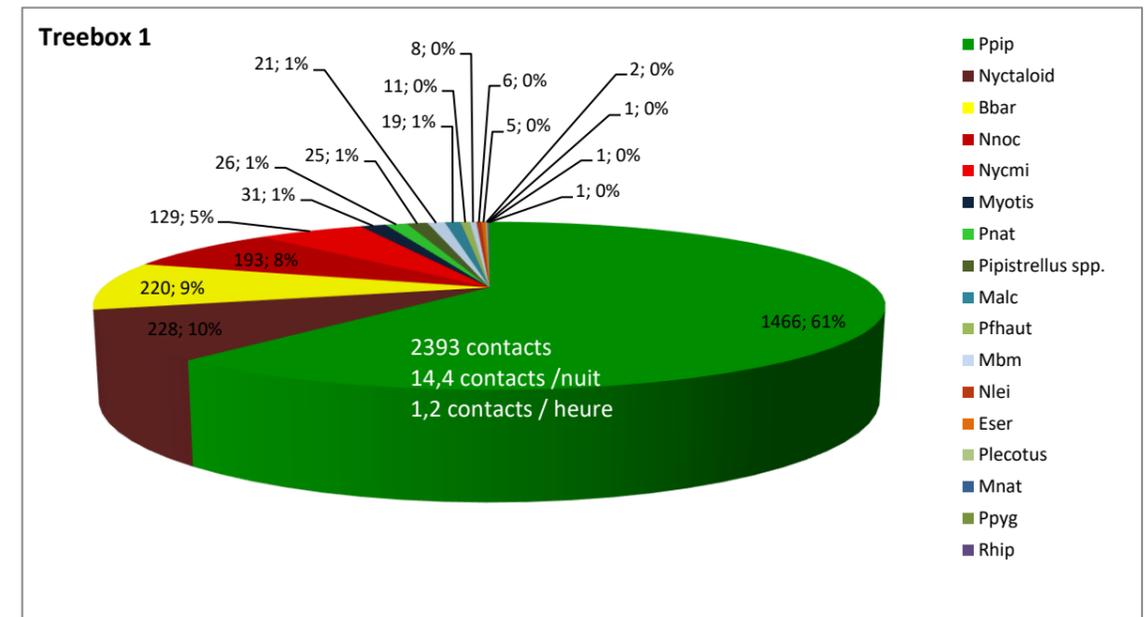


Figure 24 : Résultats de la « Treebox » 1 (T 1) placée à la cime des arbres

Tableau 16 : Enregistrements cumulés continus (T 1)

Nom abrégé	Nom espèce / groupe d'espèces	Nb	%
Ppip	Pipistrelle commune	1466	61,3%
Nyctaloid	Groupe des noctules & sérotines	228	9,5%
Bbar	Barbastelle d'Europe	220	9,2%
Nnoc	Noctule commune	193	8,1%
Nycmi	Groupe des noctules de Leisler & sérotines	129	5,4%
Myotis	Groupe des murins	31	1,3%
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	26	1,1%
Pipistrellus spp.	Groupe des pipistrelles	25	1,0%
Mbbd	Groupe de murin de Brandt/à moustache, de Bechstein et de Daubenton	21	0,9%
Malc	Murin d'Alcathoe	19	0,8%
Pfhaut	Groupe des pipistrelles pygmées & communes	11	0,5%
Mbm	Groupe de murin de Brandt et murin à moustache	8	0,3%
Nlei	Noctule de Leisler	6	0,3%
Eser	Sérotine commune	5	0,2%
Plecotus	Oreillard roux et gris	2	0,1%
Mnat	Murin de Natterer	1	0,0%
Ppyg	Pipistrelle pygmée	1	0,0%
Rhip	Petit Rhinolophe	1	0,0%



Le tableau 17 présente le nombre ainsi que la moyenne par nuit de séquences de cris enregistrées. On constate un total de 14,4 séquences de cris par nuit en moyenne, dont 8,8 appartenant à la Pipistrelle commune. Les espèces comme la Barbastelle d'Europe, la Noctule commune et le groupe d'espèces Nyctaloïd sont représentés par un nombre moyen de séquences compris entre 1,4 et 1,2 cris par nuit d'étude. Pour toutes les autres espèces ou groupes d'espèces, ce nombre est en moyenne inférieur à 1.

La figure 26 donne une vue d'ensemble sur l'occurrence phénologique durant l'année pour les espèces identifiées par la treebox 1. C'est la **Pipistrelle commune** qui est dominante durant la plupart des nuits de prospection.

Une augmentation de l'activité de la **Pipistrelle commune** est clairement visible au mois de juin, avec un pic d'activité s'élevant à 343 contacts le 19.06.2016 (voir figure 26). Durant les mois

de mai, ainsi que de juillet à septembre, des activités de la Pipistrelle commune étaient recensées pratiquement chaque nuit avec toutefois, en règle générale, moins de 20 contacts par nuit. À partir du mois d'octobre, on constate une très nette chute de l'activité.

La **Pipistrelle de Nathusius** était présente en faible proportion, sans pics d'activité apparents.

Le groupe d'espèces **Nyctaloïd** (principalement la Noctule commune, dans une moindre mesure la Noctule de Leisler et la Sérotine commune) a montré la plus forte activité au mois de mai, et l'activité la plus faible aux mois de septembre et d'octobre. À quelques exceptions près, l'activité durant la période d'enregistrement se situait au-dessous de 20 contacts par nuit. Au total, lors de 68 nuits de détection sur 166, aucun enregistrement de cris appartenant au groupe Nyctaloïd n'a été recensé.

Tableau 17 : Nombre de séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 1 a treebox T 1 de mi-mai à fin octobre 2016

Période d'enregistrement	Bbar	Eser	Malc	Mbm	Mbbd	Mnat	Myotis	Nlei	Nnoc	Nycmi	Nyctaloïd	Pfhaut	Pipistrellus spp.	Plecotus	Pnat	Ppip	Ppyg	Rhip	Σ contacts
mai (14)	9	0	0	0	0	0	0	0	68	46	38	1	4	0	1	35	0	0	202
juin (30)	109	0	10	7	14	0	13	1	30	17	27	3	9	0	11	950	0	0	1201
juillet (31)	18	0	5	1	5	0	7	3	61	32	50	3	4	0	4	183	0	0	376
août (31)	13	5	3	0	1	1	6	1	18	8	76	1	0	1	2	186	1	0	323
septembre (30)	51	0	1	0	1	0	5	1	8	10	22	3	7	1	7	97	0	1	215
octobre (30)	20	0	0	0	0	0	0	0	8	16	15	0	1	0	1	15	0	0	76
Σ contacts	220	5	19	8	21	1	31	6	193	129	228	11	25	2	26	1466	1	1	2393
moyenne par nuit	1,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	1,2	0,8	1,4	0,1	0,2	0,0	0,2	8,8	0,0	0,0	14,4

Espèces : Bbar : Barbastelle d'Europe, **Eser** : Sérotine commune, **Malc** : Murin d'Alcathoe, **Mbm** : Groupe de murin de Brandt et murin à moustache, **Mbbd** : Groupe de murin de Brandt/à moustache, de Bechstein et de Daubenton, **Mnat** : Murin de Natterer, **Myotis** : groupe des murins non déterminés, **Nlei** : Noctule de Leisler, **Nnoc** : Noctule commune, **Nyctaloïd** : Groupe des noctules & sérotines, **Pfhaut** : Groupe des pipistrelles pygmées & communes, **Pipistrellus spp.** : Groupe des pipistrelles, **Ppip** : Pipistrelle commune, **Pnat** : Pipistrelle de Nathusius, **Ppyg** : Pipistrelle pygmées, **Rhip** : Petit Rhinolophe



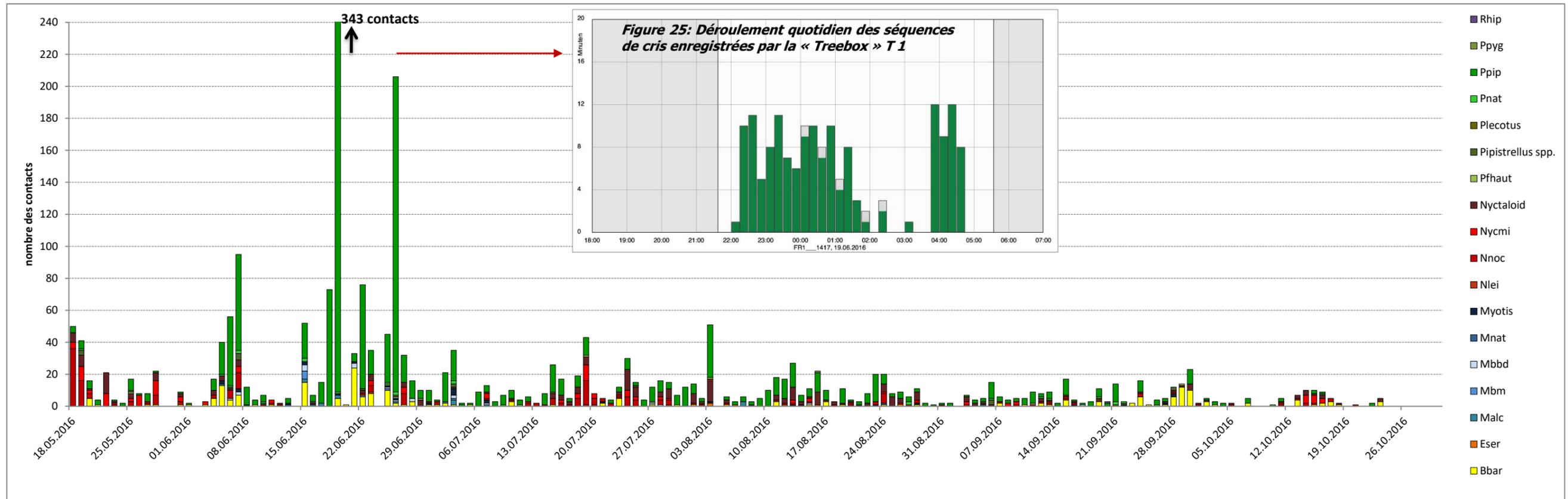


Figure 26 : Déroulement quotidien des séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 1



La figure 27 suivante présente le déroulement mensuel de l'activité mesnuelle moyenne des chauves-souris enregistrée par la treebox 1. On observe une augmentation générale de l'activité en juin, en raison de l'activité élevée de la Pipistrelle commune, ainsi qu'un déclin continu de l'activité jusqu'en octobre.

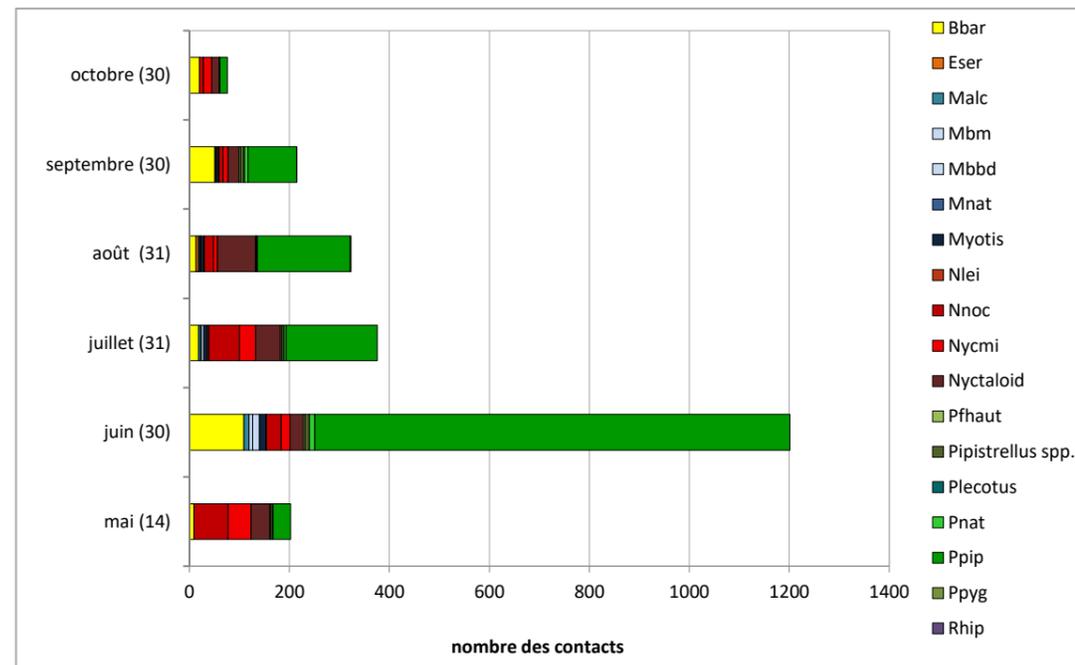


Figure 27 : Le nombre total d'enregistrements / espèce / mois par la « Treebox » T 1

➤ « Treebox 2 »

La treebox 2 a enregistré au total 4000 séquences de cris provenant d'au moins 8 espèces. La figure suivante présente les résultats de celle-ci. 58 % de l'ensemble des séquences de cris enregistrées sont à attribuer à la Pipistrelle commune (2303 enregistrements). Elle est suivie des groupes d'espèces Nyctaloid puis Nycmi qui représentent respectivement 17 % (672 enregistrements) et 9 % (344 enregistrements). La Noctule commune quant à elle atteint 8 % (311 enregistrements) et la Pipistrelle de Nathusius 4,5 % (178 enregistrements).

Les espèces non-déterminées du genre *Myotis* représentent 1,6 % de l'ensemble des enregistrements. Toutes les autres espèces (la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, les espèces de *Plecotus* et le Murin d'Alcathoe) et autres groupes d'espèces représentent 1 % ou moins de l'ensemble des enregistrements.

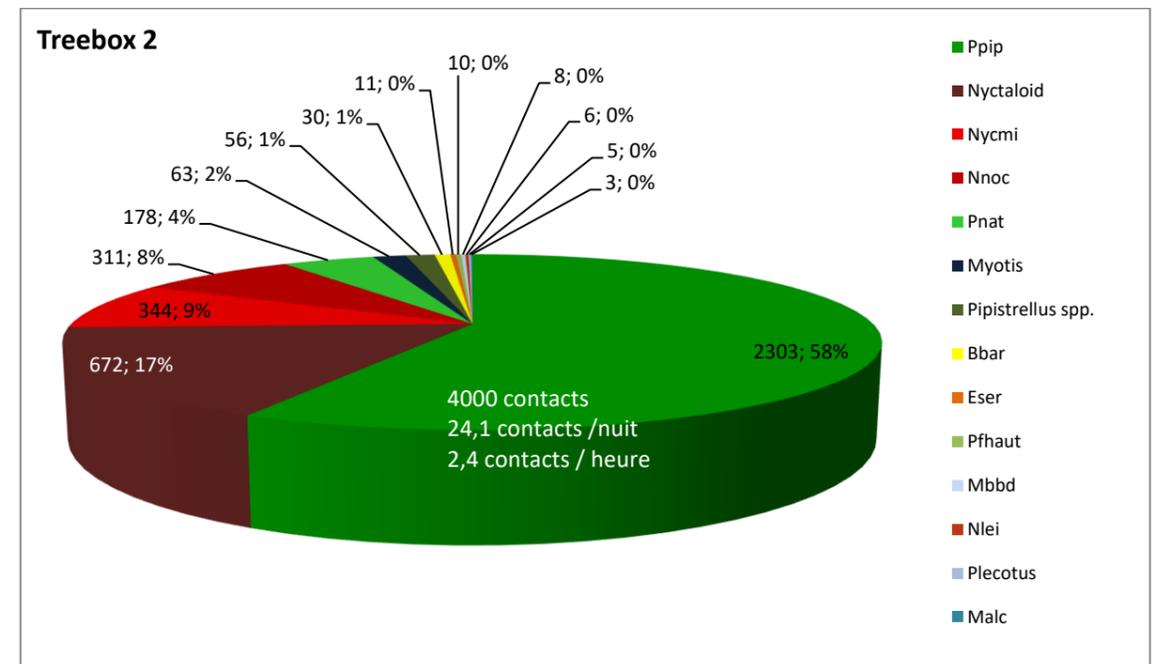


Figure 28 : Résultats de la « Treebox » 2 (T 2) placée à la cime des arbres

Tableau 18 : Enregistrements cumulés continus (T 2)

Nom abrégé	Nom espèce / groupe d'espèces	Nb	%
Ppip	Pipistrelle commune	2303	57,6%
Nyctaloid	Groupe de Noctules communes & Sérotines	672	16,8%
Nycmi	Groupe de Noctules de Leisler & Sérotines	344	8,6%
Nnoc	Noctule commune	311	7,8%
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	178	4,5%
Myotis	Groupe des murins	63	1,6%
Pipistrellus spp.	Groupe des pipistrelles	56	1,4%
Bbar	Barbastelle d'Europe	30	0,8%
Eser	Sérotine commune	11	0,3%
Pfhaut	Groupe des pipistrelles pygmées & commune	10	0,3%
Mbbd	Groupe de Murin de Brandt, de Daubenton et de Bechstein	8	0,2%
Nlei	Noctule de Leisler	6	0,2%
Plecotus	Oreillard roux et gris	5	0,1%
Malc	Murin d'Alcathoe	3	0,1%



Le tableau 19 suivant présente le nombre ainsi que la moyenne par nuit de séquences de cris enregistrées. En moyenne, 24 séquences de cris par nuit d'étude ont été enregistrées, dont 14 appartenant à la Pipistrelle commune. Elle est suivie du groupe d'espèces Nyctaloid (4 séquences de cris/nuit d'étude), puis de celui des Nycmi et de la Noctule commune (avec respectivement 2 séquences de cris/nuit d'étude). La Pipistrelle de Nathusius quant à elle est représentée avec 1,1 séquences de cris par nuit d'étude. Concernant toutes les autres espèces ou groupes d'espèces, ce nombre est inférieur à 1 en moyenne.

La figure 29 donne une vue d'ensemble sur l'occurrence phénologique durant l'année des espèces de chauves-souris identifiées par la treebox 2. Comme sur la treebox 1, c'est la Pipistrelle commune qui est dominante durant la plupart des nuits de prospection. L'activité de la Pipistrelle commune est encore plus prononcée au niveau de la treebox 2 qu'au niveau de la treebox 1. Contrairement à la treebox 1, la plus haute activité de la **Pipistrelle commune** n'a pas été

mesurée en mai, mais en septembre (voir tableau 19 et figure 29). À partir du mois d'octobre, on constate une très nette chute de l'activité.

La **Pipistrelle de Nathusius** était également plus fréquente au niveau de la treebox 2 qu'au niveau de la treebox 1. Des phases d'activités marquées ne sont toutefois pas visibles. La plus haute activité, avec 33 contacts par nuit, a été recensée le 21.09.2014.

Comme au niveau de la treebox 1, Le groupe d'espèces **Nyctaloïd** (principalement la Noctule commune, dans une moindre mesure la Noctule de Leisler et la Sérotine commune) a montré la plus forte activité au mois de mai, et l'activité la plus faible aux mois de septembre et d'octobre. À partir du mois de mai, l'activité se situait, à quelques exceptions près, au-dessous de 20 contacts par nuit. Dans l'ensemble, l'activité du groupe Nyctaloïd est plus élevée au niveau de la treebox 2 qu'au niveau de la treebox 1.

Tableau 19: Nombre de séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 2 de mi-mai à fin octobre

Période d'enregistrement	Bbar	Eser	Malc	Mbbd	Myotis	Nlei	Nnoc	Nycmi	Nyctaloid	Pfhaut	Pipistrellus spp.	Plecotus	Pnat	Ppip	Σ contacts
mai (14)	1	0	0	0	2	3	145	216	273	2	4	0	20	204	870
juin (30)	5	1	0	0	21	2	37	86	126	1	9	2	46	448	784
juillet (31)	3	7	2	3	4	0	87	25	165	1	13	0	41	348	699
août (31)	4	2	0	1	8	0	30	10	88	4	1	3	3	391	545
septembre (30)	14	1	1	4	28	1	9	4	17	2	23	0	66	779	949
octobre (30)	3	0	0	0	0	0	3	3	3	0	6	0	2	133	153
Σ contacts	30	11	3	8	63	6	311	344	672	10	56	5	178	2303	4000
moyenne par nuit	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	1,9	2,1	4,0	0,1	0,3	0,0	1,1	13,9	24,1

Espèces : Bbar : Barbastelle d'Europe, Eser : Sérotine commune, Malc : Murin d'Alcathoe, Mbbd : Groupe de murin de Brandt/à moustache, de Bechstein et de Daubenton, Myotis : groupe des murins non déterminés, Nlei : Noctule de Leisler, Nnoc : Noctule commune, Nyctaloid : Groupe des noctules & sérotines, Pfhaut : Groupe des pipistrelles pygmées & communes, Pipistrellus spp. : Groupe des pipistrelles, Ppip : Pipistrelle commune, Pnat : Pipistrelle de Nathusius, Ppyg : Pipistrelle pygmées, Rhip : Petit Rhinolophe



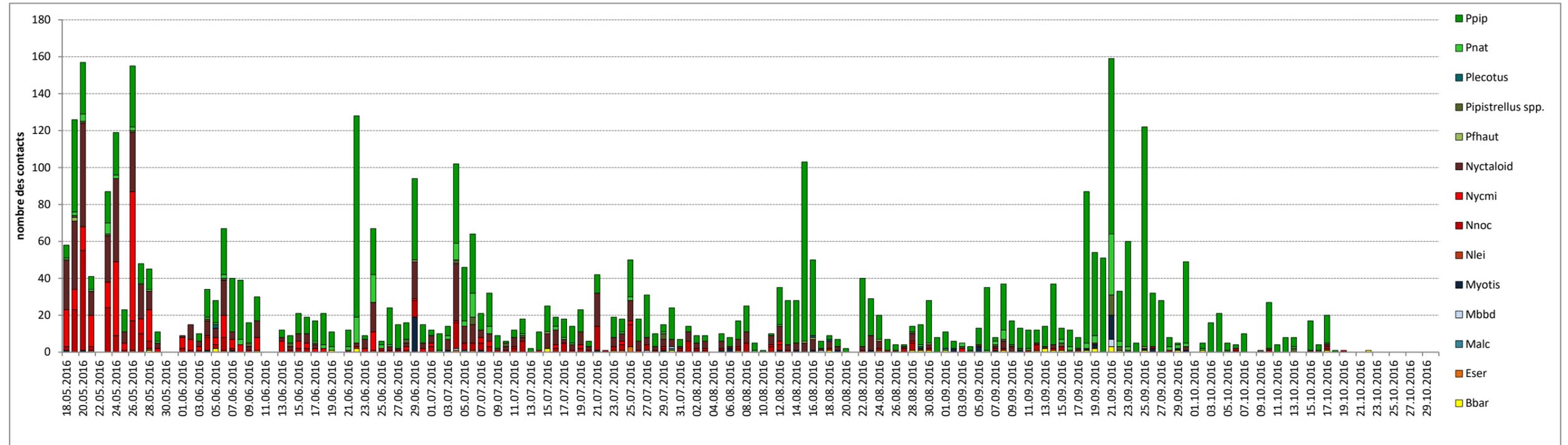


Figure 29 : Déroulement quotidien des séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 2

La figure 31 suivante présente le déroulement mensuel de l'activité journalière moyenne des chauves-souris enregistrée par la treebox 2. Par rapport à la treebox 1, la différence d'activité de la Pipistrelle commune présente un pic d'activité en septembre.

L'activité du groupe Nyctaloid diminue de façon continue à partir de juillet jusqu'à un minimum en octobre. Les plus hauts niveaux d'activité ont été observés au cours du mois de mai. Dans l'ensemble, les taux d'activité du groupe Nyctaloid étaient plus élevés au niveau de la treebox 2, même si l'évolution de l'activité reste similaire à celle de la treebox 1.

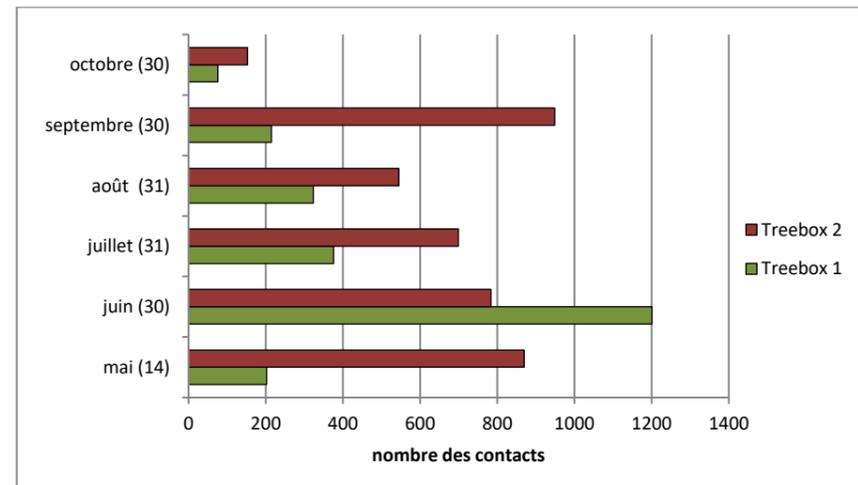


Figure 30: Treebox 1 et treebox 2 en comparaison

Les différents historiques d'activité des deux treeboxes sont visibles sur la figure 30.

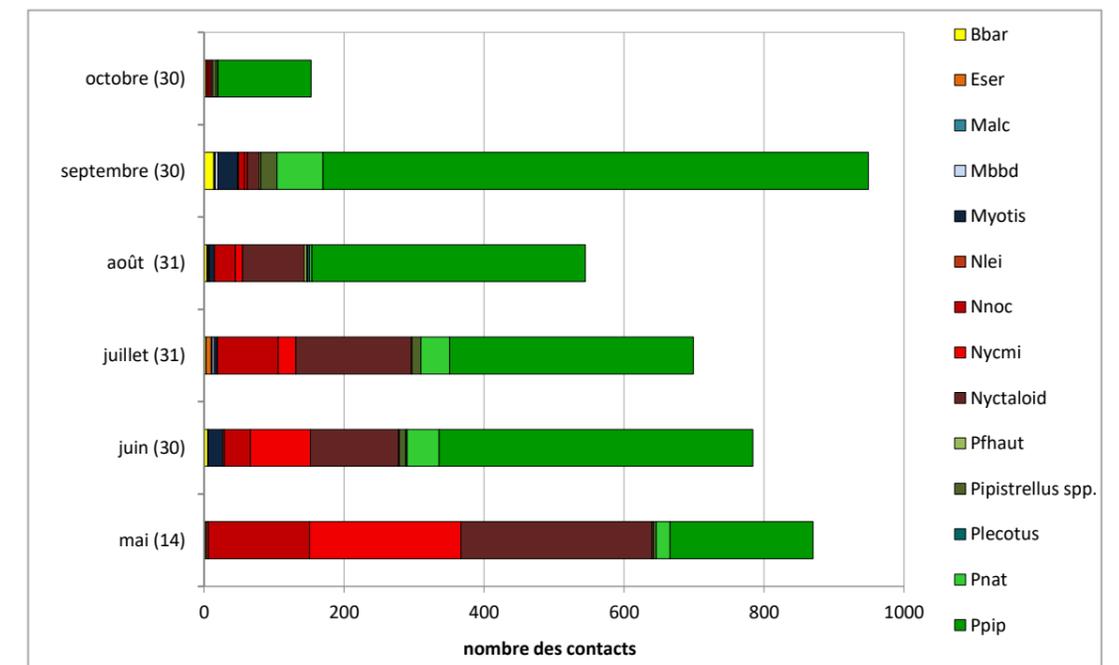
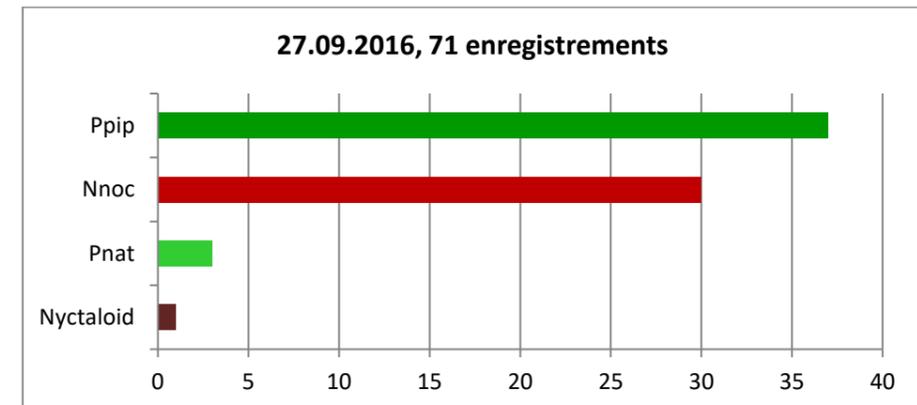
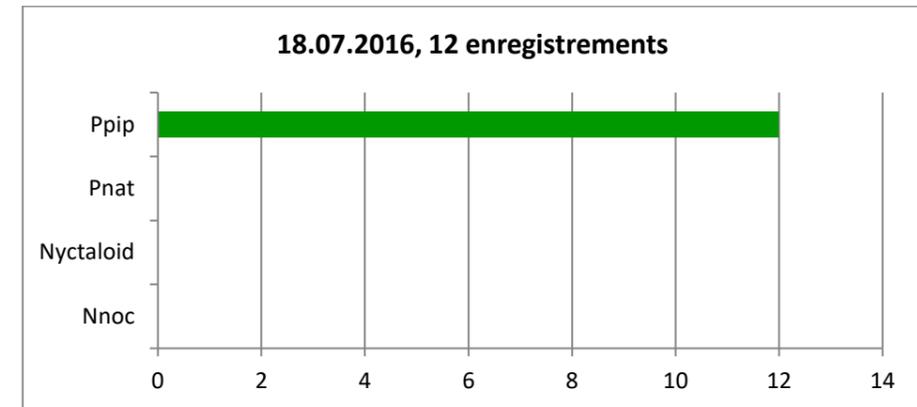
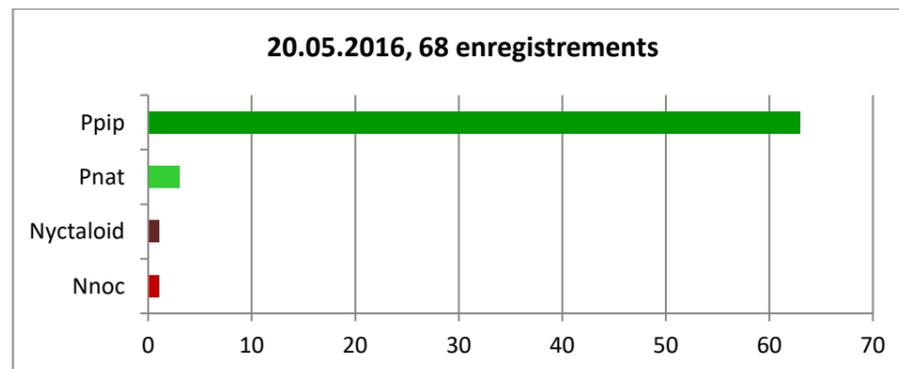


Figure 31 : Le nombre total d'enregistrements / espèce / mois par la « Treebox » T 2



Batcorder durant le relevé par ballooning

Avec trois « relevés par ballooning », il s'agissait d'observer l'éventail des espèces présentes dans l'espace aérien. Les prospections ont eu lieu au printemps (20.05.2016), au moment de la mise-bas (18.07.2016), ainsi qu'à l'automne (27.09.2016). Durant ces trois prospections, 151 enregistrements d'au moins trois espèces différentes ont été réalisés. L'espèce la plus fréquemment enregistrée, avec 112 séquences de cris (74,2 %) était la Pipistrelle commune, viennent ensuite la Noctule commune, avec 31 séquences de cris (20,5 %) répertoriées, et la Pipistrelle de Nathusius avec 6 séquences de cris (4 %). Deux séquences (1,3 %) ont été attribuées au groupe d'espèces Nyctaloïd. Dans la nuit du 20.05.2016, 68 enregistrements ont au total été réalisés, dont 63 furent attribués à la Pipistrelle commune. Le 18.07.2016, 12 séquences de cris ont été enregistrées appartenant toutes à la Pipistrelle commune. Le 27.09.2016, 71 séquences de cris ont été enregistrées : la Pipistrelle commune était l'espèce la plus représentée, avec 37 séquences de cris, la Noctule commune a été détectée avec 30 séquences de cris. Les résultats des enregistrements sont visibles dans les diagrammes présentés à la suite. Par rapport aux batcorders installés sur la cime des arbres, on peut dire que les « relevés par ballooning » ne peuvent proposer qu'un échantillon aléatoire de la faune chiroptérologique présente sur la zone d'étude, dans la mesure où leur utilisation est limitée dans le temps. L'avantage d'un batcorder installé dans un arbre est qu'il peut enregistrer l'activité de manière continue et sur une longue période. C'est la seule manière de pouvoir réellement détecter toutes les espèces présentes sur le terrain. Les « relevés par ballooning » ne sont pour cela pas appropriés.



Résumé :

Grâce à la détection de chauves-souris en hauteur, des espèces volant à haute altitude sur le site Eoliennes des Lunaires ont pu être observées.

Les trois « relevés par ballooning » ont pu représenter l'éventail des espèces présentes dans l'espace aérien, celui-ci est comparable aux résultats obtenus par treebox.

L'espèce dominante est la Pipistrelle, à côté de la Noctule commune. Ces deux espèces sont, de loin, considérées comme les victimes le plus fréquentes d'impacts avec des éoliennes.



3.2.3 Description du comportement spatial des espèces de chiroptères

Lors des 8 prospections que nous avons effectuées, l'activité de huit espèces et d'un groupe d'espèces (dont les cris ne sont pas identifiables) a évolué comme décrit ci-dessous. Parmi les groupes d'espèces, nous comptons l'oreillard roux et gris. Par ailleurs d'autres cris ont été enregistrés, qui ne sont identifiables qu'au niveau du genre ou de la famille de l'espèce (*Myotis* spp., petit Myotis). Grâce aux enregistrements des batcorders au sol et aux treeboxes, trois autres espèces et un groupe d'espèces (Murin de Brandt / à moustaches) ont pu être repérés.

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) :

Les résultats des prospections avec des détecteurs ainsi que les recensements des batcorders au sol, montrent que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus répandue sur l'aire d'étude.

La présence de cette espèce a été constatée lors des 8 nuits de prospection sur l'aire d'étude immédiate (500m). Des individus appartenant à l'espèce de la Pipistrelle commune ont été détectés à tous les points d'écoute et sur chaque transect au moins à une reprise, et sur la plupart des points d'écoute durant plusieurs nuits de prospection. Par observation visuelle et par les enregistrements au détecteurs, une augmentation de l'activité de chasse a été constatée au niveau du point d'écoute 5 près du lieu appelé Moscou, situé au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate (500m). L'activité la plus élevée détectée par batcorder a eu lieu près des plans d'eau, au niveau du batcorder de l'emplacement A. Durant le contrôle des gîtes dans la commune de Gruey-lès-Surance, plusieurs gîtes d'estivage de la Pipistrelle commune ont pu être identifiés, comportant toutefois un nombre restreint d'individus.

La Pipistrelle commune (Ppip)		
détecteur	batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	X
Fréquence : fréquente		

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

Des séquences de cris appartenant à la Pipistrelle de Nathusius n'ont été répertoriées par détecteur que lors de 2 nuits de prospection (aux points d'écoute 2 et 8). Par batcorder, la présence de cette espèce a toutefois été enregistrée aux 4 emplacements des batcorders, même si l'activité de celle-ci reste minime comparée à celle de la Pipistrelle commune. Ce résultat est corroboré par les enregistrements continus réalisés au niveau de la cime des arbres.

La Pipistrelle de Nathusius (Pnat)

détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	-
Fréquence : rare		

Les pipistrelles à haute fréquences (*Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus pipistrellus*)

Les espèces pipistrelles à hautes fréquences présentes sur le site sont vraisemblablement des pipistrelles pygmées, dont les cris ont une fréquence entre 50 et 60 kHz. La possibilité d'interférences avec les fréquences des pipistrelles communes, empêche de déterminer clairement, via les détecteurs et les batcorders, de quelle espèce il s'agit. Les batcorders ont enregistré des cris isolés de ce groupe à 3 points d'écoute différents, sans qu'il soit possible d'identifier de manière certaine cette espèce. Aucun enregistrement de cris au moyen du détecteur ne permet d'identifier clairement cette espèce. Une séquence de cris enregistrée au niveau de la treebox 1 a été attribuée à la pipistrelle pygmée, ce qui constitue une preuve de la présence de cette espèce.

Les pipistrelles à hautes fréquences (Pfhaut)

détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	-
Fréquence : rare		

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

Au cours des prospections au détecteur, la Noctule commune a été répertoriée lors de 2 nuits de prospection aux points d'écoute 2, 4 et 5, et lors de survols ponctuels le long des transects B et C. Les batcorders ont certes enregistré des séquences acoustiques de cette espèce à deux points d'enregistrements (A et D), mais dans une faible mesure (elles constituent moins de 1% de tous les enregistrements). Il est probable que d'autres cris de la Noctule commune soient enregistrés dans le groupe des cris „ Nyctaloid » sans pouvoir être identifiés.

Les treeboxes de l'année de prospection 2016 présentent au contraire un nombre plus élevé d'enregistrements de cris de la Noctule commune (193 et 311). Il est fort probable que d'autres séquences de cris se trouvent dans le groupe d'espèce Nyctaloid qui, après la Pipistrelle commune, est le deuxième groupe le plus présent d'après les treeboxes.



À partir des résultats des prospections et des enregistrements des batcorders au sol, on peut estimer que la Noctule commune utilise peu l'aire d'étude. D'après les résultats des treeboxes, la Noctule commune est représentée dans les zones forestières avec une fréquence moyenne.

La Noctule commune (Nnoc)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	-
Fréquence : rare à moyenne		

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

Les résultats des prospections avec détecteurs ainsi que l'évaluation des résultats des batcorders au sol font apparaître que la présence de la Noctule de Leisler est rare sur l'aire d'étude, de même que celle de la Noctule commune. La présence de la Noctule de Leisler a été détectée lors de trois nuits de prospection, uniquement par des survols ponctuels au point d'écoute 5 ainsi que le long des transects D et E. L'analyse des enregistrements par batcorder au sol n'a pas démontré la présence de la Noctule de Leisler. D'après les enregistrements des treeboxes, seules quelques séquences de cris ont été recensées.

Il est probable que d'autres cris appartenant à la Noctule de Leisler soient présents dans le groupe des Nyctaloid ou du sous-groupe Nycmi. Mais dans l'ensemble on peut estimer que cette espèce est peu fréquente dans l'aire d'étude.

La Noctule de Leisler (Nlei)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	-	-
Fréquence : rare		

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

La Sérotine commune a été contactée par détecteur lors de 3 nuits de prospection sur le point d'écoute 8 ainsi que le long des transects A et C. L'analyse des enregistrements par batcorder au sol n'a pas démontré la présence de la Sérotine commune. Au niveau de la cime des arbres, seules quelques séquences de cris ont été répertoriées.

Il est très probable que des émissions sonores de la Sérotine commune soient existantes dans le groupe supérieur des « Nycmi ». Les résultats indiquent une fréquence minimale de la Sérotine commune dans l'aire d'étude.

En outre, un gîte potentiel a été découvert à Gruey dans la rue de l'Eglise, comportant une dizaine d'individus.

La Sérotine commune (Eser)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	-	X
Fréquence : rare à moyenne		

Les oreillards (*Plecotus auritus / austriacus*)

Les émissions sonores des oreillards roux et gris, difficiles à distinguer, ont été enregistrées lors de 5 nuits d'observation à 3 points d'écoute différents, ainsi que le long de 3 transects. Par batcorder au sol, aucun enregistrement de cette espèce n'a été identifié, et seulement quelques cris via les treeboxes. Etant donné que ces deux espèces émettent des cris de très faible intensité, ils sont difficilement perceptibles. De ce fait, on peut présumer une présence plus importante des oreillards sur l'aire d'étude.

Par ailleurs, les oreillards sont des espèces ubiquistes que l'on rencontre dans des habitats variés. Lors de la recherche de gîte hivernale, un gîte d'hibernation utilisé par cet espèce a été découvert dans une cave de Gruey-lès-surance.

Les oreillards (Plecotus)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	X
Fréquence : probablement moyenne		

La Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus*)

Des cris de barbastelle ont été enregistrés lors de 7 nuits de prospection sur 8 le long des 5 transects, ainsi que sur 7 des 10 points d'écoute. De plus, cette espèce était présente aux 4 emplacements des batcorders, en particulier à l'emplacement du batcorder D situé à proximité de la forêt. Les résultats enregistrés au niveau de la treebox 2, dans la forêt située au sud de l'aire d'étude immédiate (500m), indiquent que la barbastelle est la troisième espèce la plus fréquente.

Cette espèce est connue pour être liée aux structures boisées ; dans de rares cas cependant, on l'observe survolant des milieux ouverts.



Dans l'ensemble, on ne répertorie qu'un petit nombre d'enregistrements, mais cette espèce a été rencontrée à divers points de l'aire d'étude et semble, à la différence d'autres sites éoliens déjà étudiés, être assez fréquente sur le site de « Eoliennes des Lunaires ».

La barbastelle d'Europe (Bbar)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	-
Fréquence : fréquente		

Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)

Le Petit Rhinolophe a également été contacté à deux reprises par les batcorders au sol à l'emplacement D, ainsi qu'une fois au niveau de la treebox 1. Etant donné la difficulté de prouver sa présence au moyen d'un détecteur, nous ne disposons ici d'aucun élément supplémentaire d'appréciation. Les habitats préférés du Petit Rhinolophe sont normalement plutôt caractérisés par leur richesse en structures boisées. Le paysage laisse supposer que cette espèce, une fois repérée, est relativement courante mais qu'elle a été peu contactée en raison de ses cris qui sont très faibles.

Le Petit Rhinolophe (Rhip)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
-	X	-
Fréquence : probablement rare à moyenne		

Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)

Cette espèce des zones humides a été répertoriée de manière certaine, de même que par observation visuelle, deux fois ainsi que le long de transect C à proximité de l'eau. Il est probable que cette espèce soit présente dans l'aire d'étude à proximité des plans d'eau et qu'elle évite largement les zones de champs ouverts.

Le Murin de Daubenton (Mdaub)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X		-
Fréquence : probablement rare		

Le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)

Le Murin de Natterer n'a été contacté qu'à deux reprises pendant la prospection à l'aide de détecteurs, au point d'écoute numéro 9 et le long du transect A. Les enregistrements des batcorders ont recensé des cris isolés à l'emplacement D et au niveau de la treebox 1. Il est probable que d'autres cris appartenant au Murin de Natterer soient existants dans le groupe des cris non-différenciables de la famille des « Myotis ». Les détecteurs de type batcorders ont enregistré des séquences acoustiques, qui ne sont pas différenciables au delà du niveau du genre. Cette espèce «glaneuse» utilise les lisières comme terrain de chasse.

Le Murin de Natterer (Mnat)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
X	X	-
Fréquence : probablement rare		

Le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*)

Le Murin d'Alcathoe a été répertorié à tous les emplacements des batcorders ainsi qu'au niveau des treeboxes, mais peu de contacts ont été obtenus. Ce murin est considéré comme très attaché aux structures boisées avec des zones humides à proximité. Il chasse par des allers-retours au milieu de végétation dense.

Le Murin d'Alcathoe (Malc)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
-	X	-
Fréquence : rare		

Le Murin de Brandt ou Murin à moustaches (*Myotis brandtii / mystacinus*)

Les cris des espèces cousines que sont le Murin de Brandt et le Murin à moustaches, ont été enregistrés par batcorder aux quatre emplacements. Via le détecteur manuel, aucun enregistrement n'a été réalisé. Il est cependant probable que d'autres cris appartenant à ces espèces soient contenus dans le groupe des cris non-différenciables de la famille des « Myotis » et dans le groupe Mbbd.



Le Murin de Brandt ou Murin à moustaches (Mbart)		
détecteur	Batcorder	Vision /recherche de gîte
	X	-
Fréquence : rare		

3.2.4 Diversité - Continuité - Abondance

Pour décrire l'état de la population de chauves-souris, nous avons choisi les trois critères suivants :

- la **diversité** qui définit le nombre d'espèces présentes ;
- la **continuité**, qui décrit la fréquence avec laquelle une espèce a été recensée au cours de l'étude ;
- l'**abondance**, qui permet d'évaluer le taux d'activité.

a) Diversité

Sur les 22 espèces de chauves-souris possibles et recensées dans la région Lorraine, 13 d'entre-elles (y compris les paires d'espèces Oreillards roux/gris et Murins de Brandt/à moustaches), ainsi que 6 groupes d'espèces, ont été observées dans l'aire d'étude immédiate (500m) (cf. tableau 20).

Tableau 20: Incidence de l'espèce selon la méthode de détection

Nom espèce	Détecteur	Batcorder au sol	Treebox
Pipistrelle commune	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	X	X	X
Pipistrelle pygmée			X
Noctule commune	X	X	X
Noctule de Leisler			X
Sérotine commune	X		X
Murin de Daubenton	X		
Murin de Natterer	X	X	X
Murin de Brandt / à moustaches		X	X
Murin d'Alcathoe		X	X
Barbastelle d'Europe	X	X	X
Oreillard gris /roux	X		X
Petit Rhinolophe		X	X
sous-groupe et groupe d'espèces	Détecteur	Batcorder au sol	Treebox
<i>Myotis</i> spp.	X	X	X
<i>Myotis</i> petit (Mbbd)	X	X	X

Nom espèce	Détecteur	Batcorder au sol	Treebox
Nyctaloid moyenne (Nycmi)		X	X
Nyctaloid	X	X	X
pipistrelles à hautes fréquences (Pfhaut)		X	X
<i>Pipistrellus</i> spp. (Pipistrelloid)		X	X

De façon générale, on constate que l'espèce la plus courante sur le site éolien envisagé est la **Pipistrelle commune**, puisqu'elle a été régulièrement contactée sur tous les points d'écoute / transects et dans 88 % des enregistrements au niveau des batcorders au sol. Les treeboxes ont également identifié la Pipistrelle commune comme étant l'espèce de chauve-souris la plus courante dans 61 % et 58 % des enregistrements.

Les cris de transit enregistrés à certains points d'écoute ne peuvent être identifiés que jusqu'au niveau du genre (groupe des murins par exemple). Au sein des paires d'espèces jumelles Murins de Brandt/à moustaches et Oreillards roux/gris, on ne peut opérer aucune différenciation acoustique, mais cela ne joue aucun rôle pour cette étude chiroptérologique en raison du degré de sensibilité identique de celles-ci vis-à-vis des installations éoliennes.

Les groupes d'espèce Nyctaloid, Nyctaloid moyenne (Nycmi), Pipistrellus à hautes fréquences (Pfhaut) ainsi que le genre Pipistrellus comprennent en revanche tous des espèces pouvant potentiellement être impactées par des éoliennes.

Avec au moins **13** espèces (sur 22 espèces de chauves-souris possibles) identifiées sur l'ensemble de l'aire d'étude, **la diversité sur le site des « Eoliennes des Lunaires » peut être qualifiée de moyenne.**

b) Continuité

La continuité quant à elle, définit le nombre de nuits pendant lesquelles une espèce, indépendamment du nombre d'individus, a été observée dans l'aire d'étude. Une seule entrée dans le tableau 21 signifie que durant cette sortie, l'espèce correspondante a pu être recensée au moins une fois sur un des points d'écoute.

Les résultats sont présentés dans les tableaux 21 et 22 suivants. Il convient de préciser que cette application ne donne qu'un indice global d'assiduité des espèces sur l'ensemble du site, puisqu'il s'agit de distinguer le caractère régulier ou marginal de la présence de celles-ci.

La Pipistrelle commune a été observée de façon continue ; en effet, sa présence a été constatée au niveau des 10 points d'écoute, ainsi que le long des transects (cf. tableau 21). Les résultats



des enregistrements au niveau des emplacements de batcorders au sol (cf. tableau 22) montrent également que la Pipistrelle commune est l'espèce qui présente la plus grande continuité.

Les enregistrements au niveau des treeboxes montrent également que la Pipistrelle est présente avec la plus grande continuité. Au niveau de la treebox 1, des séquences de cris appartenant à cette espèce ont été enregistrées lors de 138 sur 166 nuits de recensement. Les espèces du groupe Nyctaloid (groupe d'espèces comprenant la Noctule commune, la Noctule de Leisler, ainsi que la Sérotine commune et le sous-groupe Nycmi) ont également été contactées de manière constante, lors de 98 et 111 nuits sur 166 nuits de recensement.

Tableau 21 : Continuité de la présence des espèces observées dans l'aire d'étude

Continuité des espèces	Point d'écoute										Transects				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TA	TB	TC	TD	TE
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1/6	4/8	3/8	3/8	6/8	2/7	4/7	1/8	4/8	5/8	6/8	7/8	6/8	5/7	6/7
<i>Pipistrellus nathusii</i>		1/8						1/8							
<i>Nyctalus spp.</i>		1/8													
<i>Nyctalus noctula</i>		1/8		1/8	1/8							1/8	1/8		
<i>Nyctalus leisleri</i>					1/8	1/7								1/7	1/7
<i>Eptesicus serotinus</i>								1/8			1/8		3/8		
<i>Myotis spp.</i>		1/8		1/8	1/8			1/8				1/8	1/8	1/7	1/7
<i>Myotis daubentonii</i>													2/8		
<i>Myotis petit (Mkm)</i>	1/6			1/8									1/8		
<i>Myotis nattereri</i>									1/8	1/8					
<i>Barbastella barbastellus</i>		1/8	1/8	3/8				2/7	2/8	1/8	1/8	3/8	1/8	2/7	2/7
<i>Plecotus austriacus / auritus</i>		1/8						1/7	1/8			1/8	1/8		2/7
<i>Chiroptera spec.</i>		1/8							1/8						1/7

Tableau 22 : Continuité de la présence des espèces constatée par Batcorder dans l'aire d'étude

Continuité des espèces	BC A (7 nuits)	BC B (8 nuits)	BC C (7 nuits)	BC D (6 nuits)
<i>Barbastella barbastellus</i>	4/7	4/8	1/7	3/6
<i>Myotis alcaethoe</i>	3/7	3/8		2/6
<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	1/7	2/8	1/7	2/6
<i>Myotis nattereri</i>				2/6
<i>Myotis petit (Mbbd)</i>	6/7	4/8	1/7	3/6
<i>Myotis spp.</i>	5/7	5/8	1/7	4/6
Groupe de Noctules de Leisler & Sérotines (Nycmi)	5/7	1/8		1/6
Groupe de Noctules & Sérotines (Nyctaloid)	4/7	3/8	2/7	4/6
<i>Nyctalus noctula</i>	2/7			2/6
<i>Pipistrellus spp.</i>	4/7	1/8	1/7	1/6

Continuité des espèces	BC A (7 nuits)	BC B (8 nuits)	BC C (7 nuits)	BC D (6 nuits)
<i>Pipistrellus</i> à haute fréquence	5/7		2/7	1/6
<i>Pipistrellus nathusii</i>	5/7	2/8	2/7	3/6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6/7	7/8	5/7	5/6
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				2/6

c) Abondance

Pour mesurer l'abondance, on évalue le nombre de cris total. Dans la mesure où il n'existe pas de données scientifiques fiables à titre comparatif, les résultats sont analysés par rapport à l'ensemble et mis en relation avec l'espèce la plus fréquemment enregistrée. L'espèce la plus fréquemment identifiée est la Pipistrelle commune, qui a été régulièrement observée en activité de chasse et de transit sur la zone d'emplacement potentiel. C'est aussi elle qui produit le plus grand nombre de cris détectés par les batcorders. Avec 3 097 sons enregistrés, elle se trouve donc en première position. Cette espèce peut donc être observée avec une forte activité sur l'aire potentielle d'emplacement des éoliennes. C'est en particulier au niveau de l'emplacement du batcorder A (à proximité de plans d'eau) que des activités importantes de la Pipistrelle commune ont pu être relevées (avec 1 845 séquences de cris en 7 nuits de prospection). Les résultats des treeboxes ont également montré que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente.

On peut estimer la taille de la population des autres espèces comme moins importante, dans la mesure où toutes les autres espèces, ou autres groupes d'espèces, ont une fréquence inférieure à 2 % du total des enregistrements par batcorder au sol. Cependant, les enregistrements continus des treeboxes au fil de l'année de prospection 2016 conduisent à des résultats légèrement différents. Il en ressort que certaines espèces du groupe Nyctaloïd, considérées comme sensibles, sont légèrement plus fréquentes que ce que les enregistrements réalisés au sol ne le laissent penser. Les deux groupes d'espèces Nycmi et Nyctaloïd (comprenant entre autre la Noctule commune), représentaient seulement 2,7 % de la totalité des sons enregistrés au batcorder au sol. La Noctule de Leisler et la Noctule commune, ainsi que la Sérotine commune, ont également été enregistrées au batcorder ou au détecteur manuel, mais avec une faible occurrence. En revanche, d'après les enregistrements réalisés de manière continue au niveau de la cime des arbres, le groupe d'espèces Nyctaloïd est le deuxième plus fréquent après la Pipistrelle commune. Au sein de ce groupe d'espèces, c'est la Noctule commune qui a été le plus souvent identifiée. Par rapport à la Pipistrelle commune, l'activité de ce groupe d'espèces est faible durant la plus grande partie de l'année. Des taux d'activité élevés ont surtout été enregistrés au mois de mai.



La Pipistrelle de Nathusius, en tant qu'espèce sensible, a été répertoriée avec un total de 46 enregistrements (1,3 %) par batcorder au sol. Les résultats obtenus par les treeboxes reflètent largement ce résultat. À titre comparatif, les taux d'activité les plus élevés ont été enregistrés au niveau de la treebox 2 (178, 4,5 % des enregistrements). Il est possible que d'autres séquences de cris de cette espèce se trouvent dans le groupe des pipistrelles. Cette espèce est beaucoup moins fréquente que la Pipistrelle commune dans la zone d'étude, ce que prouvent également les résultats des enregistrements au détecteur.

Les séquences de cris de la Barbastelle d'Europe représente 1,8 % des enregistrements au sol. La plupart de ces séquences de cris ont été enregistrées à l'emplacement du batcorder D, situé à proximité d'une forêt. Au niveau de la treebox 1, la Barbastelle d'Europe est même la troisième espèce la plus fréquemment enregistrée (220 séquences, 9 % des enregistrements). Des individus de cette espèce ont également été détectés sur la plupart des points d'écoute et sur les transects, parfois en train de chasser, ce qui représente une spécificité par rapport à d'autres sites éoliens.

Le groupe des murins représente 3,7 % des enregistrements au sol, et 3,3 % ou 1,9 % au niveau des treeboxes, en comptabilisant toutes les espèces et sous-groupes du genre *Myotis*. Par batcorder, c'est le Murin d'Alcathoe qui a la plus haute fréquence de séquences de cris (34 cris / 1 % au sol, 19 cris / 1 % au Treebox 1) au sein du groupe des murins. D'autres individus du genre *Myotis* comme le Murin de Brandt/à moustaches et le Murin de Natterer ne sont présents qu'à faible fréquence (moins de 1 %) dans l'aire d'étude immédiate (500m).

Les espèces cousines que sont les oreillards gris et roux n'ont été recensées qu'au détecteur manuel sur quelques points d'écoute, ainsi qu'au niveau des deux treeboxes avec un nombre réduits d'enregistrements. Leur fréquence peut donc être également considérée comme faible dans l'aire d'étude immédiate (500m). Toutefois, les oreillards poussent des cris de faible intensité, ce qui explique pourquoi ces espèces restent en général sous-représentées au niveau de la détection acoustique.

Tableau 23 : Enregistrements cumulés continus

Nom espèce / sous-groupe et groupe d'espèces	Batcorder au sol (A – D)		Treebox 1		Treebox 2	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Pipistrelle commune	3097	88,1	1466	61,3	2303	57,6
Barbastelle d'Europe	64	1,8	220	9,2	30	<1
Groupe des noctules & sérotines	63	1,8	228	9,5	672	16,8
Groupe des murins	54	1,5	31	1,3	63	1,6
Pipistrelle de Nathusius	46	1,3	26	1,1	178	4,5

Nom espèce / sous-groupe et groupe d'espèces	Batcorder au sol (A – D)		Treebox 1		Treebox 2	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Groupe des pipistrelles (<i>Pipistrellus</i> spp.)	40	1,1	25	1	56	1,4
Groupe des murins de Brandt/à moustache, de Daubenton et de Bechstein	36	1	21	<1	8	<1
Murin d'Alcathoe	34	1	19	<1	3	<1
Groupe Noctule de Leisler & Sérotines	33	< 1	129	5,4	344	8,6
Groupe pipistrelles pygmées & communes	31	< 1	11	<1	10	<1
Groupe des murins de Brandt et Murin à moustaches	7	< 1	8	<1	-	-
Noctule commune	5	< 1	193	8	311	7,8
Noctule de Leisler	-	-	6	<1	6	<1
Sérotine commune	-	-	5	<1	11	<1
Oreillard roux et gris	-	-	2	<1	5	<1
Pipistrelle pygmée	-	-	1	<1	-	-
Murin de Natterer	2	< 1	1	<1	-	-
Petit Rhinolophe	2	< 1	1	<1	-	-

Avec au moins 13 espèces et 6 groupes constatés sur les 22 espèces possibles dans la région de Lorraine, la diversité du site peut être qualifiée de « moyenne ».

Parmi les chauves-souris observées dans l'aire d'étude immédiate (500m), c'est la Pipistrelle commune qui est représentée avec la plus forte continuité et la plus grande abondance d'enregistrements pendant toutes les sorties.



Le tableau suivant présente l'ensemble des espèces constatées sur le site de « Eoliennes des Lunaires » jusqu'à ce jour, mais également les exigences de celles-ci vis-à-vis de leurs gîtes et plus généralement de leurs habitats.

Tableau 24 : Aperçu des espèces rencontrées sur le site de « Eoliennes des Lunaires »

Espèces rencontrées dans l'aire d'étude	Continuité*	Gîtes d'été				Habitats de chasse		Statut régional	Enjeux sur le site	Rayon d'action en Km
		 bâti	 souterrains	 arbres	 boisements	 jardins	 openfield			
	Détecteur									
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	7/8	X		X	X	X		sédentaire	Fort	5
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	8/8	X		X	X	X	X	sédentaire	Faible	2-3
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	2/8			X	X	X	(X)	migrateur	Faible	0-7
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Seulement au Treebox	X		X	X	X		Migrateur partiel	Faible	2
Oreillards (<i>Plecotus auritus</i> , <i>Plec. austriacus</i>)	5/8	X	(X)	X	X			sédentaire	Faible	1-2
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	3/8	(X)		X	X	X	X	migrateur	Fort	10-20
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	4/8	(X)		X	X	X	X	migrateur	Fort	8-12
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	3/8	X		(X)	X	X	X	sédentaire	Faible	10
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	2/8	X		(X)	X	X		sédentaire	Faible	2-6
Murin de Brandt / à moustaches (<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>)	Seulement au BC	X			X	X	(X)	sédentaire	Faible	5
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	2/8	(X)	(X)	X	X	X	(X)	sédentaire	Faible	5
Murin d'Alcathoe (<i>Myotis alcathoe</i>)	Seulement au BC		X	X	X	X		sédentaire	Faible	5
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Seulement au BC	X		X	X	X		sédentaire	Fort	6

Source : ROUE ET BARATAUD (1999), DIETZ et al. (2007)

*Les données concernant la continuité se rapportent à une nuit d'observation correspondante. Cela signifie que, si une espèce a été observée une nuit à un quelconque des points d'écoute, cela donnera un résultat de 1/8 et que donc par conséquent, pour 8 sorties d'observation nocturne, le résultat maximum atteignable ne pourra dépasser 8/8.



4 Évaluation des risques

Les risques durables que représente l'implantation d'éoliennes pour les chiroptères, peuvent être classés en deux catégories :

1. Mortalité des chauves-souris par collision avec les éoliennes

Ce risque peut intervenir :

- lors des déplacements sur des routes de vol
- sur les voies migratoires
- lors de la fréquentation des territoires de chasse

2. Perte d'habitats naturels – terrains de chasse et gîtes

4.1 Mortalité des chauves-souris par collision avec les éoliennes

a) Présentation générale des risques de collision en France et en Europe

Les raisons et les circonstances dans lesquelles les chauves-souris entrent en collision avec les éoliennes, malgré leur mode d'orientation par ultrasons, ne sont pas encore clairement établies, le comportement de chasse ou de migration à proximité de turbines existantes étant très difficile à étudier (HORN et al., 2008).

Une hypothèse stipule que les éoliennes constituent des obstacles acoustiquement difficilement repérables (AHLEN, 2002 ; 2003 ; BACH & RAHMEL, 2004 ; DÜRR & BACH, 2004). On peut également supposer que, pour des raisons d'économie d'énergie, les chauves-souris pouvaient réduire la fréquence de leurs sons d'écholocation pendant des vols ciblés en espace aérien libre (MCCRACKEN, 2009).

Un pouvoir attractif des éoliennes sur les chauves-souris est pressenti, comme le décrit AHLEN (2002). Des accumulations d'insectes, proies potentielles, ont été observées au moyen d'une caméra infrarouge aux abords des installations (*ibid.*, 2002). Les chiroptères pourraient donc pénétrer dans la zone dangereuse de la nacelle et du rotor pendant la chasse.

Ce comportement a d'ailleurs été documenté par HORN et al. (2008) dans une étude faite aux USA, démontrant que des chauves-souris, observées à l'aide d'une caméra infrarouge, exploraient activement les structures des éoliennes et chassaient autour des nacelles. Elles auraient ainsi été prises dans des turbulences provoquées par les pales en mouvement, ce qui les a fait entrer en collision avec les turbines.

BAERWALD et al. (2008) a démontré qu'une variation importante de pression, provoquée par le mouvement des pales, dans l'entourage des chauves-souris, pouvait provoquer une hémorragie

interne fatale dans les tissus et le poumon, le « barotraumatisme ». Dans un parc éolien où le taux de mortalité est élevé, près d'une chauve-souris sur deux est touchée par le phénomène typique du « barotrauma » (BEUCHER & KELM, 2010).

Des recherches ciblées sur les victimes de ces collisions ont également été menées en France sur un site d'étude particulier, localisé près de la côte et en milieu humide – le parc éolien de Bouin – où l'on a répertorié entre 2003 et 2008, un taux de cadavre de 6,0 à 26,7 individus par an et par éolienne (COSSON et al., 2004 ; DULAC, 2008).

Afin de standardiser l'ensemble des résultats, le Ministère de l'Environnement allemand a demandé une étude générale sur le long terme dont les résultats sont maintenant disponibles. C'est dans ce contexte qu'un site de référence sur le territoire français a entre autres été étudié. Selon BRINKMANN et al. (2006), il y a moins de victimes de collision lorsque les éoliennes sont situées sur des terres ouvertes. BRINKMANN et al. (2011) firent une estimation plus prudente de 12 victimes par éolienne et par année. Cet ordre de grandeur peut être considéré comme une limite inférieure.

Les Pipistrelles enregistrent le plus fort pourcentage de taux de mortalité par collision en France et en Europe, avec notamment 30 % pour la Pipistrelle commune, directement suivie par les Pipistrelles de Kuhl (8 %) et de Nathusius (9 %), cf. figure 32. Ces résultats proviennent des données recueillies de manière non-systématique sur la base de données des victimes d'impact de l'Agence de l'environnement du Brandebourg, Allemagne (DÜRR, 2017).

Une autre espèce fortement touchée par ces collisions en Europe est la Noctule commune qui représente 15 % des relevés d'individus morts en Europe. Cependant, en France, son taux de mortalité est en deçà de 1,6 %, car cette espèce migratrice y est moins courante. Dans ces statistiques, certaines espèces semblent également sous-représentées, car peu de projets d'installations d'éoliennes ont été réalisés dans les régions où on les trouve. Cela pourrait également être le cas pour les Pipistrelles de Kuhl, le Molosse de Cestoni et le Minioptère de Schreibers.

D'autres espèces, dites glaneuses — Myotis, Plecotus et Barbastelles — sont également sous-représentées dans les statistiques de relevés de cadavres. Ces dernières privilégient en effet des techniques de chasse à basse altitude. Souvent, ces techniques consistent à attraper en vol des insectes se trouvant sur l'herbe ou dans la végétation (KULZER, 2003). Le Grand Murin, bien que toujours considéré comme sensible, ne représente que 0,1 % du taux de découvertes de cadavres (DÜRR, 2017).



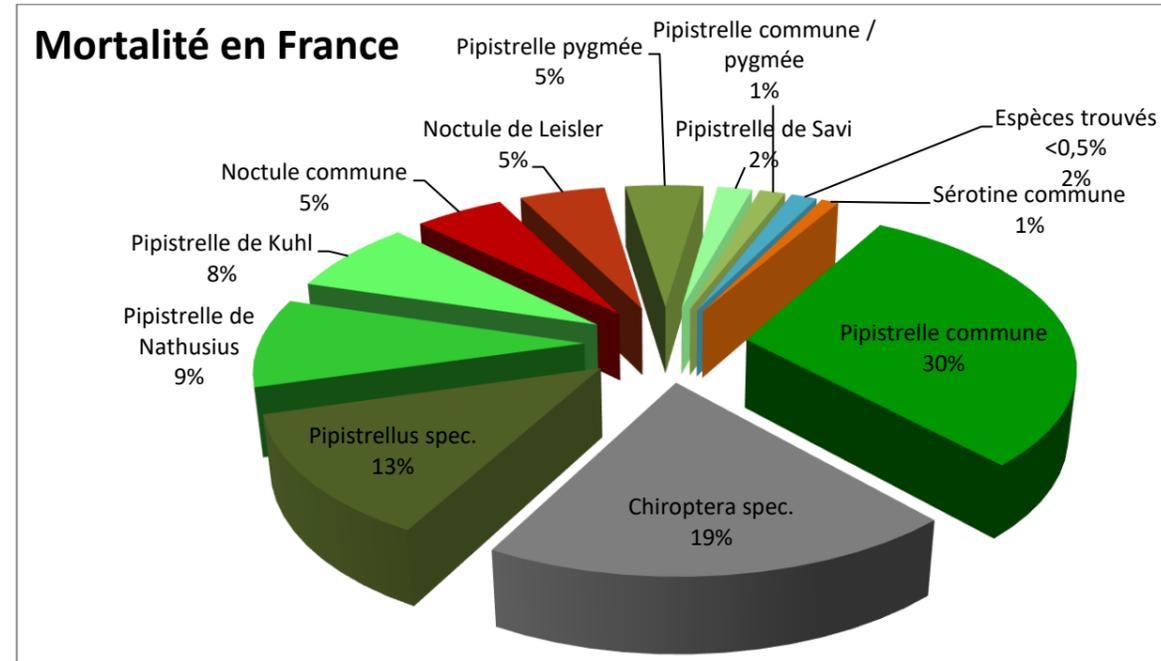


Figure 32 : Mortalité en % des espèces de chauves-souris par éolienne en France en 2017, (Cf. DÜRR, 2017), (total de 1570 individus trouvés)
Espèces présentant un pourcentage supérieur à 0,5 % des individus trouvés

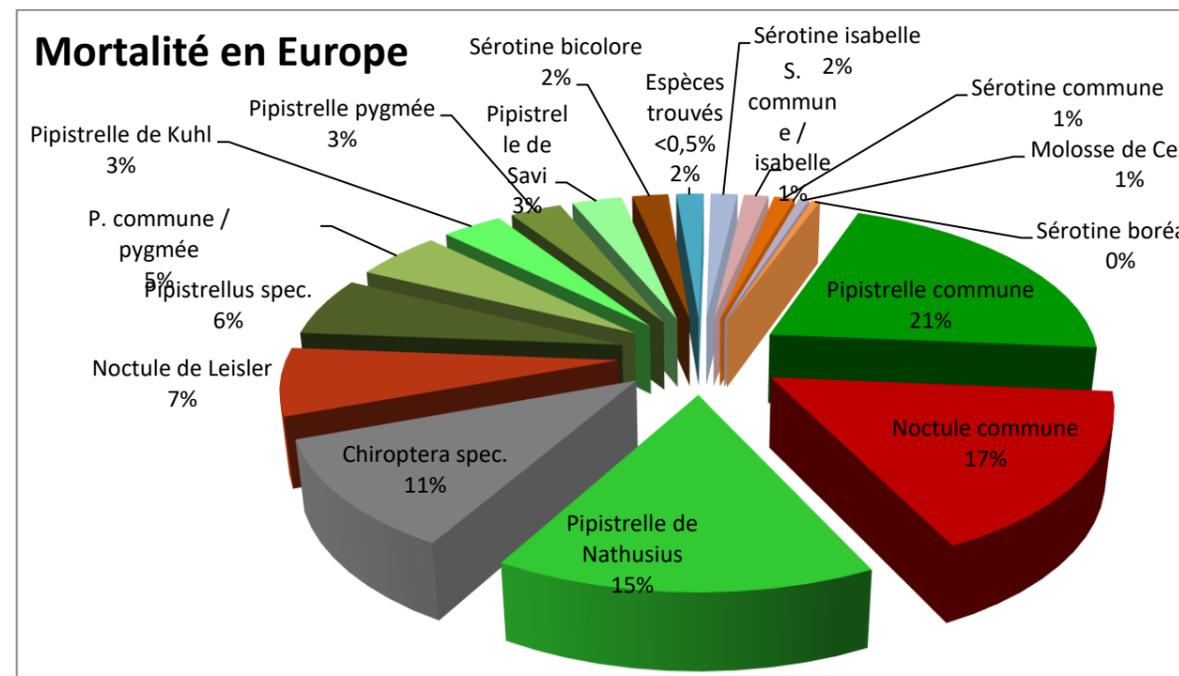


Figure 33 : Mortalité en % des espèces de chauves-souris par éolienne en Europe en 2017, (Cf. DÜRR, 2017), (total 7832 individus trouvés)
Espèces présentant un pourcentage supérieur à 0,5 % des individus trouvés

La recherche de victimes de collisions comporte toutefois dans la plupart des cas des problèmes de méthode (NIERMANN et al., 2007). C'est ce qui a amené BRINKMANN et al. (2006) à développer une méthode permettant d'estimer le nombre réel de victimes de collisions en tenant compte de différents facteurs, tels que le taux d'éparpillement et l'efficacité de la recherche (voir aussi COSSON et DULAC, 2004 ; ARNETT et al., 2006).

Ainsi, un outil pratique a été élaboré pour répondre plus efficacement aux questions de la protection des espèces concernées par l'implantation de ces installations. Après deux ans de relevé de mesures, un algorithme commandant le fonctionnement des installations éoliennes a pu être développé – le logiciel « Probat ». Cet outil, disponible en ligne, est accessible à tous les experts.

D'autres études sont mises en œuvre actuellement dans le cadre du projet de « développement de méthodes pour l'étude et la réduction du risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes on-shore (« *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen* » de BRINKMANN et al., 2009).

Les quelques études menées en Europe montrent que les découvertes de cadavres de chiroptères ont lieu surtout durant les mois d'août et de septembre. Ceci concerne toutes les espèces, qu'elles chassent dans les espaces dégagés ou bien qu'elles effectuent ponctuellement d'importants déplacements (DÜRR, 2017 ; VOIGT et al., 2012). Toutefois, il existe encore de grandes lacunes dans le domaine des connaissances concernant les migrations des chauves-souris (RODRIGUES et al., 2008 ; BAERWALD et al., 2008).

En plus des espèces déjà mentionnées, d'autres espèces, présentes dans l'aire d'étude, peuvent également être menacées par les installations éoliennes : la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la Sérotine bicolore et la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Ces espèces chassent dans des espaces aériens dégagés et semi-ouverts (DIETZ, 2003 ; RODRIGUES et al., 2008 ; BACH et al., 1999 ; DUBOURG-SAVAGE, 2006) et peuvent avoir un comportement de migrants partiels.

Diverses études ont prouvé que la collision des chauves-souris est en corrélation avec des vitesses de vent faibles (entre autres ARNETT et al., 2008 ; BRINKMANN et al., 2011). On a pu démontrer à plusieurs reprises que le risque de collision est le plus élevé à des vitesses de vent faibles de < 6 m/s. VOIGT et al. (2015) ont par ailleurs souligné que les espèces migratrices comme la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius continuent à chasser même par des vitesses de vents > 7m/s. BACH & BACH (2009) ont aussi constaté, dans leurs études réalisées à hauteur de rotor, que ces espèces sont plus résistantes au vent. Il a également été prouvé que de faibles précipitations et des températures plus élevées (d'environ 13°C à 25°C) pouvaient favoriser la fréquence des impacts (SEICHE et al., 2008; YOUNG et al., 2011).



b) Évaluation, par espèce, des risques de collision sur le site de « Eoliennes des Lunaires »

Après analyse des données enregistrées par détecteurs et batcorders, nous avons constaté que c'est la **Pipistrelle commune**, figurant parmi les espèces de chauves-souris classées comme sensibles, que l'on rencontre le plus fréquemment dans la zone étudiée. La Pipistrelle commune fait partie des espèces ubiquistes – une espèce très flexible en matière d'habitat. On la trouve aussi bien dans les villes que dans les maisons de campagne, mais aussi dans presque toutes sortes d'habitats. Elle préfère cependant les forêts et la proximité de l'eau, lorsque c'est possible. Son mode de chasse est, par contre, dépendant des structures linéaires des haies, mais elle utilise aussi l'espace situé juste au-dessus de la canopée.

Des Pipistrelles communes ont été détectées dans l'aire d'étude, aux 4 emplacements des batcorders, ainsi que sur tous les points d'écoute et le long des transects. Plusieurs routes de vols, ainsi que des territoires de chasse ont également pu être identifiés.

Des pics d'activité de la Pipistrelle commune ont été prouvés aux abords des gîtes de Moscou et Gruey-lès-Surance, ainsi que dans les environs de l'étang Merdey (emplacement du batcorder A). On peut penser que les trajets de vol démarrent aux alentours des gîtes de la Pipistrelle commune pour ensuite se diriger plus particulièrement vers les plans d'eau les plus proches. En partant de Gruey-lès-Surance, on trouve de petits étangs situés au nord et au sud-ouest. En partant de Moscou, il est possible qu'une route de vol existe menant jusqu'à l'étang de Cerisiers.

Les zones sensibles pour la Pipistrelle commune sont donc principalement situées en dehors de l'aire d'étude immédiate. Au vu des résultats, on peut néanmoins estimer que l'aire d'étude correspond à une zone de transit et est utilisée par la Pipistrelle commune comme terrain de chasse temporaire. L'exploitation relativement naturelle du paysage dans l'aire d'étude immédiate, qui comprend une variété de structures boisées (haies, groupes d'arbres, buissons, lisières de bois et clairières) présente pour la Pipistrelle commune un potentiel intéressant d'habitat à proximité du terrain de chasse. C'est ce que démontrent les résultats au détecteur et au batcorder. Le long des parties du transect A à E, des séquences de cris de la Pipistrelle commune ont été enregistrées lors de la plupart des nuits d'étude. Ponctuellement, des activités de chasse d'individus appartenant à la Pipistrelle commune ont également été observées. À l'exception de l'emplacement du batcorder A, des densités d'activités régulièrement hautes n'ont pas été détectées pour la Pipistrelle commune, même si les batcorders B, C et D font état, au moins lors d'une nuit d'étude, d'un niveau d'activité plus élevé pour la Pipistrelle commune.

Différentes études réalisées montrent que la Pipistrelle commune occupe le premier rang des statistiques de découvertes de cadavres au pied des éoliennes. C'est notamment en comportement de chasse que le risque potentiel de collision est le plus élevé. Certaines études ont montré qu'en général, les vols de Pipistrelles commune ne dépassent pas 30-40m de hauteur. En respectant une distance d'au moins 40 m entre le sol et l'extrémité des pales du rotor d'éolienne, on pourrait donc réduire considérablement leur risque de collision. Néanmoins, au vu des résultats élevés concernant le nombre de contacts de cette espèce sur l'aire d'étude, il n'est pas improbable que certains vols soient effectués au-delà de cette hauteur et que certains individus entrent donc en collision avec les pales d'éoliennes.

Au vu de l'analyse de son activité sur l'aire d'étude et de sa sensibilité vis-à-vis des éoliennes en Europe, le risque de collision de la **Pipistrelle commune** pourra être jugé comme étant modéré, si les distances recommandées sont respectées (pales du rotor/sol; emplacement des machines/surfaces boisées).

Les périodes les plus meurtrières pour les chauves-souris se situent en fin d'été et en automne (période de migration). Les analyses de mortalité réalisées par DÜRR, qui, pour ce faire, a utilisé un fichier contenant 10 000 parcours de recherche, le prouvent de façon irrévocable (DÜRR, 2014). Les espèces les plus concernées sont les espèces migratrices et de haut vol (voir également ALCADE, 2003 ; BRINKMANN, 2009) comme la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius ou la Sérotine de Nilsson.

De plus, des études plus récentes mentionnent des analyses faites avec la méthode dite « staple-hydrogen-isotop ». Celles-ci démontrent qu'à certains emplacements, les victimes de collision figurent essentiellement parmi les individus issus de la population locale. Ainsi, l'étude de LEHNERT montre que 72 % des victimes de collision (noctules communes) proviennent de l'entourage direct du site éolien (LEHNERT et al., 2014).

La **Noctule commune**, connue comme étant l'une des espèces les plus sensibles au risque de collision avec des éoliennes, a été enregistrée à l'aide de deux techniques. Avec les batcorders au sol, dans l'openfield, elle n'a été rencontrée que de façon sporadique au cours des études réalisées sur la zone d'implantation. Les enregistrements de ses cris représentent moins de 1 % (5 enregistrements de cris) de la totalité des contacts. Les batcorders posés dans les arbres affichent une proportion de séquences de cris appartenant à la Noctule commune s'élevant à 8,1 et 7,8 %. Les batcorders ont enregistré la présence de cette espèce durant toute la période de prospection.

Il en va de même pour la **Noctule de Leisler**. Une identification précise a également pu être effectuée au niveau des treeboxes, avec en tout 6 contacts.



Si on y ajoute les contacts du groupe Nyctaloïd et Nycmi, dans lequel les cris de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler peuvent se dissimuler, on atteint un total de 16,8 % et 9,5 % sur l'ensemble des séquences de cris au niveau des batcorders posés dans les arbres.

Pour les deux espèces de noctules, le risque de collision sur le site « Eoliennes des Lunaires » serait donc à considérer comme élevé si les installations étaient construites à proximité de la lisière. Comme ce n'est pas le cas, on peut en déduire que le niveau de risque est modéré. Le niveau de risque n'est pas faible pour autant dans la mesure où, dans l'openfield, des vols de transit individuels sont certainement possibles.

Une autre espèce rencontrée dans les prairies ouvertes, et qui, durant la période migratoire est particulièrement menacée par les collisions, est la **Pipistrelle de Nathusius**.

L'enregistrement des cris par batcorders au sol représente 1,3 % (46) du total des enregistrements. Les batcorders posés dans les arbres affichent une proportion de séquences de cris s'élevant à 1,1 et 4,5 %. Des séquences de cris ont pu être répertoriées à tous les emplacements de batcorder. Des routes de vol ou territoires de chasse n'ont pas pu être identifiés pour cette espèce.

Globalement, et au vu des résultats, le risque de collision pour la Pipistrelle de Nathusius est évalué comme étant faible. Il n'est pas possible de déduire une augmentation significative du risque de collision à partir d'un nombre aussi réduit de contacts. Toutefois, pour cette espèce, la distance des haies et des structures boisées joue un rôle moindre que pour les Pipistrelles communes. Les Pipistrelles de Nathusius volent principalement en espace libre et sont d'ailleurs souvent retrouvées mortes en plein champ sous les éoliennes.

La **Sérotine commune**, espèce chassant dans les forêts claires, au-dessus des points d'eau, et n'appréciant pas les forêts denses, a été découverte sur le site. Mais sa vulnérabilité est considérée comme moyenne, vu le taux de cadavres retrouvés au pied des éoliennes (DÜRR, 2017).

De plus, la fréquence de cette espèce dans la zone d'étude est à considérer comme étant faible. Des signaux provenant d'individus ont été enregistrés dans la zone d'étude lors de deux nuits de prospection à trois points d'écoute différents. Les enregistrements par batcorder indiquent également que la Sérotine commune est une espèce dont la fréquence est plus faible. Au moyen des batcorders au sol, un seul enregistrement de cris a été répertorié. Les batcorders dans les arbres ont enregistré 16 contacts au total.

En résumé, on peut estimer à ce jour, que le risque de collision, pour la Sérotine commune, reste faible.

Les **Murins**, les **Barbastelles d'Europe**, les **Oreillard roux/gris** – également répertoriés sur le site – et les **Petit Rhinolophe** – enregistrés, mais de façon plus marginale – ne courent qu'un risque très faible de collision. Toutes les études faites en France, Allemagne et en Europe sur la mortalité des chiroptères par effet de collision démontrent que leur présence parmi le nombre total de cadavres découverts est insignifiante. Le risque de collision est donc jugé très faible.

Concernant les risques de collision sur le site « Eoliennes des Lunaires », il faut surtout prendre en considération la **Pipistrelle commune**, dans la mesure où **cette espèce représente pratiquement 88,1 % de tous les contacts enregistrés par les batcorders au sol, où le risque est jugé élevé**. Selon le type et la hauteur des machines envisagées (avec notamment un espacement minimum pale/sol inférieure ou égal à 40 mètres), le risque de collision pour les Pipistrelles communes est **ici élevé**.

D'après le faible taux d'activité des espèces pratiquant le haut vol, parmi lesquelles on trouve la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**, le risque de collision avec les éoliennes peut être jugé comme étant faible. Pour la **Noctule commune**, dont la présence est comparativement plus importante et qui peut effectuer des vols étendus à haute altitude, le niveau d'impact est ici considéré comme **moyen**.

Cas particulier du risque de collision sur les éventuelles voies migratoires :

Il s'agit là des déplacements, plus ou moins importants, que vont effectuer certaines espèces de chiroptères pour rejoindre des gîtes de reproduction ou des gîtes d'hibernation.

Aucun mouvement migratoire de chauves-souris n'a été observé pendant l'étude.

La figure 34 suivante présente le déroulement mensuel de l'activité journalière moyenne des chauves-souris enregistrée par la treebox 2 et par rapport à la treebox 1, la différence d'activité de la Pipistrelle commune présente un pic d'activité en septembre.

L'activité du groupe Nyctaloïd diminue de façon continue à partir de juillet jusqu'à un minimum en octobre. Les plus hauts niveaux d'activité ont été observés au cours du mois de mai. Dans l'ensemble, les taux d'activité du groupe Nyctaloïd étaient plus élevés au niveau de la treebox 2, même si l'évolution de l'activité reste similaire à celle de la treebox 1.



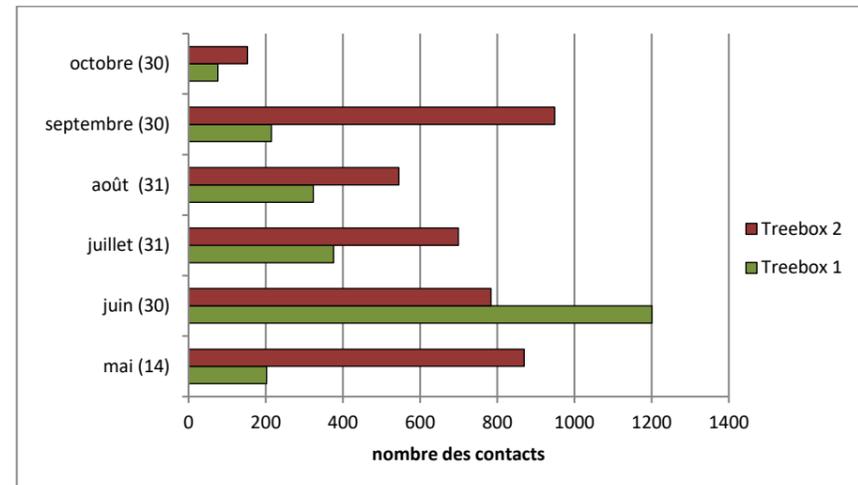


Figure 34: Treebox 1 et treebox 2 en comparaison

On peut donc en déduire que le site ne représente pas un espace de transit pour les espèces migratrices. Par conséquent, le site envisagé présente peu d'enjeux pour les chauves-souris migratrices. On peut donc estimer que le risque sur ces espèces sera faible. D'autre part, la Noctule commune, en tant qu'espèce se reproduisant, est soumise durant les mois de mai à juillet un risque de collision élevé. Elle n'a toutefois pu être détectée que faiblement sur les surfaces au sol : pour cette espèce, seulement 5 contacts ont été enregistrés.

Cas particulier du risque de collision sur les territoires de chasse et les axes de vol :

La Pipistrelle commune, régulièrement détectée sur le site et occupant le premier rang des statistiques de découvertes de cadavres au pied des éoliennes (DÜRR, 2017), en était la principale utilisatrice dans la zone d'étude. Les zones de chasse très fréquentées par cette espèce se trouvent principalement à l'extérieur ou bien à la frontière de l'aire d'étude immédiate (500m), en particulier à proximité des plans d'eau, comme par exemple autour de l'étang Merdey (emplacement du batcorder A), ainsi que près des petits étangs situés plus au nord. D'autres plans d'eau, servant probablement de terrains de chasse, sont situés au sud de l'aire d'étude immédiate (étang Cerisiers) et au nord de la localité de Gruey-lès-Surance. On peut supposer que des routes de vol existent, allant de l'emplacement des gîtes de Gruey et Moscou aux zones de chasse, mais situées en grande partie en dehors de l'aire d'étude immédiate (voir carte B). À l'intérieur de l'aire d'étude immédiate (500m), on a certes pu détecter des activités de chasse de la Pipistrelle commune. Celles-ci n'ont toutefois pas lieu de façon régulière avec une haute densité. On peut cependant estimer que pour trois axes de vol (B ; C ; D) qui sont utilisés par la

Pipistrelle commune, le risque de collision est élevé. Cela tient surtout à la hauteur peu élevée du rotor.

Le risque de collision est considérablement augmenté à trois emplacements de l'installation. Les machines prévues sont à proximité immédiate des structures linéaires du paysage avec une distance entre le sol et le bout de pale qui est inférieure à 40 m.

4.2 La perte d'habitats naturels

a) Présentation des pertes d'habitats naturels

On parle de perte d'habitats naturels lorsque l'on constate la destruction de gîtes (estivaux/hivernaux) d'espèces protégées, de terrains de chasse mais aussi de voies de déplacement, comme les haies ou les murs.

Une destruction manifeste des terrains de chasse est due à l'imperméabilisation des sols (emplacement des installations, voies d'accès). Peu de données sont encore connues quant aux impacts de l'exploitation des installations éoliennes sur l'activité des chiroptères (émissions sonores ou autres dérangements, excepté les collisions). Pourtant, pour les espèces glaneuses qui capturent leur proie au sol et qui ont pour cela besoin d'entendre le bourdonnement des insectes, une augmentation des émissions sonores sur le site reviendrait à une détérioration des terrains de chasse et donc à leur migration. Ce phénomène concerne surtout le Grand Murin et les espèces de la famille des Rhinolophes. Si le bruit des insectes est couvert par le niveau sonore des éoliennes, ces espèces ne peuvent plus trouver leur proie. SCHAUB et al. (2008) a constaté que les espèces glaneuses trouvent moins de proie dans un rayon de 50 m autour des sources des émissions sonores comme celles émises par du trafic automobile. On peut imaginer que le même phénomène vaut pour le bruit des éoliennes.

D'autres effets négatifs sont à attendre de par la présence d'émissions sonores. Les études de SCHRÖDER (1997), réalisées sur 47 parcs éoliens, ont montré que les émissions sonores des éoliennes se situent dans une bande de fréquence de 14-100 KHz avec une fréquence maximale autour de 50 KHz. On ne peut cependant clairement affirmer que ces émissions aient des effets répulsifs, ou bien, comme le supposent CRYAN (2014) et JOHNSON (2003) des effets attractifs, seconde cause de collision d'animaux curieux.

Il manque encore des données permettant d'évaluer les effets des émissions sonores. Imaginer que ces émissions puissent déranger ou, au contraire, attirer les chauves-souris reste prématuré



au stade actuel des connaissances. Les expériences concernant l'émission de « white-noise » pour tenter de tenir les chiroptères à l'écart des éoliennes n'ont soit pas donné de résultats concluants, soit se sont avérés non-réalisables sans efforts techniques exagérés (Cf. KUNZ, 2007).

Un autre domaine de conflits qui n'a pas encore été traité en détail et qui, au sens large, a un rapport direct avec la « perte des habitats naturels », est celui de la perte de la base d'alimentation. CORTEN et VELDKAMP ont démontré que les pales du rotor balayaient les insectes (Cf. CORTEN & VELDKAMP, 2001). Cependant, l'importance de conséquences significatives sur la base de l'alimentation des chauves-souris n'a pas pu être évaluée jusqu'à présent – des recherches plus abouties sont encore nécessaires dans ce domaine.

b) Évaluation de la perte d'habitats naturels pour le parc « Eoliennes des Lunaires »

Les éoliennes envisagées doivent être implantées sur des surfaces exploitées, en particulier, de manière intensive. Les travaux d'aménagement du parc éolien comprennent une imperméabilisation des sols ainsi qu'une modification de ceux-ci (terrassment, voie d'accès – ce qui peut avoir comme conséquence la destruction de certains habitats naturels de chauves-souris. Les accès au site (aux éoliennes) sont le plus souvent déterminés en fonction de tracés déjà existants, utilisés pour l'exploitation.

Sur le site « Éoliennes des Lunaires », les voies d'accès et l'espace potentiellement occupé par les machines se situent tous sur des surfaces ouvertes. On y trouve des prairies servant d'habitats naturels qui, en raison des caractéristiques du site, sont largement utilisées pour le pâturage.

Des activités de chasse y ont lieu également de manière sporadique. En raison de la création d'une aire de grutage et de fondations, une superficie de 2,39 hectares au total est perdue. Pour les voies d'accès, principalement prévues sur les chemins existantes, un aménagement supplémentaire devra être prévu sur une superficie de 0,51 ha. Dans la mesure où il n'y a pas de suppression de haies servant de lignes d'orientation, ni de d'aménagement sur des terrains de chasse ou des gîtes permanents et importants, l'impact en termes de « perte d'habitat naturel » peut dans l'ensemble être estimé comme faible.



Site Eoliennes du Gruy-lès-Surance

Etude Chiroptères

Carte B : Sensibilité

 Aire d'emplacement potentiel

Activité des espèces

++++ très élevée
+++ élevée
++ modérée
+ faible

 Axe de vol principal

 Axe de vol potentiel

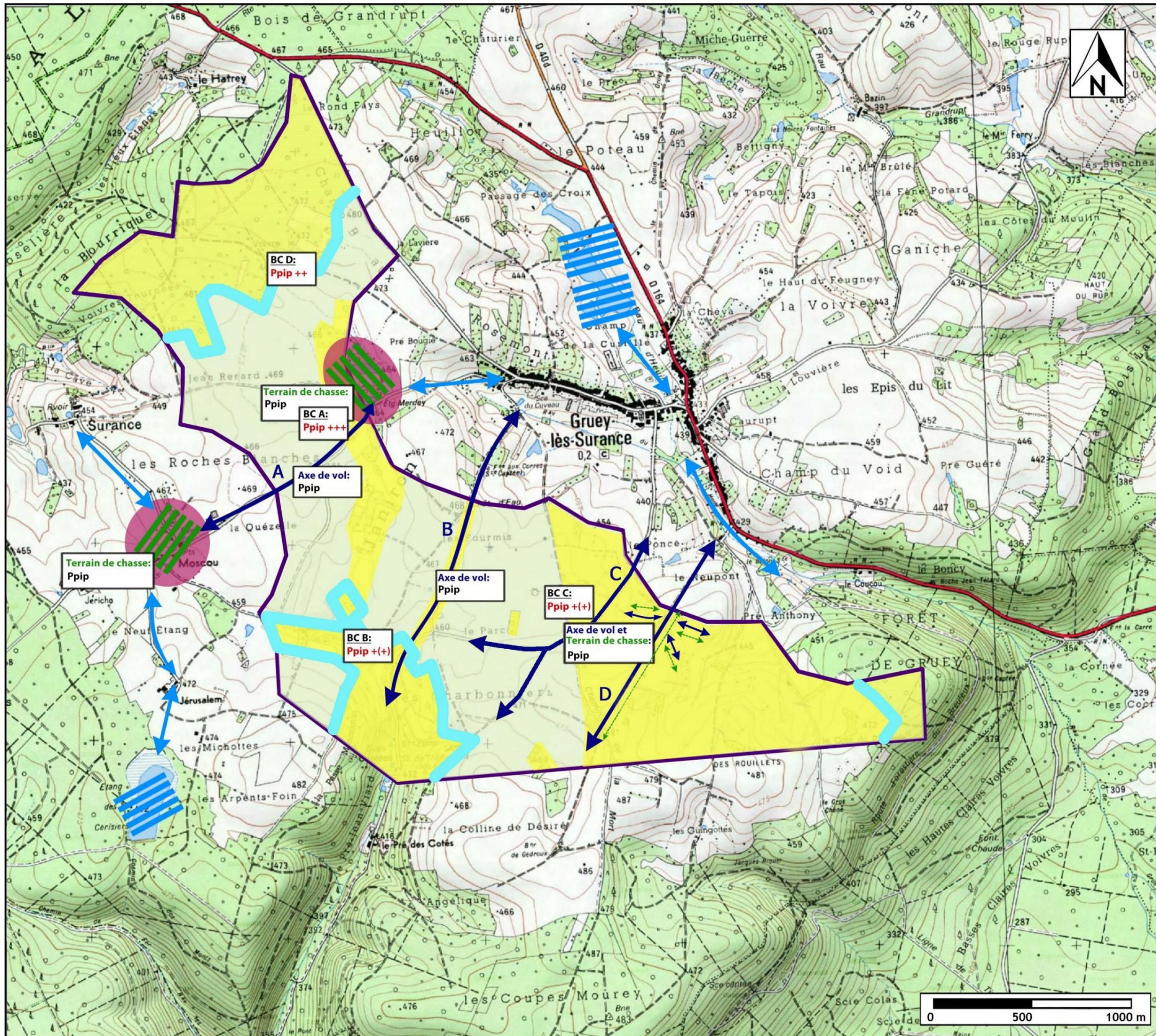
 Terrain de chasse

 Aire de chasse potentielle

 Zone tampon lisière

Importance des habitats pour le chiroptères

 Grande importance
 Importance moyenne
 Importance secondaire



Commanditaire:



H2air S.A.S.
29, Rue de Trois Cailloux
F-80000 Amiensv

Mandataires:



Date: Octobre 2016



Tableau 25 : Évaluation des risques attendus pour les différentes espèces recensées sur le site « Eoliennes des Lunaires »

Aperçu des espèces présentes sur le site	Enjeux de l'espèce*	Fréquence sur le site	Risque de collision sur le site	Risque de perte d'habitat sur le site	Risque global sur le site
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Forte	Faible	Faible	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (espèce fortement anthropophile)	Faible
Barbastelle (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Forte	Moyenne	Faible	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (Les arbres à cavité ne seront pas abattus.)	
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Forte	Faible	Faible	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (espèce fortement anthropophile)	
Oreillards (<i>Plecotus auritus</i> , <i>Plecotus austriacus</i>)	Faible	Probablement moyenne à fréquente	Faible	Faible	
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) Murin à moustaches/ brandt (<i>Myotis mystacinus/ Myotis brandti</i>) Murin d'Alcathoe (<i>Myotis alcathoe</i>)	Faible	Faible	Faible	Faible	
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	Faible	Faible	Faible	Faible	
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Faible	Faible à moyenne	Faible	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (espèce fortement anthropophile)	
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Forte	Moyenne	élevée	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (Les arbres à cavité ne seront pas abattus.)	Modérée
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)					
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Faible	Moyenne	Faible à modéré	Faible	Faible
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible	Fréquente	élevée	Destruction de gîtes et d'habitat peu probable (espèce fortement anthropophile)	Elevée

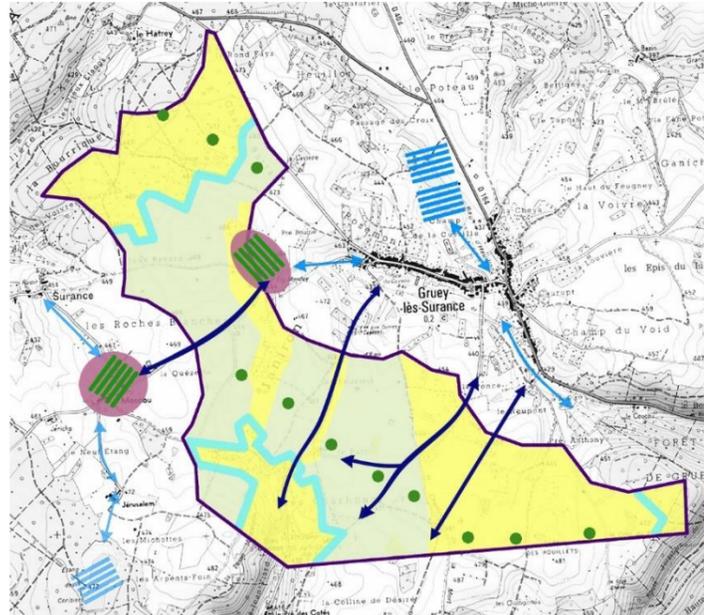
Références scientifiques : BACH, 2003 ; DÜRR, 2014 ; COSSON et al., 2006 et DUBOURG-SAVAGE & BACH 2008 EUROBATS)

* Les enjeux d'espèce sont définis par leur rareté et les statuts de leur protection dans la région concernée



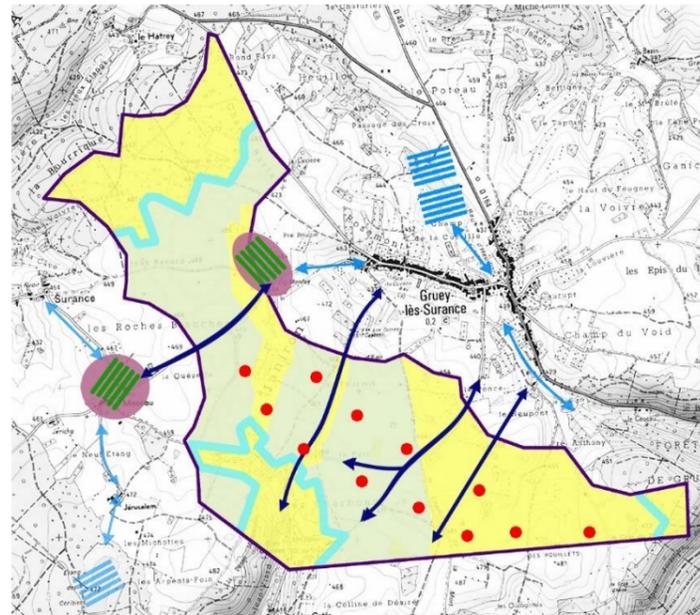
4.3 Analyses des variantes du projet

Variante 1 :



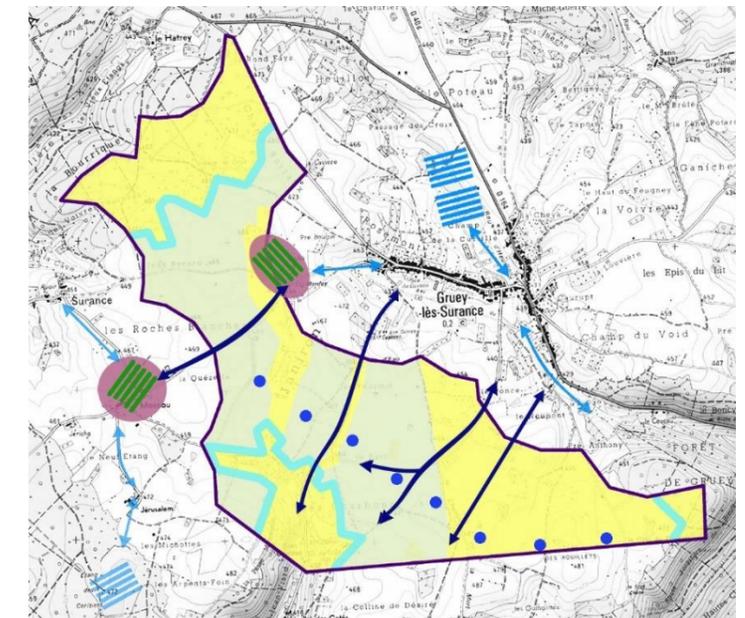
Dans la variante 1, la mise en place de onze éoliennes est prévue. Elles sont alignées et rassemblées en deux groupes. Les trois machines situées au nord occuperaient des surfaces forestières, tandis que les machines situées au sud seraient installées sur des surfaces de pâturage extensives. Les terrains de chasse observés se trouvent entre les machines situées au nord et celles situées au sud, et n'en seraient pas affectés. Au niveau des trois éoliennes prévues au nord, on a toutefois pu constater au cours l'étude chiroptérologique (sur un batcorder) des pics d'activité. Dans cette configuration, des habitats partiels de la faune chiroptère seraient détruits.

Variante 2 :



La variante 2 prévoit la mise en place de douze éoliennes qui sont concentrées au sud de Gruy-lès-Surance. Par rapport à la variante 1, la zone forestière située au nord reste intacte et les machines n'endommagent donc pas certains habitats partiels de la faune chiroptère. L'ensemble du parc éolien est resserré, avec douze machines alignées sur deux rangs, ce qui favorise cependant la fragmentation du paysage. Les emplacements proposés pour les machines sont plus proches de structures linéaires et de surfaces boisées à protéger. En outre, des routes de vol importantes qui relient des habitats partiels de chauves-souris sont davantage déplacées par la répartition des éoliennes. L'installation des éoliennes pourrait perturber les échanges identifiés de la Pipistrelle commune.

Variante 3 :



La variante 3 se distingue principalement de la variante 1 par un nombre plus réduit d'éoliennes. La variante 3 prévoit l'installation de seulement huit éoliennes. La disposition alignée des éoliennes est similaire à la disposition de la variante 1. Il manque ici les trois éoliennes prévues au nord de Gruy-lès-Surance. On évite ainsi une implantation en zone forestière. Les machines sont disposées de façon à provoquer le moins d'intrusion possible. Deux éoliennes sont cependant situées à proximité de routes de vol clairement identifiées. Un batcorder placé à proximité des machines au sud a également enregistré des taux d'activité élevés. Par rapport aux autres variantes, les effets néfastes sont toutefois aussi limités que possible tant pour l'humain que pour la faune.



4.4 Analyse de l'impact du projet final

Le type d'installation prévu, V117 de VESTAS, comporte 8 éoliennes alignées (variante 3, voir page 46). Toutes sont situées sur des champs ouverts. Le pâturage est exploité de manière extensive dans la zone d'implantation prévue.

La configuration proposée se trouve à proximité de deux axes de vol de chauves-souris. Le faible éloignement des machines concerne les E1, E3, E4 et E8. Ces éoliennes se trouvent à proximité de zones d'importance pour les chauves-souris.

Les territoires de chasse identifiés se trouvent quant à eux à une distance suffisamment éloignée des sites prévus et ne sont donc pas affectés par la planification.

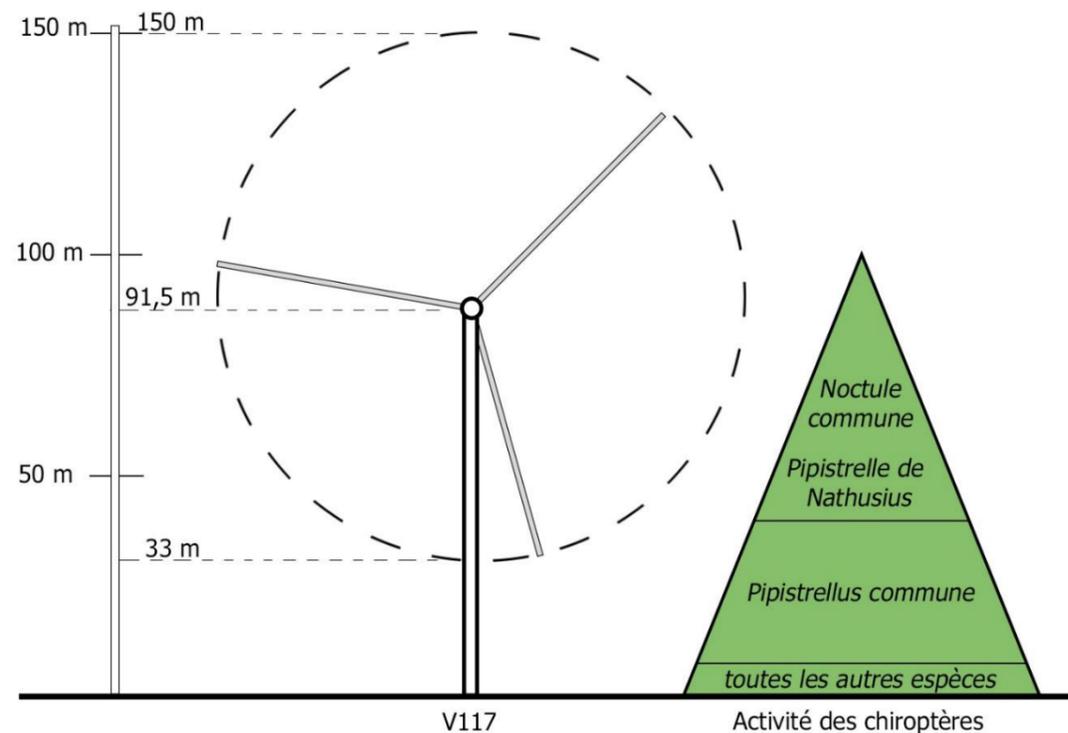


Figure 35 : l'activité des chauves-souris en dépendance de l'hauteur

Si l'on considère la hauteur des éoliennes, le risque d'impact est plus important pour les espèces volant à basse altitude, comme la Pipistrelle commune, que pour les espèces volant à haute altitude comme la Noctule commune. BENGSCHE (2009) a ainsi démontré qu'à partir d'une distance

supérieure ou égale à 40 m entre le bout des pales et le sol, le taux de cadavres de chauves-souris diminuait fortement.

Dans une étude complémentaire, BEHR (2011) abonde également dans ce sens, dans le cadre d'une étude concernant la région du Brandebourg en Allemagne. Les taux de cadavres d'individus appartenant à la Pipistrelle commune sont particulièrement élevés près d'éoliennes possédant un rotor peu élevé (DÜRR, 2010). BANSE (2010) en arrive à la conclusion selon laquelle le danger de collision pour les espèces sensibles aux structures se réduit lorsque les éoliennes sont plus élevées, mais qu'en même temps, les pales plus longues produisent des zones de danger pour les espèces volant à haute altitude. La zone de danger que constituent les rotors est d'environ 10 000 m² (surface balayée par les pales), ce qui est tout de même élevé. Comme nous l'avons exposé plus haut, en raison de la longueur des pales et de la hauteur de la nacelle relativement basse, ce ne sont pas seulement les espèces volant à haute altitude qui sont menacées.



Figure 36: Emplacement des futures éoliennes



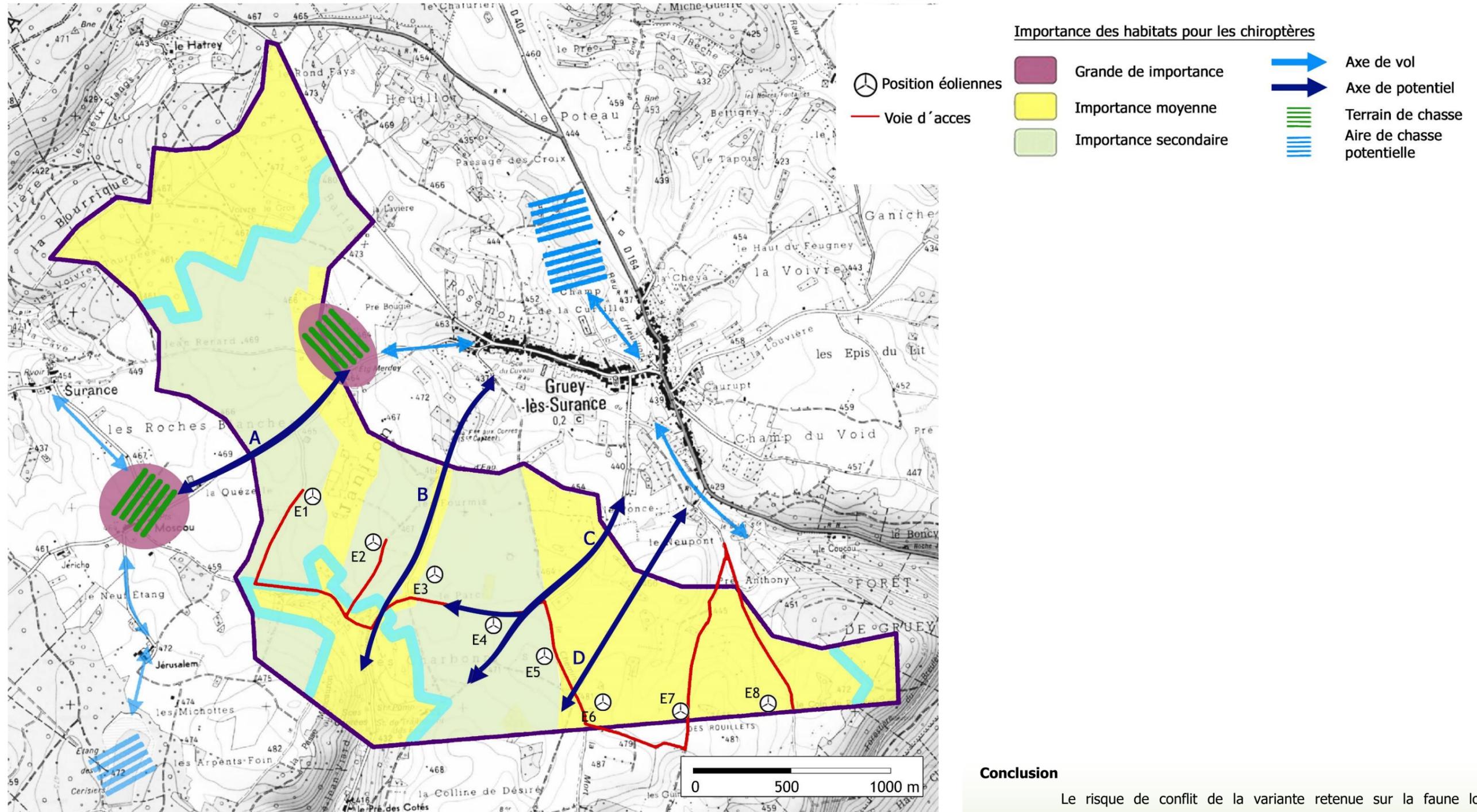


Figure 37 : Implantation des éoliennes et enjeux chiroptérologiques

Conclusion

Le risque de conflit de la variante retenue sur la faune locale de chiroptère, avec ce type d'éoliennes, dont les pales se trouvent à une distance relativement minime du sol (33 m), peut être considéré comme élevé d'après les inventaires de terrain.



4.5 Effets cumulatifs sur des parcs environnants

Un effet cumulé résulte de l'action cumulée de deux effets pris séparément l'un de l'autre, engendrant un troisième effet à part entière. L'analyse des risques d'effets cumulés est toujours un exercice difficile que ce soit entre plusieurs projets de parcs éoliens ou entre un parc éolien et d'autres aménagements ou activités humaines. L'état de l'art en la matière présente encore de grosses lacunes en termes de références *in situ* extrapolables. Il s'agit donc de s'appuyer sur une approche de bon sens par élargissement des interprétations de risques d'impacts pris séparément et évoqués précédemment.

À 20 km autour du projet « Éoliennes des Lunaires » se trouvent 5 autres parcs ; l'un est déjà construit, les quatre autres sont en cours d'instruction – pour deux d'entre eux, le permis de construire, a été accordé et pour les deux autres, il a été refusé. Ces parcs sont tous à prendre en compte dans les effets cumulés. Il s'agit :

- de la ferme des « Éoliennes de Saône et Madon », avec 4 éoliennes à environ 10 km ;
- du projet « Centrale éolienne du pays entre Madon et Moselle », avec 5 éoliennes à environ 14,5 km ;
- du parc éolien de « Centrale éolienne les Hauts-Chemins », avec 6 éoliennes à environ 16 km au sud-est, permis accordé ;
- du parc éolien du « Centrale éolienne du Pays entre Madon et Moselle », avec 13 éoliennes à environ 17 km à l'est, permis refusé ;
- du parc éolien du « Parc éolien de la Voie romaine », avec 11 éoliennes à environ 17 km à l'est, permis refusé.

10 km séparent au minimum ces 4 parcs éoliens du projet « Éoliennes des lunaires ».

Des effets cumulatifs se produisent lorsque les éoliennes sont situées sur des arrêtes de terrains pouvant être utilisées comme routes de vol par les chauves-souris (BACH 2010). Dans la zone d'étude, aucun couloir de migration n'a pu être constaté. La construction d'un nouveau parc éolien ne constitue donc pas une menace élevée pour les chauves-souris.

On peut en conclure que la construction n'engendrera pas d'effet cumulé significatif avec les projets évoqués plus haut et qui sont à une grande distance, que ce soit en termes de collision ou d'effet barrière.

D'après l'analyse de toutes les données disponibles, on peut en déduire qu'aucun effet cumulé n'affectera la faune chiroptère locale.



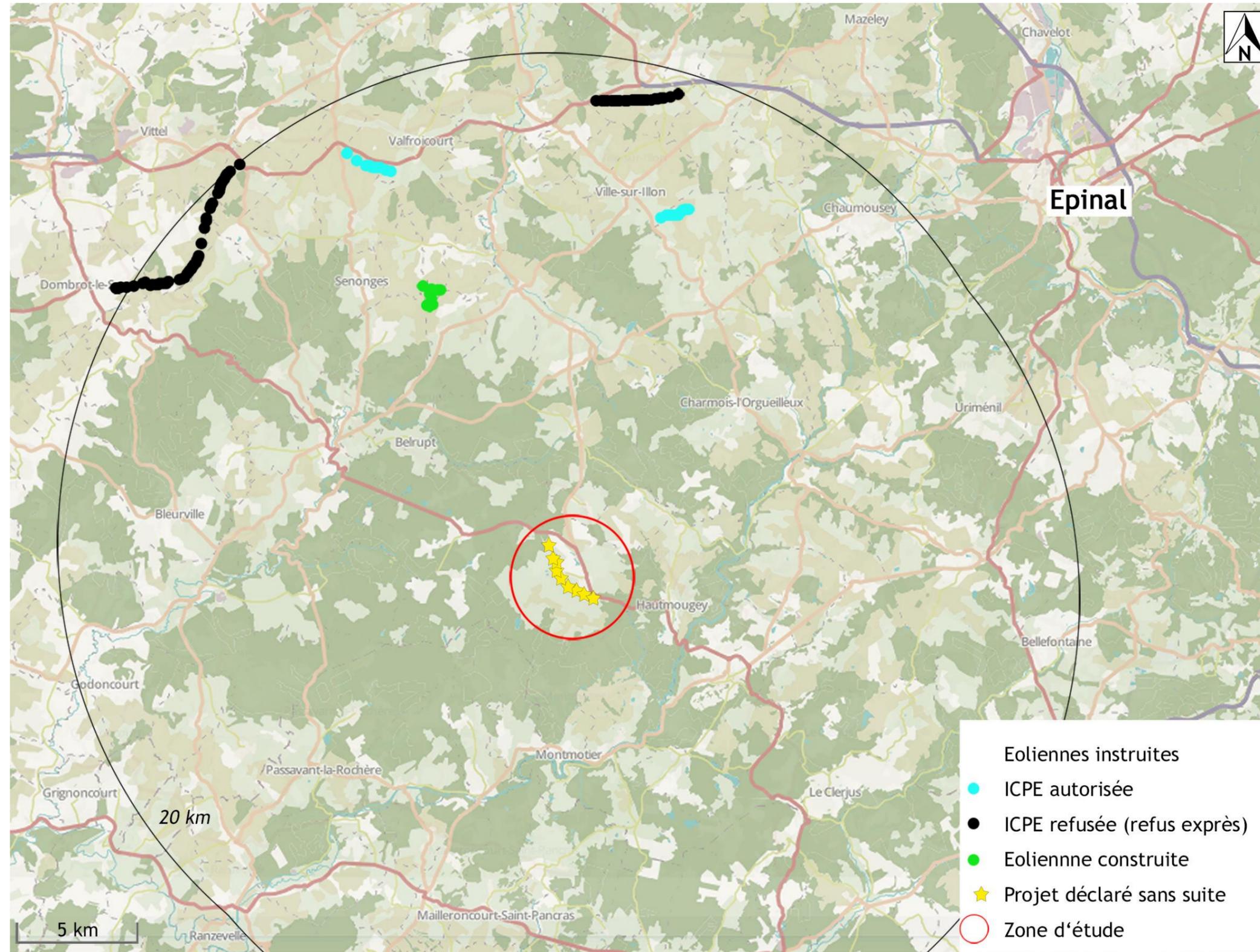


Figure 38 : Effets cumulatifs sur les chiroptères



4.6 Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques

La prise en compte des continuités écologiques dans les études d'impacts est désormais imposée par le Décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements et traduite dans l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Le projet « éoliennes des lunaires » est placé dans ce contexte de continuités écologiques à deux échelles géographiques: L'aire d'étude éloignée (20km) et rapprochée (1000m). Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Lorraine et l'Atlas régional cartographique des composantes de la Trame verte et bleue (2013) sont à la base de l'analyse.

a) Aire d'étude éloignée

D'après la carte de synthèse du SRCE de la Lorraine, l'aire d'étude immédiate (1000m) concerne une zone avec des éléments de la trame verte (réservoirs de biodiversité et corridors des sous-trames terrestres) et un réseau hydrographique à proximité de la trame bleue (réservoirs de biodiversité et corridors de la sous-trame des milieux humides).

Dans l'étude d'impact (Biotope 2017), il a été constaté comme suit que :

- La zone de projet se situe sur une zone de forte perméabilité, représentant un ensemble de milieux favorables ou perméables au déplacement et aux besoins de plusieurs groupes écologiques d'espèces.
- Aucun réservoir de biodiversité n'est inclus dans la zone de projet. Toutefois, deux réservoirs forestiers de biodiversité et un corridor écologique faisant le lien entre ces deux réservoirs sont directement accolés à l'aire d'étude immédiate. Les deux réservoirs forestiers correspondent à la Forêt de Gruey (au sud-est de l'aire d'étude) et aux Grands Bois (au sud-ouest de l'aire d'étude).
- Un réservoir-corridor aquatique est également présent au sud de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit du ruisseau du Pré des Cotés.

À l'échelle de l'étude éloignée, l'aire d'étude immédiate (500m) ne devrait pas remettre en cause les objectifs de conservation de la trame verte et bleue. En revanche, il faudra vérifier à l'échelle de l'étude rapprochée que le site n'impactera pas les milieux boisés de sous-trame qui sont à préserver.

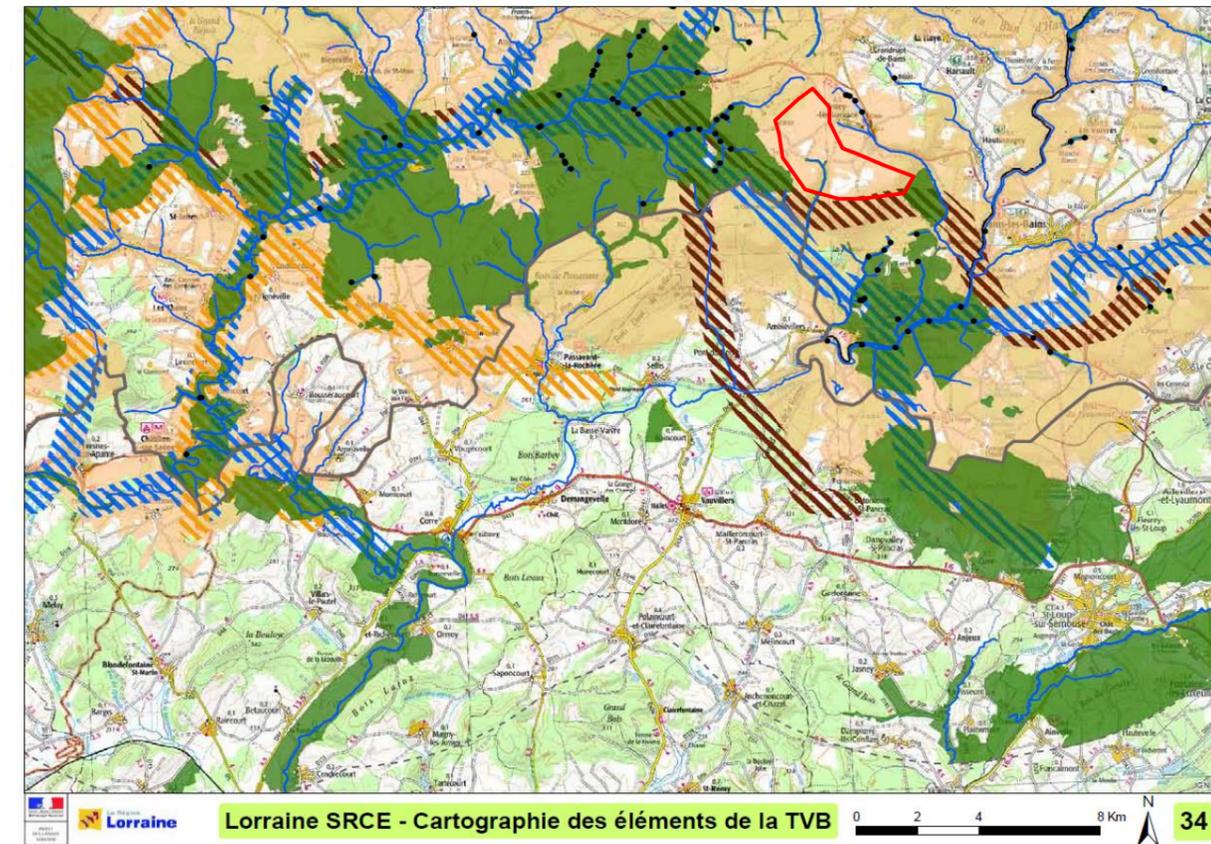


Figure 39 : Carte de synthèse du SRCE du Lorraine



Légende des dalles :

Eléments de la TVB :

Réservoirs de biodiversité :

— Réservoirs corridors

 Réservoirs de biodiversité surfaciques

Corridors écologiques* :

 Milieux herbacés thermophiles

 Milieux alluviaux et humides

 Autres milieux herbacés

 Milieux forestiers

Perméabilités :

 Zones de forte perméabilité

Obstacles à la fonctionnalité des continuités écologiques :

— Infrastructures linéaires impactantes (routes, chemins de fer et canaux)

Discontinuités avec restauration possible :

—● Via cours d'eau

—● Via petites routes ou chemins

- Recensement des obstacles à l'écoulement : barrages, grilles ou seuils en rivière du ROE (complété par la Fédération de Pêche des Vosges)

Périmètres et limites :

 Limite régionale

 Zone tampon - 10 Km

a) Aire d'étude rapprochée (100m)

À l'échelle locale, l'état initial (chapitre 1.2) indique que l'aire d'étude immédiate (500m) est localisée sur des milieux ouverts. Avec la présence de quelques zones humides et quelques bosquets.

À l'échelle de l'étude immédiate, les continuités écologiques sont représentées par :

- **les cours d'eau et les zones humides**, avec la présence de cours d'eau permanents ou temporaires, qui permettent un lien entre les différentes zones humides (plans d'eau) ;
- **les boisements et les haies**, avec un réseau linéaire de haies arborées ou arbustives qui font le lien entre les différents boisements et bosquets ;

Globalement, au sein de l'aire d'étude immédiate, les continuités écologiques locales qui sont concernées sont principalement :

- les cours d'eau qui relient les différentes zones humides ;
- le réseau de haies qui relie les différents boisements ;
- les étangs.

La trame verte et bleue n'a pas d'objectif de conservation vis-à-vis de ces haies et de ces cours d'eau ou de ces étangs, mais il est recommandé d'éviter de détruire ces corridors linéaires.

L'aménagement concret du projet avec 8 éoliennes dans l'aire d'étude immédiate (500m) n'enfreint en aucun cas les objectifs de conservation de la trame verte et bleue. Le projet éolien n'impactera pas les corridors de cours d'eau du réseau hydraulique, ni les haies ou les étangs sur la zone centrale de l'aire d'étude.

4.7 Evolution de l'environnement avec et sans le projet

L'art. R 122-5, 3° du code de l'environnement demande une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (correspondant à l'état initial de la présente étude) et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

Cette évolution probable sans le projet doit être évaluée dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.



a) Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet

A l'état initial, l'ensemble des parcelles concernées par le projet des Éoliennes des Lunaires sont exploitées de manière extensive par l'agriculture

En raison de la nature du sol qui est humide, on peut supposer qu'aucune autre utilisation n'en sera faite à l'avenir.

Par conséquent, à terme, les secteurs concernés par les éoliennes se situeront dans un habitat ouvert, c'est-à-dire qu'ils resteront dans le même habitat, même si les éoliennes E1- E8 ne sont pas installées à cet endroit

En ce qui concerne les chiroptères:

À propos des zones de chasse, celles-ci resteront les mêmes, tant que le sol ne sera pas utilisé pour l'agriculture. C'est-à-dire que les milieux ouverts pourront être colonisés par les espèces de milieux ouverts telles que les noctules, notamment la Noctule de Leisler, comme zone de chasse. Certains vols ont d'ailleurs été identifiés dans le cadre de l'étude. Les lisières et toutes les parties de haies restantes seront, quant à elles, colonisées par les espèces de lisière telles que les pipistrelles (notamment la Pipistrelle commune et la Sérotine commune).

À propos des secteurs de gîtes, la plupart des espèces sont localisées dans la commune ou bien dans la forêt. Aucun changement à ce niveau n'est à prévoir dans un avenir proche.

b) Scénario de référence (évolution avec le projet)

Par rapport à l'évolution décrite ci-dessus, le projet « Éoliennes des Lunaires » n'entraînera que peu de changement dans l'évolution de l'environnement. La création de chemins d'accès entraînera simplement une construction de parcelles de pré et l'exploitation de pâtures

Par ailleurs, la création de plateformes de levage ainsi que de zones de stockage autour du mât de l'éolienne n'entraînera ni défrichage ni déboisement. L'entourage des éoliennes constituera un milieu qui s'intègre dans le paysage. Une partie du sol sera inerte (gravillon).

En ce qui concerne les chiroptères, l'évolution de l'habitat avec le projet éoliennes des lunaires entrainera une mince évolution de l'utilisation du site.

À propos des zones de chasse, le projet n'aurait pas d'effet pouvant affecter les zones de chasse. Les espèces que l'on trouve en milieu ouvert continueraient à chasser près des machines car, ainsi que cela a été signalé, il n'y a pas d'effet de barrière concernant les chauves-souris. Grâce à la préservation de haies et de groupes d'arbres, les espèces ayant besoin d'une structure d'orientation acoustique ne sont pas désavantagées.

À propos des secteurs de gîtes : en laissant des habitats tels quels, sans faire intervention au niveau des gîtes (qu'il s'agisse de gîtes arboricoles ou bien de gîtes anthropophiles), aucun changement ne sera effectué.

Les bosquets qui seraient défrichés feraient l'objet d'un suivi permettant de ne pas détruire d'individus ni d'habitats favorables. En cas de destruction d'habitats favorables (ce qui n'est pas le cas dans le contexte des éoliennes des Lunaires), une compensation serait effectuée. Le projet n'aurait alors aucun effet concernant la problématique des gîtes de chiroptères.

L'évolution de l'habitat autour des éoliennes ne pourrait pas entraîner de modification des risques à ce niveau. Il est difficile à l'heure actuelle d'anticiper sur une augmentation ou une diminution du risque. Mais l'éloignement de ces éoliennes des lisières pourrait diminuer le risque concernant les espèces de lisière. Les éoliennes qui sont très proches de la haie (E1, E3, E4 et E8) seront exploitées avec un algorithme spécifique respectueux des chauves-souris.



4.8 Détermination des mesures adaptées au site « Eoliennes des Lunaires »

Des mesures sont proposées ici afin de garantir la protection des populations de chauves-souris présentes sur le site « Eoliennes des Lunaires ». Les mesures retenues répondent aux principes de la doctrine ERC, c'est-à-dire qu'elles doivent respecter la mise en œuvre du déroulement des mesures ERC ; « Eviter le risque d'impact », « Réduire le risque d'impact » ou « Compenser le risque d'impact ». Afin d'atteindre une efficacité maximale, elles doivent être mises en œuvre selon le déroulement détaillé ci-dessous.

4.8.1 Mesures ERC (éviter, réduire, compenser)

a) Eviter

Les mesures préventives les plus efficaces à envisager de façon prioritaire sont celles qui sont liées au **choix du site d'implantation** et à la **configuration du projet**.

Mesure d'évitement ME 1 : Éviter l'implantation d'éoliennes dans les zones de sensibilité forte

Le projet d'implantation d'éoliennes sur le site « Eoliennes des Lunaires » renonce à une installation aux abords de la forêt ou bien directement en forêt (voir variante 1). La distance est donc suffisante vis-à-vis des zones de sensibilité forte ainsi que des terrains d'importance pour les chauves-souris (voir carte B, page 44). Ces terrains sont par exemple des étangs, des haies, des pâturages exploités de manière extensive, des zones humides, ou bien encore de vieilles forêts qui, en raison de leurs caractéristiques ont une fonction particulière pour les chauves-souris. Aucune éolienne n'est située dans les zones de sensibilité forte, mais 4 d'entre elles se trouvent à proximité d'une zone d'importance (zone de chasse le long de structures boisées, ou axe de vol) : il s'agit des éoliennes E1, E3, E4 et E8. Il est recommandé de maintenir une distance minimale de 200 m par rapport aux haies.

Si l'on observe le graphique de l'étude concernant les sons émis par les chauves-souris dans les haies (KELM et al., 2014 ; voir figure 40), on peut en conclure que durant la majeure partie de l'année, l'activité des chiroptères se concentre autour des haies. Des vols de chasse à proximité des haies sont donc à prévoir.

En conséquence, si une machine se trouve proche d'une haie ou un îlot boisée, il importera d'adopter une autre mesure, en raison des forts risques de collision avec les chiroptères qu'elle représente : la mise en place d'un algorithme spécifiques pour les chiroptères, comme mesure de réduction des risques (voir MR 1).

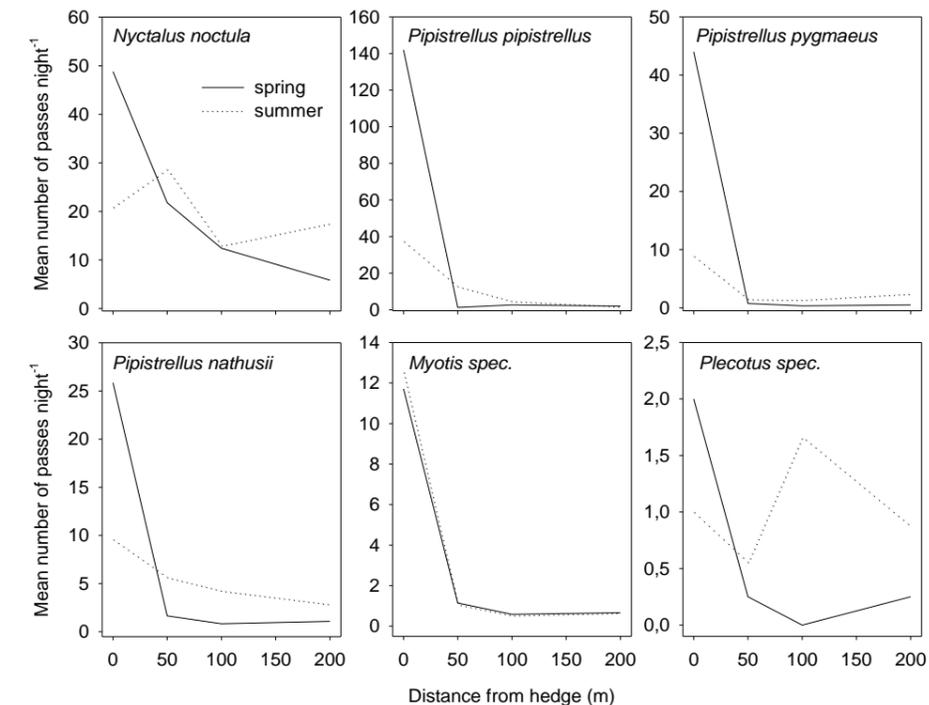


Figure 40 : Exemple d'activité des chiroptères par rapport aux haies (KELM et al., 2014)

b) Réduire

Les mesures de réduction générales à respecter sont les suivantes :

Mesure de réduction MR 1 : Monitoring de contrôle

Comme constaté dans l'analyse d'impact, 4 éoliennes se trouvent à proximité de haies. Le bureau d'étude conseille en conséquence de stopper l'activité de ces éoliennes, en particulier les éoliennes E1, E3, E4 et E8, durant la phase d'activité des chauves-souris. Pour cependant garantir un rendement maximal du parc éolien tout en assurant une protection optimale des chauves-souris, il faudra tenir compte des indications suivantes :

Durant l'interruption d'activité des chiroptères, quand la température tombe en dessous de 10°C, le parc éolien pourra être exploité. De même par temps de pluie, dès lors que les précipitations atteindront plus de 2 mm par heure. Un fonctionnement des éoliennes est également autorisé, lorsque les chiroptères répertoriés sur place cessent de voler pour cause de grand vent. L'algorithme permettant de déterminer à partir de quelle vitesse de vent les chiroptères cessent de voler ne pouvant être défini qu'après une année de mise en service du parc, un Cut-In sera déclenché à partir d'une vitesse de vent égale à 6,5 m/s pour la première



année d'activité (Voir ARNETT et al., 2006 ; BRINKMANN et al., 2011 ; KELM et al., 2014 ; BEHR 2011).

Au parc éolien européen ayant eu la plus forte mortalité enregistrée jusqu'à ce jour, au site de Castèlneau-Paygerols, la mortalité a pu être réduite à 10% après intervention de kjm. Son fonctionnement était interrompu durant sa première année d'activité à partir d'une vitesse de vent de 6,5 m/s et lors de sa deuxième année d'activité, à partir d'une vitesse de vent de 5,5 m/s.

Il est en outre recommandé qu'un monitoring accompagne cette mesure durant une période de deux ans, pour en contrôler l'efficacité, et le cas échéant, permettre une réduction de la durée du Cut-In.

Pour résumé, on peut dire que la gestion des installations se fonde sur les critères suivants :

- Selon les taux de précipitations
- Une heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil
- Lorsque la vitesse du vent atteint 6,5 m/s
- À des températures inférieures à 10 °C

Dans le cadre de la réalisation de ce monitoring, des batcorders (marque EcoObs) équipés d'une batterie et d'un module de contrôle, vont être installés sur les éoliennes, à hauteur de nacelle, à l'opposé du rotor. Un paramétrage particulier permet de s'affranchir des risques de bruits parasites. La direction principale d'enregistrement à partir du fond de nacelle est orientée vers le bas avec un angle de réception d'environ 130°-150° (voir figure 41).

Nota Bene :

La mesure de bridage selon le critère de pluviométrie a été supprimé en phase de compléments du dossier. Ce critère pourra être proposé ultérieurement en fonction de l'évolution des standards techniques du matériel ainsi que des retours d'expériences scientifiques.

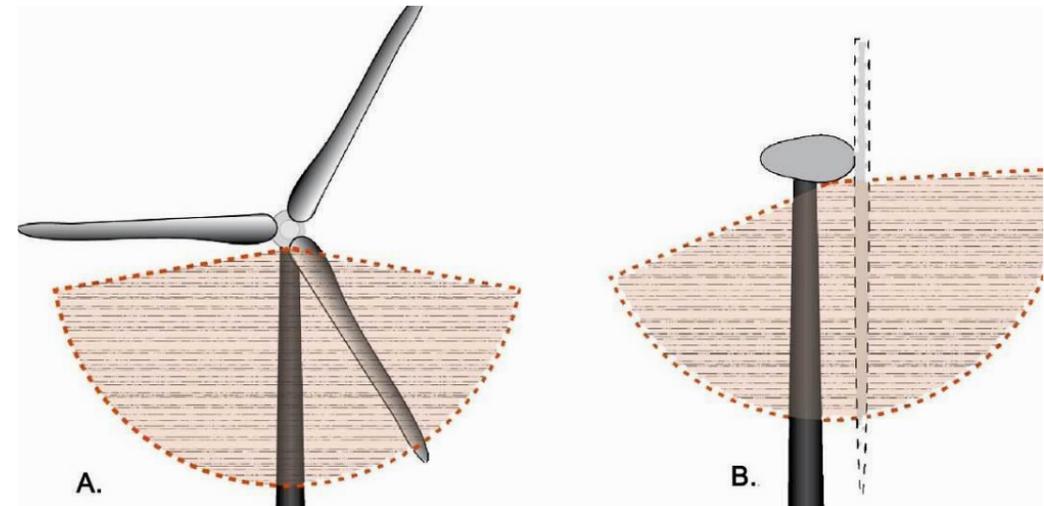


Figure 41 : Zone de couverture acoustique des batcorders sous les nacelles d'éoliennes



Figure 42 : Exemple d'installation d'un batcorder dans une nacelle (avec perforation de la paroi de la nacelle pour la mise en place du micro)



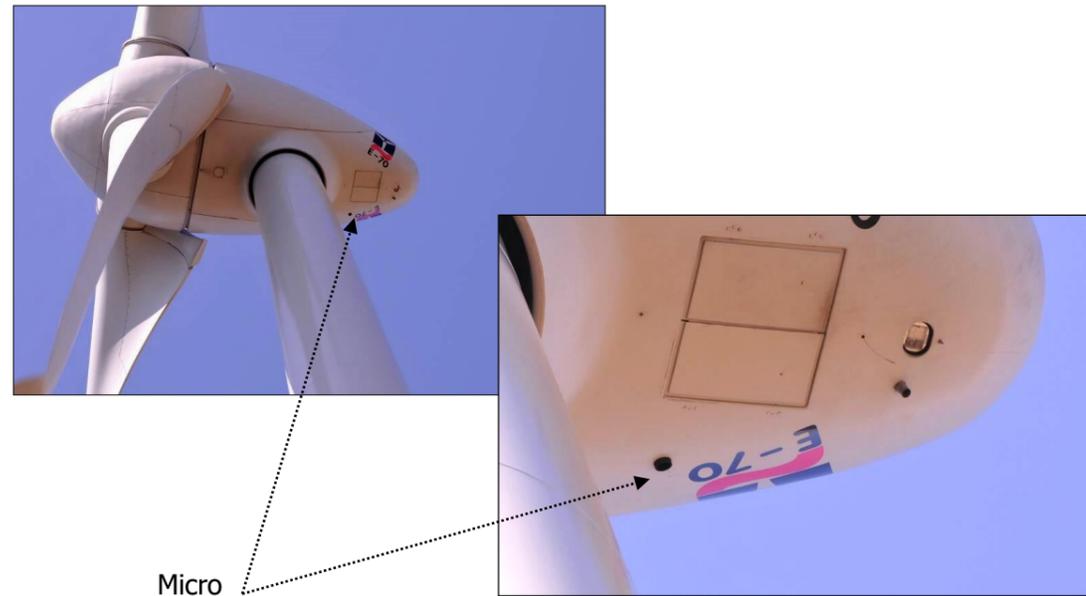


Figure 43 : Exemple de positionnement extérieur d'un micro de batcorder

Une fois l'étude terminée, on pourra, en collaboration avec l'autorité compétente, décider si la mise en place d'un équipement d'algorithme « Chauve-souris » est nécessaire. Celui-ci pourrait alors tenir compte de la vitesse du vent pour définir le « Cut-In ». Idéalement, il sera également possible, en fonction des données, de renoncer aux temps de coupures.

Coûts

Estimation des coûts pour les mesures d'accompagnement proposées :

- Installation des batcorders à la nacelle: 6 000 €
- Suivi des batcorders : 48 000 € pour 2 ans consécutifs pour 4 machines selon les recommandations de la SFPEM.

Mesure de réduction MR 2 : Rendre inerte les milieux au pied des éoliennes situées en parcelles agricoles

En ce qui concerne l'entourage immédiat des éoliennes situées au sein de zones agricoles (parcelles cultivées), il faudra développer certaines stratégies d'aménagement afin d'éviter d'attirer les insectes, ces derniers représentant des proies très convoitées par les chiroptères. Le but est ici de réduire ou supprimer l'attractivité du milieu en tant que terrain de chasse et donc de prévenir un risque de surmortalité liée à l'activité nocturne des chauves-souris.

Ces stratégies sont les suivantes:

- Veiller à ce que les aménagements ne génèrent pas la formation d'ourlets ou bandes enherbées en bordure des aménagements (chemins d'accès ou plateformes de grutage par exemple), de manière à éviter la formation de zones de refuge pour la petite faune (insectes) dans des secteurs initialement cultivés.
- Limiter la régénération de toute pelouse ou friche herbacée au niveau des plateformes sous les éoliennes afin d'éviter le développement d'une faune entomologique riche et diversifiée.

Pour cela, on pourra mettre en place les mesures suivantes :

- utilisation de géotextiles venant limiter les possibilités d'enracinement,
- compactage de la surface en gravillons, entretien mécanique régulier (au moins une fois par an).

Mesure de réduction MR 3 : Veiller à ce qu'aucune lumière ne reste allumée la nuit au niveau du parc éolien (hors balisage aérien)

Il convient d'éviter tout autre éclairage sur le site que celui prévu pour le balisage aéronautique des éoliennes. En effet, les éclairages, qui attirent les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de collision pour les chauves-souris. Il faut avant tout éviter un éclairage des portes d'entrée. Sur un projet comparable, le taux de collision a sensiblement chuté une fois l'éclairage des portes d'entrée éteint (BEUCHER & KELM, 2009 ; BELLNOUE, 2009).

Mesure de réduction MR 4 : Réalisation des travaux les plus impactants en dehors de la période sensible

Dans le cadre d'un suivi écologique du chantier, les travaux seront pilotés par le chef de chantier en association avec un expert écologue. Celui-ci sera notamment chargé de faire respecter la réalisation des travaux pendant les périodes les moins sensibles, et de surveiller activement le chantier afin d'éviter un éventuel impact sur des haies protégées ou autres éléments paysagers importants. Il s'agit du même type de travaux et de même période à éviter que ce qui a été pris en considération pour l'avifaune.

4.8.2 Analyse des impacts résiduels après mesures

Le tableau 26 propose une synthèse hiérarchisée de l'ensemble des thématiques liées aux chiroptères : les espèces, les impacts, les mesures retenues et niveaux d'effets résiduels attendus après mesures, permettant de conclure à la nécessité ou non d'une demande de dérogation « espèces protégées ».



Ce tableau démontre globalement, que le projet éolien se situe dans un contexte chiroptérologique initial aux enjeux allant de faibles à élevé, selon la localisation à l'intérieur de la zone d'étude immédiate (500m).

Ces premières mesures préventives pourront éviter les risques d'impacts. Enfin, ce tableau témoigne du respect du principe de proportionnalité entre les niveaux d'enjeux et les moyens mis en œuvre pour intégrer au mieux ce projet dans le contexte chiroptérologique local.

Les impacts résiduels attendus sont donc non significatifs pour l'ensemble des problématiques mises en évidence à l'état initial. Il montre aussi que ces conditions ne justifiaient donc pas une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées ou d'habitats d'espèces protégées, au sens de la réglementation sur les espèces protégées et de la circulaire ministérielle prescrite à ce propos.



Tableau 26: Synthèse des impacts du projet « Eoliennes des Lunaires » sur les chiroptères

Espèce (nom vernaculaire)	Impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Nécessité d'une demande de dérogation CNPN	Mesures compensatoire
Pipistrelle commune	élevé	ME 1+2	(MR 1, 2, 3, 4)	Non significatif	NON	Non nécessaire pour le projet Eoliennes des Lunaires
Noctule commune	modéré	ME 1+2			NON	
Noctule de Leisler	Faible-modéré				NON	
Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle commune	Faible à modéré	ME 1+2			NON	
Sérotine commune	faible	ME 1+2			NON	
Murin de Natterer	très faible	-			NON	
Murin d'Alcathoe	très faible					
Grand Murin	très faible					
Oreillard gris/roux	très faible					
Barbastelle d'Europe	très faible					
Murin de Brandt/ à moustache	très faible					
Petit Rhinolophe	très faible					



5 Résumé de l'étude et conclusion

1/ Généralités

Les résultats présentés dans ce rapport sont le fruit de 16 sorties. Diverses méthodes de détection ont été utilisées. Huit nuits d'écoute à l'aide de détecteurs *BAT* et de 6 systèmes d'enregistrements automatiques de type batcorder ont été utilisés pour réaliser une recherche bioacoustique de type classique. Pour le contrôle en hauteur, nous avons à la fois travaillé avec des ballons et des treeboxes installées à des points précis, qui permettent de représenter la phénologie annuelle de la population locale et migrante. Une recherche de gîte a également été effectuée lors de 5 sorties.

2/ Diversité spécifique / Composition des espèces :

Au total, au moins **13 espèces** de chiroptères ont été répertoriées dans l'aire d'étude immédiate (500m) du projet « Eoliennes des Lunaires », ce qui représente une diversité de niveau moyenne:

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle pygmée
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Sérotine commune
- Murin de Natterer
- Murin de Brandt / à moustaches
- Murin d'Alcathoe
- Murin à oreilles échanquées
- Barbastelle d'Europe
- Oreillard gris /roux
- Petit Rhinolophe

3/ Niveau d'activité

Grâce aux mesures réalisées au sol, on a pu constater que le parc « Eoliennes des Lunaires » accueille principalement des individus de type Pipistrelle commune (88 % des enregistrements), suivies d'autres espèces de pipistrelles : la Pipistrelle de Nathusius représente 1,3 % ; la Barbastelle 1,8 % et le groupe des espèces volant à haute altitude (Nyctaloid) également 1,8 %.

Grâce au contrôle dans les hauteurs au cours de l'année, la prédominance de la Pipistrelle commune a également pu être confirmée ; 61 % et 57 % de tous les contacts enregistrés sur le site appartiennent à cette espèce. Les espèces sensibles volant à haute altitude sont les suivantes:

La Noctule commune représente 7,8 % / 8,1 % de l'ensemble des enregistrements. D'autres cris non déterminés d'espèces sensibles volant à haute altitude, sont à attribuer aux Nyctaloids (9,5 % et 16,8 %) et aux Nycmi (8,6 et 5,4 %). Avec, au total, 2 393 cris et 4 000 contacts, le niveau d'activité peut être classé comme élevé.

4/ Gîtes des chauves-souris

Au total, 6 gîtes d'estivage et un gîte d'hivernation ont été découverts dans les villages situés aux alentours et nous supposons la présence d'autres gîtes. Trois d'entre eux appartiennent aux pipistrelles, avec plus de 10 individus dans chacun d'eux. Le plus grand gîte, avec plus de 40 pipistrelles communes, a été trouvé dans le village de Gruey. Les installations éoliennes prévues ne constituent pas de menace pour ces gîtes.

5/ Terrain de chasse

Au total, deux zones de chasse régulièrement utilisées ont été découvertes sur le site d'étude: Une zone de chasse se trouve à l'ouest de Gruey, il s'agit de l'étang de Merdey. La deuxième zone de chasse est située près du village Moscou. Les étendues d'eau situées au nord de Gruey peuvent constituer d'autres zones de chasse. Ce sont des étangs servant régulièrement de terrains de chasse et d'abreuvoirs. En raison de leur éloignement, les machines prévues ne représentent pas un danger pour les chauves-souris en activité de chasse.

6/ Couloir de migration

Aucun passage marqué de chiroptères, qui laisserait présumer l'existence de couloirs migratoires traversant le site, n'a été découvert pendant l'étude. Des espèces au caractère migrateur se trouvaient, en revanche, en permanence sur le site, même durant la période de reproduction.

7/ Évaluation des risques de collision

Parmi le minimum de 13 espèces inventoriées sur le site, 6 espèces pourraient être qualifiées de sensibles à l'effet de collision. La première concernée est la Pipistrelle commune, à laquelle il faut ajouter ses « espèces sœurs » dont les cris sont proches, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée. Les noctules communes et de Leisler, ainsi que la Sérotine commune, sont également connues pour leur forte sensibilité vis-à-vis du risque d'impact avec les éoliennes.

Globalement, les installations prévues se trouvent à une distance suffisante des zones de chasse – respectivement des structures de chasse et des trajectoires des pipistrelles (200 m). Dans 4 cas seulement, une telle distance ne peut être maintenue. En raison de la faible distance à laquelle se trouvent les zones de chasses et les axes de vol, il y a ici une augmentation du risque de collision pour l'espèce la plus fréquemment rencontrée sur le site : la Pipistrelle commune.



8/ Évaluation de la perte des habitats naturels

Concernant l'aménagement des voies d'accès, il est prévu de ne pas retirer des parties de haies et des structures linéaires arborées.

Globalement, on peut estimer que cette intervention reste relativement minime, dans la mesure où aucune haie ne sera détruite. La construction de prairies représente une intervention dans les habitats potentiels des chauves-souris, mais elle peut être compensée si nécessaire.

En conclusion, les résultats obtenus durant les études réalisées entre mai 2013 et avril 2014, ont permis de mettre en évidence des enjeux parfois élevés pour le site « Eoliennes des Lunaires ». La Pipistrelle commune est l'espèce repérée prédominante.

Puisque les installations sont prévues à une distance suffisamment grande des zones de chasse, aussi bien existantes que potentielles et des trajectoires de vol, et avec l'application des mesures de réduction, le risque de collision peut être estimé comme non significatif.



Index des figures

Figure 1 : Carte des aires d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.....	3	Figure 32 : Mortalité en % des espèces de chauves-souris par éolienne en France en 2017, (Cf. Dürr, 2017), (total de 1570 individus trouvés)	39
Figure 2: Carte de localisation des ZNIEFF au sein de l'aire d'étude rapprochée	4	Figure 33 : Mortalité en % des espèces de chauves-souris par éolienne en Europe en 2017, (Cf. Dürr, 2017), (total 7832 individus trouvés).....	39
Figure 3 : Méthodes et outils utilisés	8	Figure 34: Treebox 1 et treebox 2 en comparaison.....	42
Figure 4 : Exemple de l'analyse progressive de séquences de cris enregistrés au sein du groupe d'espèces Nyctaloid à l'aide du logiciel batIdent.....	8	Figure 38 : l'activité des chauves-souris en dépendance de l'hauteur.....	47
Figure 5 et Figure 6: espaces forestiers et structures boisées.....	14	Figure 35: Emplacement des futures éoliennes.....	47
Figure 7 et Figure 8 :.....	14	Figure 36 : Implantation des éoliennes et enjeux chiroptérologiques.....	48
Figure 9 : Vue sur l'étang Merdey	15	Figure 37 : Configuration de l'installation et présentation des voies d'accès prévues	
Figure 10 : Parcelle de pâturage au nord de l'aire d'étude et Pâturages délimités par des haies.....	15	Figure 39 : Effets cumulatifs sur les chiroptères.....	50
Figure 11 : Gîte de Pipistrelles de 40 individus.	16	Figure 40 : Carte de synthèse du SRCE du Lorraine	51
Figure 12 : Gîte d'Oreillard de 10 individus.....	16	Figure 41 : Exemple d'activité des chiroptères par rapport aux haies (Kelm et al., 2014).....	54
Figure 13 : Gîte de Sérotines dans le coffrage du toit	16	Figure 42 : Zone de couverture acoustique des batcorders sous les nacelles d'éoliennes.....	55
Figure 14 : Au 70, rue de l'église, gîte potentiel de Sérotines	16	Figure 43 : Exemple d'installation d'un batcorder dans une nacelle (avec perforation de la paroi de la nacelle pour la mise en place du micro)	55
Figure 15 : Gîte estival de 6 Pipistrelles	16	Figure 44 : Exemple de positionnement extérieur d'un micro de batcorder.....	56
Figure 16 : Moscou, gîte potentiel de Murins.....	16		
Figure 17: Répartition des gîtes dans l'aire d'étude.....	17		
Figure 18: Cave voûtée avec gîte d'hibernation (Oreillard roux).....	18		
Figure 19: Inspection de la fontaine/ citerne à Surance	18		
Figure 20: traces de présence dans l'église de la localité de Gruey-lès-Surance/ cave voûtée pouvant servir de perchoir en journée	18		
Figure 21: Gruey-lès-Surance – cave voûtée d'un bâtiment abandonné.....	18		
Figure 22: Résultats cumulés des 4 Batcorders au sol : A – B – C – D.....	23		
Figure 23: Résultats de chacun des batcorders	23		
Figure 24 : Résultats de la « Treebox » 1 (T 1) placée à la cime des arbres	24		
Figure 25: Déroulement quotidien des séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 1.	26		
Figure 26 : Déroulement quotidien des séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 1	26		
Figure 27 : Le nombre total d'enregistrements / espèce / mois par la « Treebox » T 1	27		
Figure 28 : Résultats de la « Treebox » 2 (T 2) placée à la cime des arbres	27		
Figure 29 : Déroulement quotidien des séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 2	29		
Figure 30: Treebox 1 et treebox 2 en comparaison.....	29		
Figure 31 : Le nombre total d'enregistrements / espèce / mois par la « Treebox » T 2.....	29		



Index des tableaux

Tableau 1 : Synthèse et enjeux des ZNIEFF (type 1) de l'aire d'étude éloignée	4
Tableau 2 : Synthèse des sites classés Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour.....	5
Tableau 3: Données d'inventaire de la CPEPESC Lorraine, demandée par Gamesa (2008).....	6
Tableau 4 : Méthodes utilisées	7
Tableau 5 : Portée des sons des chauves-souris.....	12
Tableau 6 : Calendrier	13
Tableau 7: Répartition des gîtes dans l'aire d'étude	17
Tableau 8 : résultat de la recherche de gîtes d'hibernation.....	17
Tableau 9 : Activités spécifiques des espèces recensées au détecteur par nuit d'observation (légende page suivante).....	20
Tableau 10: Résultats des enregistrements des Batcorders A-B-C-D - avril à juillet 2014.....	22
Tableau 11 : Résultats des enregistrements des Batcorders A-B-C-D- août à septembre 2014.	22
Tableau 12 : Résultats des enregistrements de « ballooning »	22
Tableau 13 : Résultats des enregistrements (continus) des Treeboxes T 1 et T 2 à la cime des arbres.....	22
Tableau 14 : Indication des taux d'activité en fonction des contacts/heure	22
Tableau 15: Enregistrements cumulés continus.....	23
Tableau 16 : Enregistrements cumulés continus (T 1).....	24
Tableau 17 : Nombre de séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 1 a treebox T 1 de mi- mai à fin octobre 2016	25
Tableau 18 : Enregistrements cumulés continus (T 2).....	27
Tableau 19: Nombre de séquences de cris enregistrées par la « Treebox » T 2 de mi-mai à fin octobre.....	28
Tableau 20: Incidence de l'espèce selon la méthode de détection.....	34
Tableau 21 : Continuité de la présence des espèces observées dans l'aire d'étude	35
Tableau 22 : Continuité de la présence des espèces constatée par Batcorder dans l'aire d'étude	35
Tableau 23 : Enregistrements cumulés continus.....	36
Tableau 24 : Aperçu des espèces rencontrées sur le site de « Eoliennes des Lunaires »	37
Tableau 25 : Évaluation des risques attendus pour les différentes espèces recensées sur le site « Eoliennes des Lunaires »	45
Tableau 26: Synthèse des impacts du projet « Eoliennes des Lunaires » sur les chiroptères...	58

Index des cartes

Carte A : Méthodes et localisation des appareils de mesure	
Carte B : Sensibilité	44



Bibliographie

- AHLÉN, I. (2002) : Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk (bats and birds killed by wind turbines). - Fauna och Flora 97 (3): 14 - 22.
- Alcade, J. T. (2003) : Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murciélagos.-Barbastella, 3: 3-7
- ALCALDE, J. T. (2002) : Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murciélagos.-Barbastella n°2
- ARNETT, E. B., TECHNICAL EDITOR (2005) : Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA
- ARNETT, E. B., HAYES, J. P., HUSO M. M. P. (2006): Patterns of pre-construction bat activity at a proposed wind facility in south-central Pennsylvania. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- BACH, L. & P. BACH (2009) : Einfluss von Windgeschwindigkeiten auf die Aktivität von Fledermäusen. - Nyctalus, Berlin 14 (1-2): 3 - 13
- BACH, L. & U. RAHMEL (2004) : Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - Eine Konfliktschätzung - Bremer Beitr. f. Naturschutz 7: 245 - 252.
- BACH, L.; LIMPENS, H. M.; RAHMEL, U.; REICHENBACH, M. & A. ROSCHEN (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. - Bremer Beitr. f. Naturschutz 4: 163 - 170.
- BAERWALD, E.; D'AMOURS, G.; KLUG, B. & R. BARCLAY (2008) : Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, Vol. 18, Issue 16: R695 - R696.
- BANSE, G. (2014) : Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen überbiologische Parameter. Nyctalus (N.F.), Berlin 15 (2010, Heft 1): 64-74.
- BARATRAUD, M. (2004) : Distance de perception des Chiroptères avec un D980 en milieu ouvert, en SFPEM 2005
- BARATRAUD, M. (2012) : Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope editions
- BEHR, O. ; NIEMANN, I. ; MAGES ; J. & R. BRINKMANN (2009) : Detection acoustique de l'activité des Chiroptères a proximité des éoliennes. Conférences sur les méthodes d'analyse et de réduction des risques de collision des Chiroptères avec les éoliennes onshore. 09 juin Hannovre.
- BEHR, O. (2011) : Auswertung der in Brandenburg erhobenen Daten aus dem Bundesforschungsvorhaben „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ i.A. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz in Brandenburg, Nürnberg
- BELLNOUE, S. & K. BELLNOUE (2009) : Premiers constats de Mortalite de chauves-souris et d'oiseaux sur le parc eolien de levigny (aube) Novembre 2009
- BENGSCHE, S. (2009) : Studienjahresarbeit: „Bat Mortality at Windenergy Sites“. Humboldt-Universität Berlin.
- BEUCHER, Y. & V. KELM (2010) : Monitoring-Bericht für den Windenergiestandort Castelnaud. (<http://www.wind-eole.com/fr/franzoesisch/newsdetails/article/150/naechste-kon/>)
- BRINKMANN, R. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg
- BRINKMANN, R. ; BEHR, O.; NIEMANN, I. & M. REICH (Hrsg.) (2011) : Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen. Umwelt u. Raum, Band 4, 457 S. Cuvillier Verlag. Göttingen
- BRINKMANN, R. ; NIEMANN, I. ; BEHR, O. ; MAGES, J. & M. REICH (2009) : Recherche Systemetique des Cadavres, conditions methodologiques, Methodes d'analyse et de reduction de risques de collision des chiroptères avec les eoliennes onshore - syntheses des conferences tenues a hannovre le 9 Juin 2009.
- COSSON, M. & P. DULAC (2008) : Suivi Évaluation de l'impact du parc Éolien de Bouin, 2008 : Comparaison État initial et fonctionnement des Éoliennes. A.D.E.M.E. Pays de la Loire, Région Pays de la Loire, L.P.O., Rochefort, 91 p.
- COSSON, M. & P. DULAC (2004) : Suivi evaluation de L'impact du parc eolien de bouin, 2003 : Comparaison etat et fonctionnement des eoliennes. A.D.E.M.E. Pays de la Loire, Rregion pays de la Loire, L.P.O., Rochefort, 91 p.
- CRYAN, P. M. ; GORRESEN, P. M. ; HEIN, C. D. ; SCHIRMACHER, M. R. ; DIEHL, R. H. ; HUSO, M. M. ; HAYMANN, D. T. S. ; FRICKER, P. D. ; BONACCORSO, F. J. ; JOHNASON, D. H. ; HEIST, K. & D. C. DALTON (2014) : Behavior of bats at wind turbines, edited by James H. Brown, University of New Mexico, Albuquerque, NM, and approved September 3, 2014 (received for review April 11, 2014).6 p.
- DIETZ, C. ; HELVERSEN, O. von & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrika - Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG: Stuttgart. 399 S.
- DUBOURG-SAVAGE M.-J. & L. BACH (2005) : Report of the Intercessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats10th Meeting of the Advisory Committee Bratislava, Slovak Republic, 25 - 27 April 2005
- DUBOURG-SAVAGE, M.-J. & L. BACH (2008) : Report of the Intercessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats10th Meeting of the Advisory Committee Bratislava, Slovak Republic, 25 - 27 April 2005
- 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. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 p.
- DÜRR, T. & L. BACH (2004) : Fledermäuse als Schlagopfer von Winderegieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 7: 253-264.
- DÜRR, T. (2010) : Mündliche Mitteilung vom 25.08.2010 über erhöhte Schlagopferzahlen von Zwergfledermäusen an einer Pappelreihe.



- DÜRR T. (2014) : Synthèse de bilan de suivi de la mortalité sous les éoliennes d'Allemagne et d'Europe, bilan de mars 2014.
- DÜRR, T. (2017) : Fledermausverluste an Windenergieanlagen- Daten aus der zentralen Fundkartei der staatlichen Vogelschutzwarte im Land Brandenburg. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2334/wka_fmaus.xls, Stand 2017.
- EUROBATS (2014) - Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 26p.
- HORN, J.; ARNETT, E. B. & T. H. KUNZ (2006): Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Management and Conservation Article. p. 123 - 132
- HORN, J.; KUNZ, T. H. & E. B. ARNETT (2008): Interactions of bats with wind turbines based on thermal infrared imaging. *Journal of Wildlife Management* 72: 123 - 132
- JOHNSON, G. D.; ERICKSON, W. P. & M. D. STRICKLAND (2003) : What is known and not known about bat collision mortality at windplants? In R.L. Carlton (ed.), Proc. Workshop on Avian Interactions at Wind Turbines, 16-17 October, 2002, Jackson Hole, WY. Electric Power Research Inst., Palo Alto, CA.
- KELM, D. ; LENSKI, J. ; KELM, V. ; TOELCH, U. & F. DZIOCK (2014) : Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta chiropterologica*. accepted.
- KULZER, E. (2003) : Die Große Hufeisennase. En Braun, M. et Dieterlen, F. (2003) : Die Säugetiere Baden Württembergs- Band 1. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart.
- KUNZ, T. ; ARNETT, E. B. ; WALLACE, P. ; ERICKSON, W. P. ; HOAR, A. R. ; JOHNSON, G. D. ; LARKIN, R. P. ; STRICKLAND ; THRESHER, R. W. & M. D. TUTTLE (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front Ecol Environ* 2007; 5(6): 315-324
- LEHNERT, L. S. ; KRAMER-SCHADT, S. ; SCHÖNBORN, S. ; LINDECKE, O. ; NIERMANN, I. & C. C. VOIGT (2014) : Wind Farm Facilities in Germany kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9(8): e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106
- MCCRACKEN, G. F. (2009): Mündl. Mittlg. vom 18. Januar 2009 (1st International Symposium on Bat Migration, Berlin).
- MEEDM (2010) : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010.188p.
- NIERMANN, I.; BEHR, O. & R. BRINKMANN (2007): Methodische Hinweise und Empfehlungen zur Bestimmung von Fledermaus-Schlagopferzahlen an Windenergieanlagen. - *Nyctalus (N.F.)*, Vol. 12, No. 2-3: 152 - 162.
- RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.-J.; GOODWIN, J. & C. HARBUSCH (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 51 S.
- ROUE, S.Y. & M. BARATRAUD (1999) : Habitats et activités de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, Vol. Spéc. N° 2. 136p. SCHAUB, A.; OSTWALD, J. & B. M. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* 211: 3174 - 3180
- SCHRÖDER, T. (1997) : Ultraschall-Emissionen von Windenergieanlagen. Eine Untersuchung verschiedener Windenergieanlagen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Unveröff. Gutachten des I.f.Ö.N.N. im Auftrag des NABU e.V., LV Niedersachsen, 1-15.
- SEICHE, K.; ENDL, P. & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. *Naturschutz und Landschaftspflege*. 62 S
- S.F.E.P.M. (2012) : Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens. Proposition de la SFPEM. Décembre 2012. 16 p. DUBOURG-SAVAGE M.-J., GROUPE CHIROPTÈRES NATIONAL DE LA SFPEM
- SKIBA R. (2003) : Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. - *Die Neue Brehm-Bücherei* 648. - 212 Seiten
- VOIGT, C.; POPA-LISSEANU, A. G.; NIERMANN, I. & S. KRAMER-SCHADT (2012): The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations. *Biological Conservation* 153: 80 - 86
- VOIGT, C.; LEHNERT, L. S.; PETERSON, G.; ADORF, F. & L. BACH (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research* (2015) 61: 213 - 219
- YOUNG, D. P. Jr.; NOMANI, S.; TIDHAR, W. L & K. BAY (2011): NedPower Mount Storm Wind Energy Facility Post-Construction Avian and bat Monitoring. Report prepared for NedPower Mount Storm, LLC, Houston, Texas, USA. Western Ecosystems Technology, Inc., Cheyenne, Wyoming, USA. 52 S.



COMPLEMENTS A L'ÉTUDE CHIROPTÉROLOGIQUE

Projet de PARC ÉOLIEN

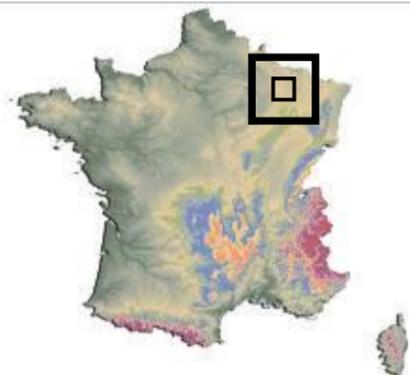
Site des Lunaires

Commune Gruey-lès-Surance

Département des Vosges

Octobre 2017 / n° KMJ-16-GLS-1.7

Compléments réalisés à la demande du service instructeur de la DREAL – Hauts de France – Août 2019



Mandataire

En collaboration avec

Commanditaire



Volker Kelm
18, rue Quentin
21000 Dijon
www.kjm-conseil.com

Yannick Beucher
Les Tassières
12310 Vimenet
www.exensarl.fr

Compléments au chapitre 4.8.1 Mesures ERC

1. Mesures de réduction : proposition de bridage de toutes les éoliennes du parc

Si aucune éolienne n'est située dans les zones immédiates de sensibilité forte (voir Rapport final chapitre 4.3 *Analyse des variantes du projet*), toutes se trouvent à proximité d'une zone sensible, susceptible de présenter une activité élevée des chiroptères (zone de chasse le long de structures boisées ou axe de vol) et doivent faire l'objet de mesures de réduction (bridage des éoliennes). **Le bureau d'étude conseille en conséquence de stopper l'activité de toutes les éoliennes du parc durant la phase d'activité des chauves-souris.**

Pour cependant garantir un rendement maximal du parc éolien tout en assurant une protection optimale des chauves-souris, il faudra tenir compte des indications suivantes :

Température : sous une température en dessous de 10°C, les chauves-souris réduisent fortement leur activité. Le bridage du parc éolien pourra donc être levé dès que les températures ambiantes tombent sous les 10°.

Vitesse du vent : Un fonctionnement des éoliennes est également autorisé, lorsque les chiroptères répertoriés sur place cessent de voler pour cause de grand vent. L'algorithme permettant de déterminer à partir de quelle vitesse de vent les chiroptères cessent de voler ne pouvant être défini qu'après une année de mise en service du parc, un Cut-In sera déclenché à partir d'une vitesse de vent égale à 6,5 m/s pour la première année d'activité (Voir ARNETT et al., 2006 ; BRINKMANN et al., 2011 ; KELM et al., 2014 ; BEHR 2011).

Pluviométrie : Le seuil de 2mm/h est communément admis dans les études chiroptérologiques (voir Etude Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen/Teil Fledermause– Aide à la mise en application du cadrage législatif pour la protection des espèces lors de la construction et de l'exploitation de parcs éoliens/volet chiroptères, LUNG MV, 2014 p 19).

La plupart des logiciels de gestion de bridage proposent une option pluviométrie qui détecte, à l'aide de capteurs, le niveau de pluviométrie et intègre ce paramètre dans la gestion quotidienne de l'éolienne, de la même façon que les paramètres de température et de vitesse du vent. (Voir Figure 1).

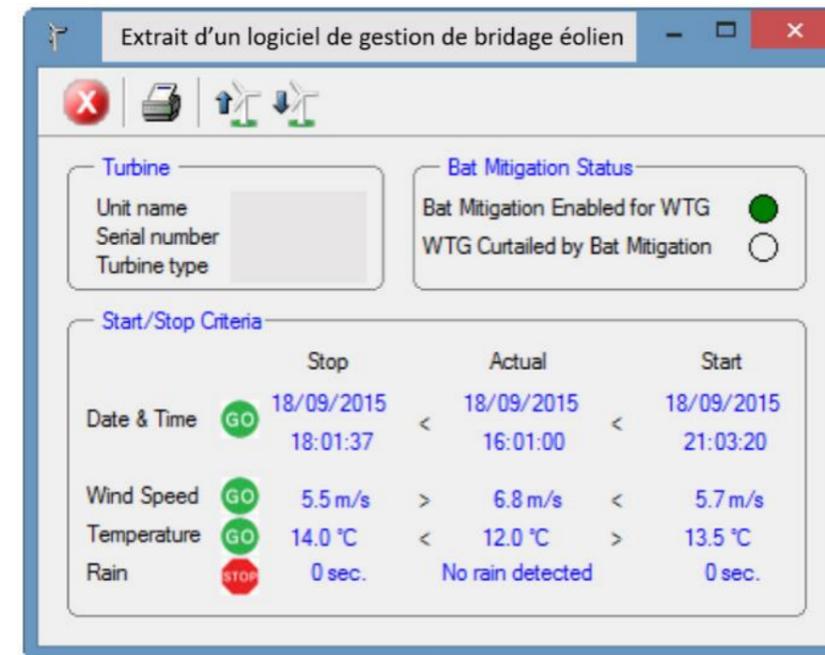


Fig.1 : Extrait d'un logiciel de gestion de bridage éolien avec option paramètre pluviométrie

Pour résumer, le bridage de tous les aérogénérateurs du parc s'applique :

- Une heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil de début mars à fin octobre
- Pour des vitesses du vent inférieures à 6,5 m/s
- Pour des températures supérieures à 10 °C
- Pour un niveau de pluviométrie strictement supérieur à 2mm/h

2. Mesures de suivi

Par ailleurs, en raison de l'activité potentiellement élevée des chauves-souris sur l'aire d'étude et l'aire d'étude rapprochée, il est recommandé de mettre en place, dès la première année de mise en exploitation du parc éolien des Lunaires, **un suivi à hauteur de nacelle pendant deux années consécutives et de l'accompagner d'un suivi mortalité** sur ces deux années comme cela est prescrit par le protocole national de suivi environnemental de 2015 et les révisions du protocole de suivi en 2018.

COMPLEMENTS A L'ÉTUDE CHIROPTÉROLOGIQUE

Projet de PARC ÉOLIEN

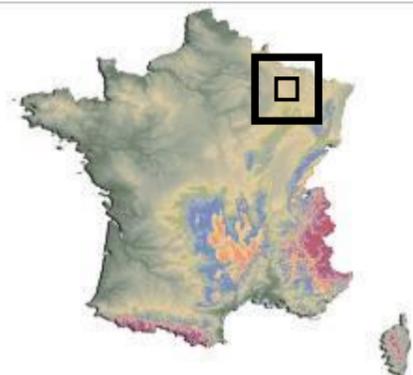
Site des Lunaires

Commune Gruey-lès-Surance

Département des Vosges

Octobre 2017 / n° KMJ-16-GLS-1.7

Compléments réalisés à la demande du service instructeur de la DREAL- GRAND EST –Novembre 2019



Mandataire

En collaboration avec

Commanditaire



Volker Kelm
18, rue Quentin
21000 Dijon
www.kjm-conseil.com

Yannick Beucher
Les Tassières
12310 Vimenet
www.exensarl.fr

Compléments au chapitre 4.8.1 Mesures ERC

4.8.1 Mesures ERC (éviter, réduire, compenser)

a) Eviter

Les mesures préventives les plus efficaces à envisager de façon prioritaire sont celles qui sont liées au **choix du site d'implantation** et à la **configuration du projet**.

Mesure d'évitement ME 1 : Éviter l'implantation d'éoliennes dans les zones de sensibilité forte

Le projet d'implantation d'éoliennes sur le site « Eoliennes des Lunaires » renonce à une installation aux abords de la forêt ou bien directement en forêt (voir variante 1). La distance est donc suffisante vis-à-vis des zones de sensibilité forte ainsi que des terrains d'importance pour les chauves-souris (voir carte B, page 44). Ces terrains sont par exemple des étangs, des haies, des pâturages exploités de manière extensive, des zones humides, ou bien encore de vieilles forêts qui, en raison de leurs caractéristiques, ont une fonction particulière pour les chauves-souris. Par contre, la DREAL a jugé que pour toutes les éoliennes la distance entre les haies ou les surfaces boisées était insuffisante. En conséquence, toute machine doit être bridée (voir b) MR 1).

b) Réduire

Les mesures de réduction générales à respecter sont les suivantes :

MR 1 : Mesure de bridage de toutes les éoliennes pour la première année de mise en exploitation du parc

Compléments suite à la demande émanant de la DREAL GRAND EST / Service Eau, Biodiversité, Paysage/Pôle Espèces et Expertise Naturaliste en date du 04/10/2019 et aux compléments H2Air du 12/09/2019-

Suite à la conclusion du point a) Eviter, le bureau d'étude conseille de stopper l'activité de toutes les éoliennes du parc durant la phase d'activité des chauves-souris. Pour cependant garantir un rendement maximal du parc éolien tout en assurant une protection optimale des chauves-souris, il

¹ Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., Reich, M. (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen – Umwelt und Raum Bd4,475S., Cuvillier Verlag, Göttingen.

² Erickson, J.L., West, S.D. (2002). The influence of regional climate and nightly weather conditions on activity patterns of insectivorous bats. Acta Chiropterologica 4: 17–24.

faudra tenir compte des indications suivantes pour la mise en place d'un bridage pour la première année de mise en exploitation du parc éolien des Lunaires :

Pluviométrie : le bureau d'études suggère de ne pas tenir compte du paramètre de précipitation. En effet, bien que les études de BRINKMANN *et al.* 2011 montrent que l'activité des chauves-souris peut diminuer même lors de faibles précipitations, les périodes étudiées sont peu nombreuses, l'effort de mesure nécessaire ne justifiant pas le gain escompté au niveau de la régulation des éoliennes. Par ailleurs, la précision de mesure des capteurs de précipitations n'est actuellement pas suffisante, dans la plupart des cas, pour déterminer de façon fiable les niveaux de précipitations. Un algorithme de bridage basé sur ce paramètre n'est donc pas recommandé.

Température : pour le paramètre de température, le bureau d'études propose de définir le seuil de température sous-lequel l'activité des chauves-souris se réduit fortement à 10°C. En effet selon plusieurs études effectuées par Erickson et al. 2002, Redell et al 2006 et Behr et al.2018, il a été montré que l'activité des chauves-souris se réduit très rapidement sous des températures de 10°.

Vitesse du vent : l'algorithme permettant de déterminer à partir de quelle vitesse de vent les chiroptères cessent de voler ne pouvant être défini qu'après une année de mise en service du parc, un Cut-In sera déclenché pour la vitesse du vent égale à 6 m/s (article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011).

Le bridage pour la première année de mise en fonctionnement du parc des Lunaires s'applique donc :

- à toutes les éoliennes du parc
- une heure avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil de début mars à fin octobre
- pour des vitesses du vent inférieures à 6 m/s
- pour des températures supérieures à 10 °C

Autres mesures ERC : voir rapport rendu en 2017.

³ Redell, D., Arnett, E.B., Hayes, J.P. and Huso, M. (2006). Patterns of pre-construction bat activity at a proposed wind facility in south-central Wisconsin. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

⁴ Behr, O., Brinkmann, R., Hochradel, K., Mages, J., Korner-Nievergelt, F., Reinhard, H., Simon, R., Stiller, F., Weber, N., Nagy, M. (2018). Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). O. Behr et al. Erlangen / Freiburg / Ettiswil.

4.8.2 : Mesures de suivi : monitoring à hauteur de nacelle (MHN) et suivi mortalité (SM)

Par ailleurs, en raison de l'activité potentiellement élevée des chauves-souris sur l'aire d'étude et l'aire d'étude rapprochée, il est recommandé de mettre en place, dès la première année de mise en exploitation du parc éolien des Lunaires, **un suivi à hauteur de nacelle pendant deux années consécutives et de l'accompagner d'un suivi mortalité** sur ces deux années comme cela est prescrit par le protocole national de suivi environnemental de 2015 et les révisions du protocole de suivi en 2018.

4.8.3 Analyse des impacts résiduels après mesures

Le tableau 26 propose une synthèse hiérarchisée de l'ensemble des thématiques liées aux chiroptères : les espèces, les impacts, les mesures retenues et niveaux d'effets résiduels attendus après mesures, permettant de conclure à la nécessité ou non d'une demande de dérogation « espèces protégées ».

Ce tableau démontre globalement, que le projet éolien se situe dans un contexte chiroptérologique initial aux enjeux allant de faibles à élevés, selon la localisation à l'intérieur de la zone d'étude immédiate (500m).

Ces premières mesures préventives pourront éviter les risques d'impacts. Enfin, ce tableau témoigne du respect du principe de proportionnalité entre les niveaux d'enjeux et les moyens mis en œuvre pour intégrer au mieux ce projet dans le contexte chiroptérologique local.

Les impacts résiduels attendus sont donc non significatifs pour l'ensemble des problématiques mises en évidence à l'état initial. Il montre aussi que ces conditions ne justifiaient donc pas une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées ou d'habitats d'espèces protégées, au sens de la réglementation sur les espèces protégées et de la circulaire ministérielle prescrite à ce propos.

Tableau 1: Synthèse des impacts du projet « Eoliennes des Lunaires » sur les chiroptères

Espèce (nom vernaculaire)	Impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de suivi	Impact résiduel	Nécessité d'une demande de dérogation CNPN	Mesures compensatoire
Pipistrelle commune	élevé	ME 1+2	(MR 1, 2, 3, 4)	MHN et SM	Non significatif	NON	Non nécessaire pour le projet Eoliennes des Lunaires
Noctule commune	modéré	ME 1+2		MHN et SM		NON	
Noctule de Leisler	Faible-modéré			MHN et SM		NON	
Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle commune	Faible à modéré	ME 1+2		MHN et SM		NON	
Sérotine commune	faible	ME 1+2		MHN et SM		NON	
Murin de Natterer	très faible	-		MHN et SM		NON	
Murin d'Alcathoe	très faible			MHN et SM			
Grand Murin	très faible			MHN et SM			
Oreillard gris/roux	très faible			MHN et SM			
Barbastelle d'Europe	très faible			MHN et SM			
Murin de Brandt/ à moustache	très faible		MHN et SM				
Petit Rhinolophe	très faible		MHN et SM				

ANNEXE – COMPLEMENT SUIVI PRE-NUPTIAL

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com



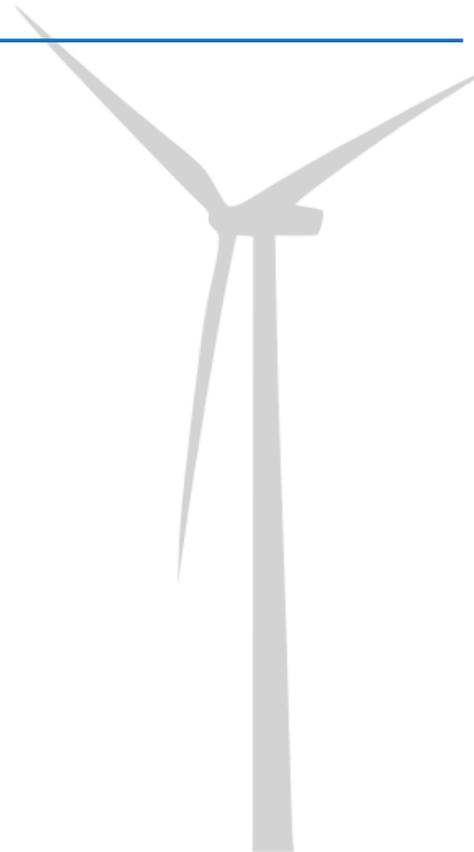
Rapport ornithologique

PROJET EOLIEN DES LUNAIRES

GRUEY-LÈS-SURANCE (88)

Suivi prénuptial

Mai 2019



KJM-Conseil Environnement / CPIE Pays de Soulaines

Client :	Etude réalisée par :
H2AIR	KJM-Conseil Environnement
Quentin Van Hecke	Ing. Dipl. Volker Kelm
Ingénieur écologue	18, rue Quentin
29 rue des Trois Cailloux	21 000 Dijon
80 000 Amiens	www.kjm-conseil.com

Objectifs de l'étude

Dans le cadre du projet de création d'un parc éolien au sud-ouest de la commune de Gruey-lès Surance dans le département des Vosges (88), le développeur éolien H2AIR a lancé une étude d'analyse des potentialités et contraintes locales susceptibles de faire évoluer le projet. Il souhaite, entre autres, être en mesure d'apprécier les incidences potentielles d'un tel projet sur l'avifaune et, en particulier, évaluer le flux migratoire sur le site du projet éolien (présence et importance d'un éventuel axe migratoire passant par le site).

H2Air a missionné le bureau d'étude KJM Conseil Environnement en partenariat avec le CPIE du Pays de Soulaines pour faire un suivi ornithologique au cours de la migration prénuptiale au printemps 2019 sur une aire comprenant l'aire d'étude et une zone témoin, comparable, se trouvant au sud de celle-ci.

Les observations ont été menées en parallèle sur l'aire d'étude et sur la zone témoin afin de comparer les flux migratoires en termes d'espèces, d'effectifs et de comportements sur ces deux zones.

Sur la base des observations effectuées, l'activité de l'avifaune migratrice a été cartographiée et analysée.

Aire d'étude

L'aire d'étude est située sur un plateau au sud-ouest de Gruey-lès-Surance (département des Vosges dans la région Grand-Est) entourée de massifs forestiers. La zone témoin se situe sur le bassin versant de la vallée, à environ 2,5 km au sud de l'aire d'étude. Le terrain présente un dénivelé de 180m du nord au sud.

Sur les deux zones étudiées, l'agriculture constitue la principale activité de l'occupation des sols. Les surfaces agricoles sont entrecoupées de hameaux isolés et de haies. Les deux zones sont entourées de villages et de massifs forestiers.

Méthodologie

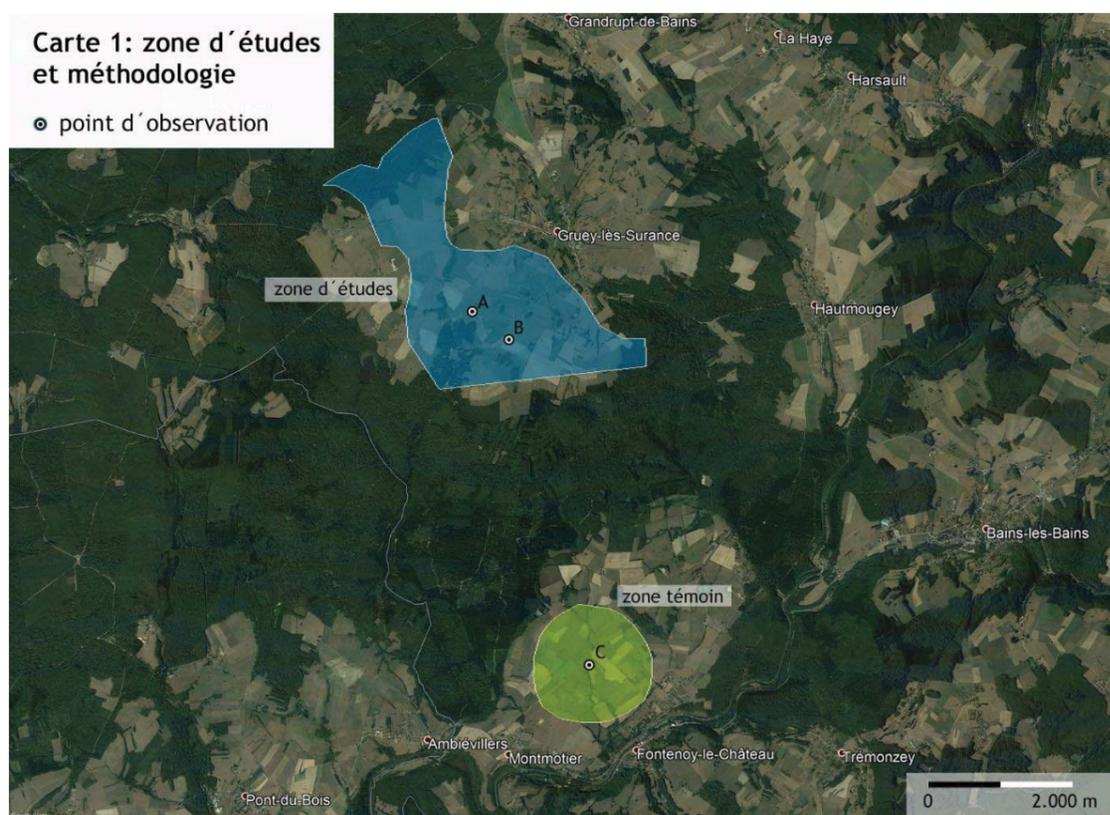
Pour cartographier les corridors migratoires, une zone d'investigation comprenant deux aires d'observation a été identifiée : la zone d'aménagement (aire d'étude) située au nord et la zone témoin se trouvant plus au sud. Les observations ont été effectuées pendant quatre jours, de mars à avril 2019, et par deux observateurs en simultanée (tableau 1). Les observations ont commencé au lever du soleil et ont duré huit heures chacune. Il en résulte un temps d'observation total de 32 heures par observateur.

Tableau 1: Journées d'observation

Jour d'observation	Durée de l'observation	Observateur
12.03.2019	8 heures, début lever du soleil	2
29.03.2019	8 heures, début lever du soleil	2
09.04.2019	8 heures, début lever du soleil	2
18.04.2019	8 heures, début lever du soleil	2
Total observation	= 32 heures d'observation cumulée par observateur	2

En période de migration, l'objectif principal est, dans un premier temps, de mettre en évidence l'intérêt migratoire du site du projet éolien (présence et importance d'un éventuel axe migratoire). D'un point de vue méthodologique, il s'agit alors de localiser en priorité les contacts des espèces de passage grâce à des postes d'observation fixes dégagés d'où l'on peut observer le site éolien sur plusieurs kilomètres dans l'axe des migrations.

Dans le cas précis du projet éolien des Lunaires, le comptage des oiseaux migrateurs a été réalisé par observation visuelle (jumelles, lunettes de visée) depuis des positions fixes (A, B et C, voir carte 1). Sur l'aire d'étude, les observations ont été faites à partir de deux points d'observation (A et B), sur la zone témoin à partir d'un point C.



Carte 1 : Zones d'études et méthodologie

Les espèces ou groupes d'espèces sensibles aux collisions avec les éoliennes, telles que les cygnes, les oies, les grues, les limicoles et les rapaces diurnes, ont fait l'objet d'une attention toute particulière. Cependant, il est à noter que toutes les observations ont été documentées.

Résultats

Le tableau synoptique des espèces observées sur le site de Gruy-lès-Surance et la zone témoin, joint en annexe, ainsi que les graphiques de la page suivante permettent de caractériser le phénomène migratoire printanier sur, d'une part, l'aire d'étude et, d'autre part, sur la zone témoin afin de comparer l'activité avifaunistique sur ces deux zones. Ils synthétisent le nombre d'individus observés en phase de migration active ou bien en halte migratoire.

Au total, sur l'ensemble des campagnes de suivi, 64 espèces d'oiseaux considérées comme migrateurs ont été notées. Ces espèces sont détaillées dans le tableau synoptique joint en annexe. Pour chacune d'entre elles, le statut et les effectifs sont précisés.

La majorité des effectifs migrateurs concerne le groupe des pigeons ramiers. Le phénomène est particulièrement important au mois de mars où plus de la moitié des observations effectuées sur l'aire témoin concerne cette espèce, avec un maximum de 5302 individus sur une journée. Au cours des observations faites en avril, des pigeons ramiers ont été observés de manière régulière, aussi bien au niveau de l'aire d'étude avec un maximum de 662 individus qu'au niveau de la zone témoin.

Pour les passereaux, le Pinson des arbres, en migration active, est la deuxième espèce la plus commune à avoir été observée sur les deux zones concernées par la présente étude. Fin mars, 1190 pinsons (maximum journalier) ont été observés en une journée au niveau du plateau (aire d'étude). Toutes les autres observations font état de groupes d'individus plus réduits. Le maximum était de 194 individus au cours de la journée sur l'aire d'étude. Aucun pinson n'a été noté au cours de la dernière sortie, la période de migration étant passée.

Parmi les rapaces sensibles à l'éolien, la présence de Milans noirs et de Milans royaux, de Buses variables et de Balbuzards pêcheurs a pu être documentée. La Buse variable constitue la majorité des effectifs observés (142). L'espèce a été vue à chaque sortie. La majorité des observations a été réalisée au niveau de la zone témoin.

Le Milan noir a également été régulièrement observé. La plupart de ces observations a eu lieu au niveau de la zone témoin (cinq survols et cinq individus au repos). Dans l'aire d'étude, le Milan noir a pu être observé au cours de l'une des quatre journées d'observation sur les huit observations au total.

Le Milan royal a été observé sur les deux zones d'observation avec une faible occurrence. Lors de deux journées d'observation (fin mars et début avril), des individus isolés ont été repérés, en repos ou en vol.

Le Balbuzard pêcheur a été observé avec le moins d'occurrence. Lors d'une journée d'observation, deux individus ont pu être notés au niveau de la zone témoin, dans la vallée.

Parmi les autres espèces sensibles à l'éolien, la présence de cormorans, de cigognes noires et blanches a pu être documentée. Les cormorans ont été observés avec un maximum de 75 individus sur deux des quatre jours d'observation. Une cigogne noire et une cigogne blanche ont été observées lors d'une sortie sur la zone témoin.

Conclusion

En conclusion, on peut affirmer que les axes de migrations prénuptiales passent en majorité par la zone témoin et non par l'aire d'étude (figure 1). Les passages d'oiseaux migrateurs se concentrent au niveau de la vallée et continuent suivant un axe sud-ouest / nord-est.

Les figures 1 et 2 (page suivante) montrent que l'aire d'étude ne constitue pas un axe migratoire important, y compris pour les espèces sensibles aux projets éoliens.

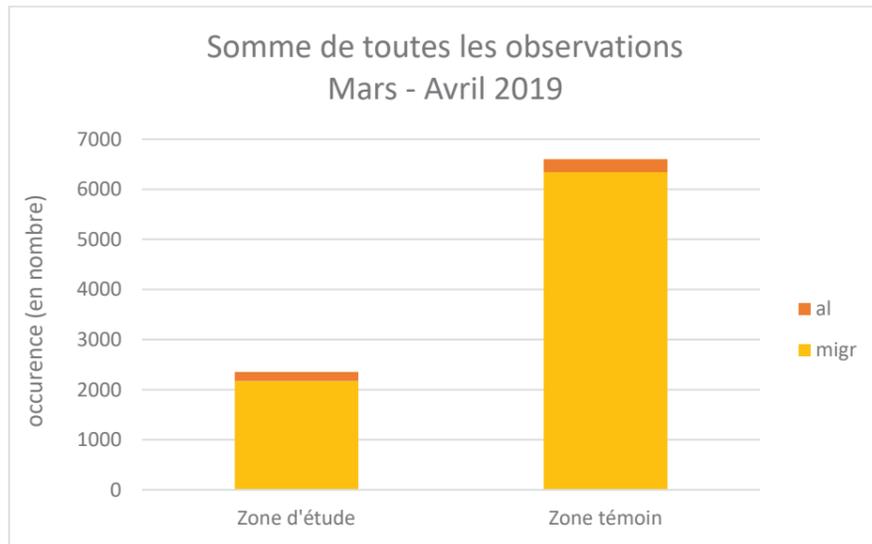


Figure 1: Somme de toutes les observations effectuées sur l'aire d'étude et la zone témoin aux mois de mars et d'avril 2019

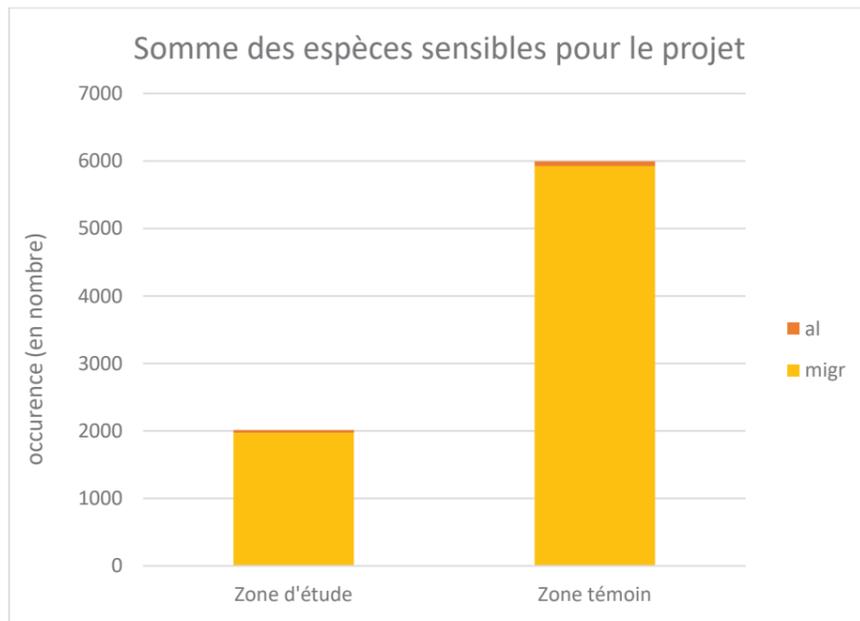


Figure 2: Somme des espèces sensibles observées aux mois de mars et d'avril 2019

En annexe se trouvent le tableau synoptique des espèces migratrices observées lors des 4 jours de sortie sur l'aire d'étude et la zone témoin et la synthèse de ces résultats sous forme de carte.

Annexes

1. Tableau synoptique des espèces migratrices observées sur le site de Gruey-lès-Surance et la zone témoin
2. Cartographie des passages d'oiseaux migrateurs sur le site de Gruey-lès-Surance et la zone témoin

Tableau synoptique des espèces observées sur le site de GLS et le site témoin Mai 2019

Espèce	Prénup 1 12/03/2019			Prénup 2 29/03/2019			Prénup 3 09/04/2019			Prénup 4 18/04/2019						
	ZER (TF)		Zone de suivi 1 (CR)	ZER (CV)		Zone de suivi 1 (TF)	ZER (BA)		Zone de suivi 1 (CV)	ZER		Zone de suivi 1				
	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL				
Colonne1	Colonne2	Colonne3	Colonne4	Colonne5	Colonne6	Colonne7	Colonne8	Colonne9	Colonne10	Colonne11	Colonne12	Colonne13	Colonne14	Colonne15	Colonne16	Colonne17
Accenteur mouchet				1												
Alouette des champs	5		4					3		17		2		11		5
Alouette lulu			1					1				1				
Autour des palombes							2									
Balbard pêcheur																
Bec-croisé des sapins					4											
Bergeronnette grise	1		6		2		3		1		3	1				
Bergeronnette printanière											1					
Bruant des roseaux			2													
Bruant jaune			2					1				2				2
Bruant proyer																
Busard des roseaux							2									
Buse variable	10		2	22		7		6	3		6	10	19	13		38
Canard colvert								2					2	5		
Chadonneret élégant	2		1									3				
Choucas des tours	7				31			1								
Cigogne blanche											2					
Cigogne noire			2													
Cornelle noire								4		8		2				17
Coucou gris																1
Épervier d'Europe						2		2						1		
Étourneau sansonnet	6		11		19								1	1		30
Faucon crécerelle	1			1	1			3		1		2		2		3
Faucon hobereau					1											
Faucon pèlerin											1					
Fauvette à tête noire																
Geai des chênes				2								1				6
Grand corbeau				2								1		2		5
Grand cormoran	17		64		34		75									

1

Tableau synoptique des espèces observées sur le site de GLS et le site témoin Mai 2019

Espèce	Prénup 1 12/03/2019			Prénup 2 29/03/2019			Prénup 3 09/04/2019			Prénup 4 18/04/2019						
	ZER (TF)		Zone de suivi 1 (CR)	ZER (CV)		Zone de suivi 1 (TF)	ZER (BA)		Zone de suivi 1 (CV)	ZER		Zone de suivi 1				
	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL				
Colonne1	Colonne2	Colonne3	Colonne4	Colonne5	Colonne6	Colonne7	Colonne8	Colonne9	Colonne10	Colonne11	Colonne12	Colonne13	Colonne14	Colonne15	Colonne16	Colonne17
Grande aigrette				1												
Grimpeur des jardins				1								1				
Grive draine				1												
Grive litorne	4		27		15			1				1				
Grive musicienne										6		1				
Grosbec casse-noyaux			3													
Héron cendré								1								1
Hirondelle de fenêtre																
Hirondelle rustique					2				2					3		
Linotte mélodieuse	26		13				66									
Merle noir				2						2		2				
Mésange à longue queue												2				
Mésange bleue				2				2		1		2				6
Mésange charbonnière								2				1				
Mésange nonnette				1				1				2				
Milan noir			4		8		6	2				5	5			2
Milan royal					1			2				3				
Moineau friquet																
Passereau sp	8		12		21		71						11			
Pie bavarde	1			7				1				2		1		
Pigeon ramier	662		5302		2		75		2		10	1	25	3		9
Pigeon sp	88															
Pinson des arbres	2		66	1	1190		194		2		66	3	11	3		
Pinson du nord			1													
Pipit farlouse			12		3		2								2	14
Pic mar																
Pic épeiche									2							
Pic vert		1														
Pouillot fitis																
Pouillot véloce								1				1				1

2

Tableau synoptique des espèces observées sur le site de GLS et le site témoin Mai 2019

Espèce	Prénup 1 12/03/2019				Prénup 2 29/03/2019				Prénup 3 09/04/2019				Prénup 4 18/04/2019			
	ZER (TF)		Zone de suivi 1 (CR)		ZER (CV)		Zone de suivi 1 (TF)		ZER (BA)		Zone de suivi 1 (CV)		ZER		Zone de suivi 1	
	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL	Migr	AL
Rapace sp					1											
Rougegorge familier		1		1			1				1					
Tarier pâtre			1				2				1					2
Tarier des prés																1
Tarin des aulnes			1													
Torcol fourmilier																2
Troglodyte mignon																
Turdidés sp.			32													20
Total	785	56	5568	47	1315	29	497	40	2	47	207	66	71	48	71	103

