

2.3. LES CHIROPTÈRES

La connaissance fine de la chiroptérofaune d'un site nécessite une étude couvrant un cycle biologique complet (*sur une année*), afin de mettre en évidence les potentialités chiroptérologiques locales, que ce soit pour les chiroptères résidant sur le site et à ses alentours et les chiroptères survolant le site en période de migration.

Ce diagnostic, mené en plusieurs phases, comprend :

- Une présentation de la méthodologie de prospections,
- La localisation des points d'observations,
- La synthèse des observations, par saison.

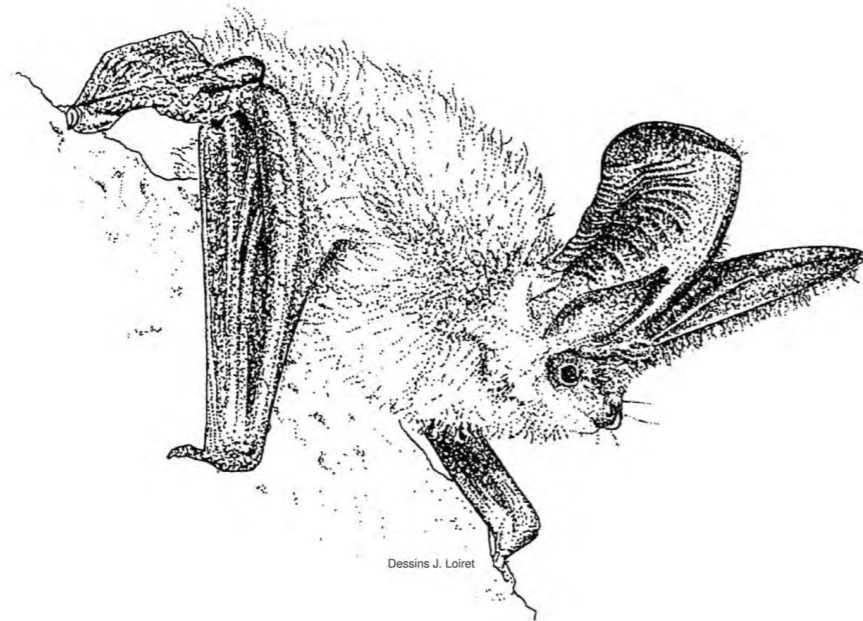


Illustration : Oreillard roux

2.3.1 Méthodologie d'inventaire

2.3.1.1 Généralités sur l'écholocation des chiroptères

Les détecteurs d'ultrasons (ou « détecteur/transcodeurs ») servent uniquement à l'étude des émissions ultrasonores des chauves-souris et de certains insectes. Ils sont constitués d'un microphone qui capte les fréquences élevées, inaudibles pour l'homme, et d'un système électronique (*il en existe plusieurs types*) qui rend ces fréquences audibles en les abaissant jusqu'au spectre sonore que nous entendons (*en dessous de 12 000 Hz*).

Pour cela, trois techniques sont utilisées :

▣ *Division de fréquence*

Cette technique permet de diviser par 10 ou 20 la fréquence d'un signal de manière à le rendre audible. Ce système fonctionne sur une large bande de fréquences, ce qui permet de ne manquer aucun contact acoustique. Cependant, les sons perçus dans ce cas sont atténués en intensité, et leur structure altérée, ce qui rend l'écoute inconfortable et inefficace pour l'identification. En France, cette méthode n'est utilisée que pour réaliser des enregistrements en continu ou lors de points d'écoute pour quantifier l'activité.

▣ *Hétérodyne*

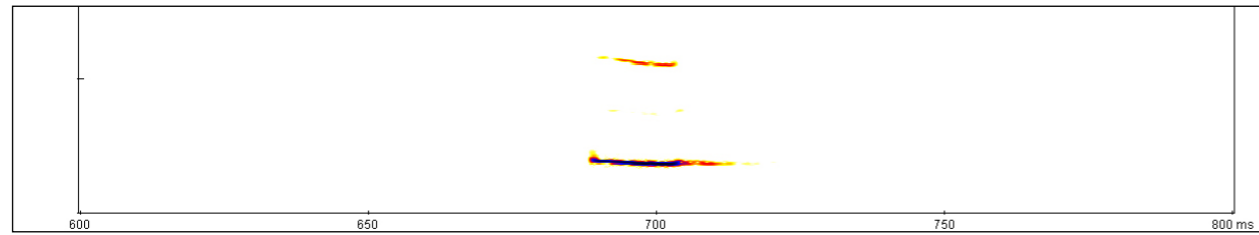
Lorsque deux sons sont émis simultanément, il en résulte deux combinatoires, dont un son différentiel (*sa fréquence est égale à la différence des fréquences des deux sons initiaux*). Ainsi, pour des sons simultanés de 45 et 43 kHz, le son différentiel sera de 2 kHz. C'est ce principe physique qui est utilisé dans le détecteur hétérodyne. L'appareil émet dans son circuit interne une fréquence constante, ajustable grâce à un variateur. Cette fréquence va être comparée à celle du signal capté par le micro, donc émis par la chauve-souris. Lorsque la différence entre les deux signaux devient nulle, aucun son n'est audible théoriquement : c'est le battement zéro. En pratique, le battement zéro correspond au son le plus grave possible, car la fréquence constante du détecteur est comparée non pas à une fréquence unique, mais à l'ensemble des fréquences qui composent le signal d'un chiroptère. Le battement zéro absolu n'existe donc pas pour les émissions des chiroptères.

▣ *Expansion de temps*

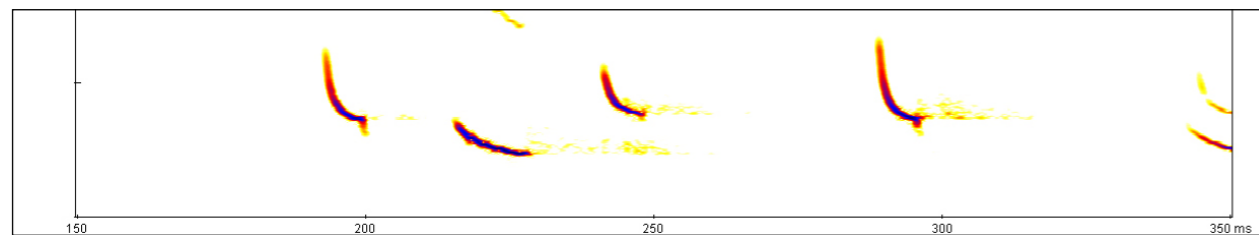
Les détecteurs à expansion de temps sont dotés d'une mémoire numérique dont la capacité varie de 0,7 à 12 secondes selon les modèles, et qui enregistrent toutes les informations sonores situées dans une très large gamme de fréquences (*10 à 150 ou 200 kHz*). L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur variant de 2 à 50 selon les modèles (*10 ou 20 pour les détecteurs de terrain actuellement disponibles*). La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent faire l'objet d'analyses sur ordinateur, permettant ainsi d'augmenter les possibilités d'identification. Le logiciel *Batsound* de *Pettersson Electronic* est le plus utilisé en France.

Malgré les performances du matériel utilisé, nous tenons à rappeler que celui-ci ne permet pas la détermination systématique et précise de toutes les espèces de chauves-souris mais donne la possibilité de différencier plusieurs groupes en fonction de la fréquence et du type de son selon le principe simplifié ci-après :

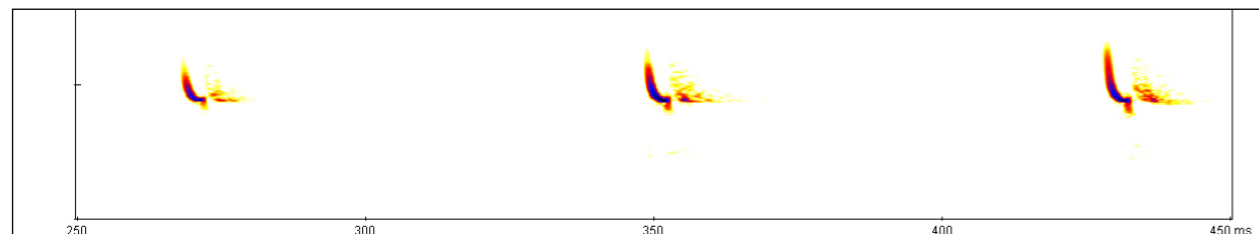
- Groupe « Noctules » : fréquence 15-25 KHz, son « goutte d'eau » :



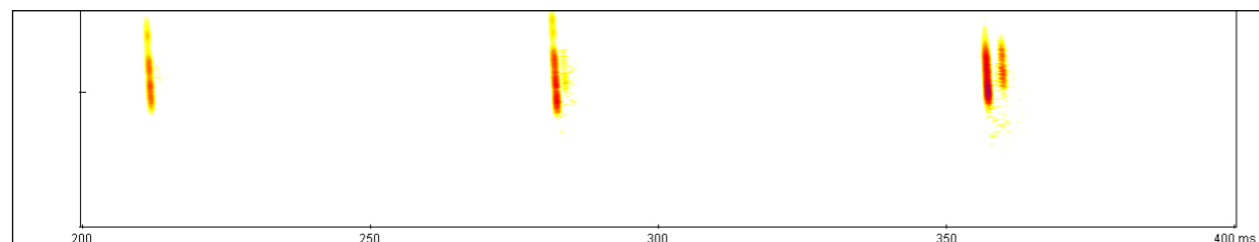
- Groupe « Sérotines » : fréquence 20-30 KHz, son « clair » :



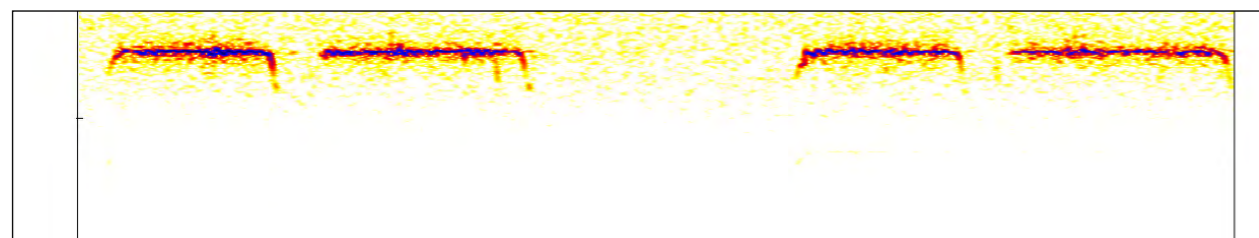
- Groupe « Pipistrelles » : fréquence 42-46 KHz :



- Groupe « Myotis » : fréquence 35-55 KHz, son « mitrailleuse » :



- Groupe « Rhinolophes » : fréquence 80-130 KHz :



2.3.1.2 Protocole utilisé

Pour la réalisation des inventaires sur site, nous avons utilisé une méthode basée sur l'écoute et l'analyse des écholocations des chiroptères à l'aide de détecteurs ultrasonores :

2.3.1.2.1 Pose de boîtiers enregistreurs automatiques

4 appareils (SM2BAT) ont été déposés en différents endroits du site et de ses abords. Les enregistreurs sont réglés afin d'enregistrer en continu tous les chiroptères évoluant dans le rayon d'action des appareils entre le coucher et le lever du soleil.

Le matériel utilisé est le SM2BAT (Biotope). Doté d'une carte mémoire de 16 Go, les fichiers enregistrés sont compressés (en format wac) puis décompressés via un logiciel libre (wac2wav) qui possède 2 options : seules les séquences contactant des émissions ultrasonores sont compilées. Pour les interpréter, celles-ci sont ralenties 10 fois, ce qui permet une analyse plus fine via BatSound et permet ainsi une détermination à l'espèce (en expansion de temps). A noter que compte tenu du volume important de données fournies par ces appareils, une analyse par logiciel (« Sonochiro » de chez Biotope) a été réalisée.

Le principal avantage de cette méthode est de pouvoir comparer la fréquence réelle entre les sites (nombre de contacts par heure) lors des différentes périodes. De plus, elle permet une meilleure exhaustivité que les prospections dites « classiques ».

Photo 16 : Enregistreur automatique SM2BAT

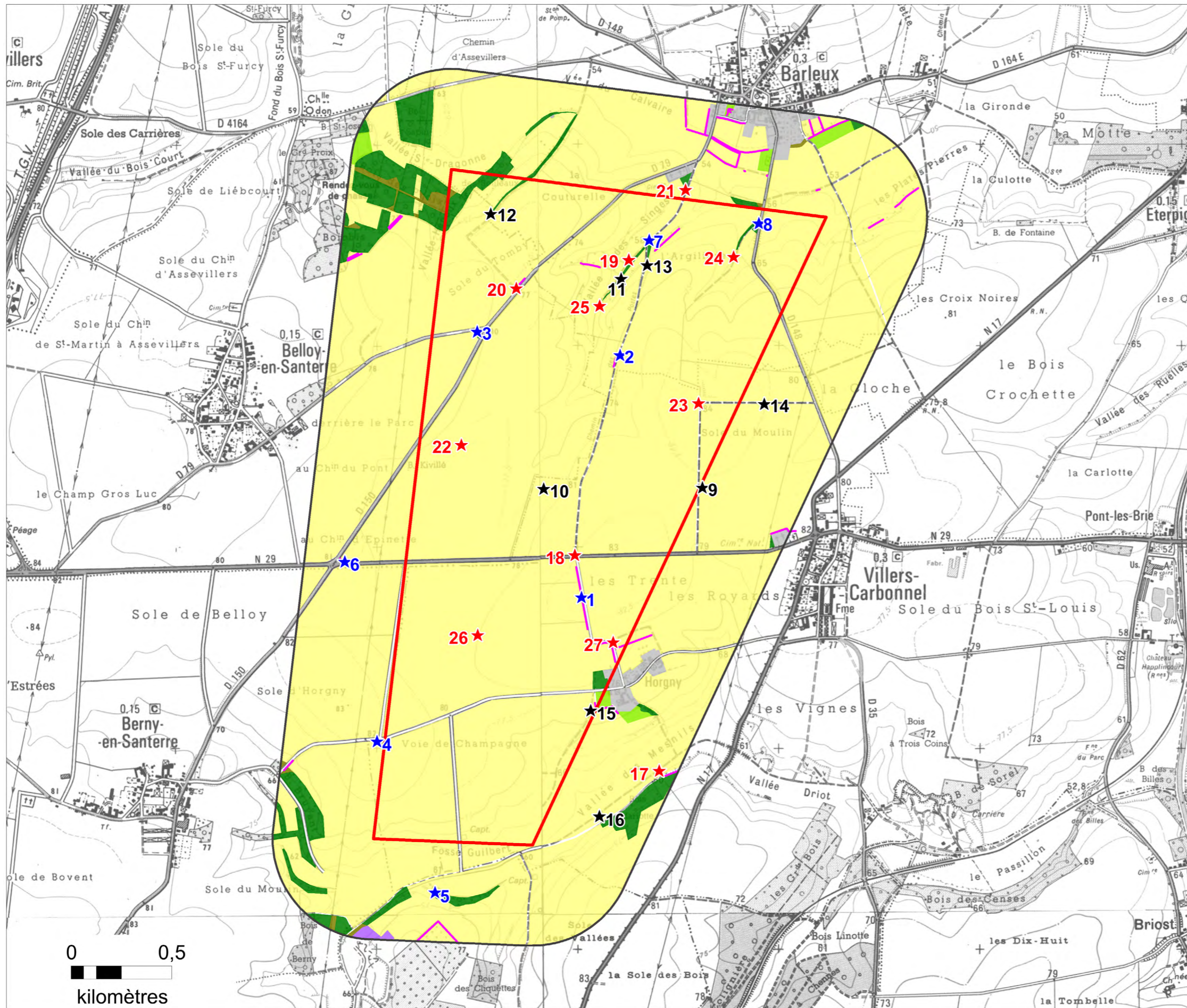


2.3.1.3 Détermination des points d'écoute

Les points d'écoute fixes ont été définis en fonction des milieux présents dans le secteur d'étude (cf. carte en page suivante).

L'objectif est d'obtenir le plus d'informations concernant la diversité chiroptérologique du secteur d'étude et de pouvoir évaluer la fréquentation des chiroptères selon les secteurs.

Figure 32 : Localisation des points d'écoute des chiroptères



ARTEMIA ENVIRONNEMENT Bureau d'études en environnement & Laboratoire d'hydrobiologie

- Zone d'implantation potentielle
- Périmètre rapproché (500 m)
- Haies (code Corine Biotope 31.81)
- Villages (code Corine Biotope 86.2)
- Prairies pâturées (code Corine Biotope 38.11)
- Forêts mixtes (code Corine Biotope 41.4)
- Fourrés à Cornouiller sanguin (code Corine Biotope 31.8)
- Carrières (code Corine Biotope 84.411)
- Cultures (code Corine Biotope 82.2)
- ★ SM2 BAT - automne
- ★ SM2 BAT - printemps
- ★ SM2 BAT - été

N
Echelle : 1/20 000

2.3.2 Présentation des résultats

2.3.2.1 Récapitulatif des sorties effectuées

Le tableau ci-dessous récapitule les sorties effectuées ainsi que les conditions météorologiques lors de ces sorties. A noter que les nuits avec température favorable, sans vent et sans précipitations ont été choisies pour la réalisation de ces inventaires :

Tableau 23 : Récapitulatif des sorties chiroptères et conditions météorologiques

Type de prospections	Dates	Heures	Température approximative	Couverture nuageuse	Vent
Migration printanière : 2 nuits	09/04/2015	20 h 30 - 7 h 00 soit 10 h 30	14°C	Dégagé	Sud-Est
	06/05/2015	22 h 00 - 6 h 30 soit 8 h 30	14°C	Dégagé	Sud-Ouest
Estivage : 2 nuits	01/06/2015	22 h 00 - 6 h 30 soit 10 h 30	15°C	Dégagé	Sud
	06/07/2015	22 h 30 - 5 h 30 soit 7 h 00	25°C	Dégagé	Sud-Est
Migration automnale : 3 nuits	04/08/2015	22 h 00 - 6 h 00 soit 8 h 00	20°C	Dégagé	Sud-Ouest
	11/08/2015	22 h 00 - 6 h 00 soit 8 h 00	20°C	Dégagé	Sud-Ouest
	07/09/2015	20 h 30 - 7 h 00 soit 10 h 30	17°C	Dégagé	Nord-Est

2.3.2.2 Suivi de la migration de printemps

2 nuits de prospections chiroptérologiques ont été réalisées entre avril et mai 2015 (cf. tableau 23). 8 détecteurs SM2BAT ont été déposés sur ces 2 nuits, totalisant ainsi 76 heures d'enregistrement, pour un total de 119 contacts recensés et 3 espèces identifiées. 2 groupes d'espèces (groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius et groupe Pipistrelle pygmée/commune) ont également été mis en évidence. Les groupes d'espèces identifiées concernent les espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours identifiables. Aucune autre espèce potentiellement présente n'a donc été identifiée avec certitude à partir de ces groupes d'espèces.

Tableau 24 : Résultats des points d'écoute fixes au printemps 2015

Points d'écoute	Milieu environnant	Espèce	Nbre de contacts	Nombre d'heures d'enregistrements	Moyenne de contacts par heure	Nombre de contacts enregistrés dans la nuit
1	Haie basse	Noctule communeoc	2	10,5	0,2	12
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	1	10,5	0,1	
		Pipistrelle de Nathusius	5	10,5	0,5	
		Pipistrelle commune	4	10,5	0,4	
2	Haie isolée	groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	7	10,5	0,7	23
		Pipistrelle de Nathusius	7	10,5	0,7	
		Pipistrelle commune	9	10,5	0,9	
3	Bouquet d'arbustes	groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	5	10,5	0,5	15
		Pipistrelle de Nathusius	6	10,5	0,6	
		Pipistrelle commune	3	10,5	0,3	
		groupe Pipistrelle pygmée/commune	1	10,5	0,1	
4	Champs	groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	3	10,5	0,3	21
		Pipistrelle de Nathusius	12	10,5	1,1	
		Pipistrelle commune	6	10,5	0,6	
5	Boisement	Pipistrelle de Nathusius	1	8,5	0,1	45
		Pipistrelle commune	44	8,5	5,2	
6	Haie	Pipistrelle commune	3	8,5	0,4	3
7	Haie	RAS	0	8,5	0,0	0
8	Haie	RAS	0	8,5	0,0	0

Tableau 25 : Répartition du nombre de contacts des chiroptères observés au printemps 2015

Espèce	Nombre total de contacts pour l'espèce considérée
Groupe Pipistrelle pygmée/commune	1
Noctule commune	2
Groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	16
Pipistrelle de Nathusius	31
Pipistrelle commune	69
TOTAL	119

Enjeu du site lié à la chiroptérofaune en migration de printemps : faible

2.3.2.3 Suivi des espèces résidentes (période d'élevage des jeunes)

Cette période d'inventaire correspond globalement à la période d'élevage et d'émancipation des jeunes individus. Ces prospections ont pour but de déterminer les espèces résidentes fréquentant le site prévu pour l'implantation des éoliennes.

2 nuits de prospections chiroptérologiques ont été réalisées entre juin et juillet 2015 (cf. tableau 23).

8 détecteurs SM2BAT ont été déposés sur ces 2 nuits, totalisant ainsi 70 heures d'enregistrement, pour un total de 367 contacts et 4 espèces identifiées. 2 groupes d'espèces (groupe Murin sp. et groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius) ont également été mis en évidence. Les groupes d'espèces identifiés concernent les espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours identifiables. Aucune autre espèce potentiellement présente n'a donc été identifiée avec certitude à partir de ces groupes d'espèces.

Tableau 26 : Résultats des points d'écoute fixes en estivage 2015

Points d'écoute	Milieu environnant	Espèce	Nbre de contacts	Nombre d'heures d'enregistrements	Moyenne de contacts par heure	Nombre de contacts enregistrés dans la nuit
9	Buisson isolé	Groupe Murin sp.	1	8	0,1	10
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	1	8	0,1	
		Pipistrelle de Nathusius	1	8	0,1	
		Pipistrelle commune	7	8	0,9	
10	Champs	Pipistrelle commune	5	8	0,6	5
11	Haie	Pipistrelle commune	27	8	3,4	27
12	Haie	Pipistrelle commune	2	8	0,3	4
		Pipistrelle de Nathusius	2	8	0,3	
13	Haie	Pipistrelle de Nathusius	4	7	0,6	114
		Pipistrelle commune	107	7	15,3	
		Groupe Murin sp.	3	7	0,4	
14	Bordure de chemin	Murin de Daubenton	2	7	0,3	107
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	3	7	0,4	
		Pipistrelle de Nathusius	7	7	1,0	
		Pipistrelle commune	95	7	13,6	
15	Bordure de village	groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	1	7	0,1	23
		Pipistrelle de Nathusius	3	7	0,4	
		Pipistrelle commune	19	7	2,7	
16	Boisement	Sérotine commune	2	7	0,3	77
		Murin de Daubenton	19	7	2,7	
		Pipistrelle de Nathusius	8	7	1,1	
		Pipistrelle commune	41	7	5,9	
		Groupe Murin sp.	7	7	1,0	

Tableau 27 : Répartition du nombre de contacts des chiroptères observés en estivage 2015

Espèce	Nombre total de contacts pour l'espèce considérée
Sérotine commune	2
Groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	5
Groupe Murin sp.	11
Murin de Daubenton	21
Pipistrelle de Nathusius	25
Pipistrelle commune	303
TOTAL :	367

Photo 17 : La Sérotine commune



Enjeu du site lié à la chiroptérofaune en estivage : faible

2.3.2.4 Suivi de la migration d'automne (swarming)

3 nuits de prospections chiroptérologiques ont été réalisées entre août et septembre 2015 (cf. tableau 23).

7 détecteurs SM2BAT ont été déposés sur ces 3 nuits, totalisant ainsi 63 heures 30 minutes d'enregistrement, pour un total de 2349 contacts recensés et 6 espèces identifiées. 3 groupes d'espèces (groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius, groupe Murin sp. et groupe Pipistrelle pygmée/commune) ont également été mis en évidence. Les groupes d'espèces identifiées concernent les espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours identifiables. Aucune autre espèce potentiellement présente n'a donc été identifiée avec certitude à partir de ces groupes d'espèces.

Tableau 28 : Résultats des points d'écoute fixes en automne 2015

Points d'écoute	Milieu environnant	Espèce	Nbre de contacts	Nombre d'heures d'enregistrements	Moyenne de contacts par heure	Nombre de contacts enregistrés dans la nuit
17	Boisement	Murin de Daubenton	8	8	1,0	58
		Murin de Natterer	1	8	0,1	
		Pipistrelle commune	46	8	5,8	
		Oreillard roux	3	8	0,4	
18	Haie basse	Pipistrelle commune	17	8	2,1	17
19	Haie	Murin de Daubenton	1	8	0,1	39
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	2	8	0,3	
		Pipistrelle commune	35	8	4,4	
		Oreillard roux	1	8	0,1	
20	Buisson isolé	groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	2	8	0,3	17
		Pipistrelle commune	14	8	1,8	
		Groupe Murin sp.	1	8	0,1	
21	Bosquet	Sérotine commune	4	8	0,5	1764
		Murin de Daubenton	4	8	0,5	
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	97	8	12,1	
		Pipistrelle de Nathusius	15	8	1,9	
		Pipistrelle commune	1600	8	200,0	
		groupe Pipistrelle pygmée/commune	17	8	2,1	
		Oreillard roux	5	8	0,6	
Groupe Murin sp.	22	8	2,8			
22	Champs	Pipistrelle commune	7	8	0,9	7
23	Champs	Pipistrelle commune	10	8	1,3	10
24	Haie	Murin de Daubenton	1	8	0,1	247
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	3	8	0,4	
		Pipistrelle de Nathusius	1	8	0,1	
		Pipistrelle commune	236	8	29,5	
		groupe Pipistrelle pygmée/commune	2	8	0,3	
		Groupe Murin sp.	4	8	0,5	

25	Haie	Murin de Natterer	3	10,5	0,3	124
		Pipistrelle de Nathusius	2	10,5	0,2	
		Pipistrelle commune	117	10,5	11,1	
		Groupe Murin sp.	2	10,5	0,2	
26	Champs	Pipistrelle de Nathusius	1	10,5	0,1	6
		Pipistrelle commune	4	10,5	0,4	
		Oreillard roux	1	10,5	0,1	
27	Haie en bordure de village	Murin de Daubenton	1	10,5	0,1	60
		groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	10	10,5	1,0	
		Pipistrelle de Nathusius	2	10,5	0,2	
		Pipistrelle commune	41	10,5	3,9	
		groupe Pipistrelle pygmée/commune	1	10,5	0,1	
		Groupe Murin sp.	5	10,5	0,5	

Tableau 29 : Répartition du nombre de contacts des chiroptères observés en automne 2015

Espèce	Nombre total de contacts pour l'espèce considérée
Murin de Natterer	4
Sérotine commune	4
Oreillard roux	10
Murin de Daubenton	15
Groupe Pipistrelle pygmée/commune	20
Pipistrelle de Nathusius	21
Groupe Murin sp.	34
Groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	114
Pipistrelle commune	2127
TOTAL	2349

Enjeu du site lié à la chiroptérofaune en migration d'automne : faible à modéré

2.3.3 Analyse des résultats

2.3.3.1 Fréquentation globale du site par les chiroptères

La période de migration automnale est celle où la fréquentation est la plus importante (total de 2349 contacts) ; vient ensuite l'estivage (total de 367 contacts) et le printemps (total de 119 contacts).

La Pipistrelle commune arrive largement en tête des espèces contactées avec un total de 2499 contacts. Viennent ensuite 2 autres espèces du genre *Pipistrellus* (Pipistrelle de Nathusius et groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius). Les autres espèces, quant à elles, ont été contactées ponctuellement sur le site et ne sont que des passagers occasionnels (Cf. tableau ci-dessous).

En comparant le nombre de contacts par point, on constate que les zones cultivées sont très peu fréquentées par les chiroptères.

Tableau 30 : Effectifs recensés par espèce (par ordre croissant d'abondance)

Nom français	Migration printemps	Estivage	Migration automne	Nombre total de contacts dénombrés sur 1 cycle biologique complet	Pourcentage
Noctule commune	2	-	-	2	0,07 %
Murin de Natterer	-	-	4	4	0,14 %
Sérotine commune	-	2	4	6	0,21 %
Oreillard roux	-	-	10	10	0,35 %
Groupe Pipistrelle pygmée/commune	1	-	20	21	0,74 %
Murin de Daubenton	-	21	15	36	1,27 %
Groupe Murin sp.	-	11	34	45	1,59 %
Pipistrelle de Nathusius	31	25	21	77	2,72 %
Groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	16	5	114	135	4,76 %
Pipistrelle commune	69	303	2127	2499	88,15 %
Total :	119	367	2349	2835	100 %

2.3.3.2 Synthèses des enjeux du site, par espèce

2.3.3.2.1 La Noctule commune

L'espèce, dite « assez rare », a été contactée une seule fois, en migration printanière. Dite « de haut vol », cette espèce n'apparaît donc pas présente dans le secteur du projet mais transite ponctuellement au-dessus du site lors des migrations. Aucun enjeu particulier n'a donc été identifié pour cette espèce sur la zone en projet, du fait du nombre très modéré de contacts enregistrés (la zone en projet ne constituant pas une zone de chasse privilégiée pour l'espèce).

2.3.3.2.2 Le Murin de Natterer

Cette espèce, dite « assez rare », a été contactée uniquement en période automnale (aux points n°17 et n°25). Elle traverse donc le site ponctuellement lors des migrations. Aucun enjeu particulier n'a été identifié pour cette espèce sur la zone en projet.

2.3.3.2.3 La Sérotine commune

L'espèce, dite « peu commune », a été contactée en estivage (2 contacts) et en automne (4 contacts). L'espèce, anthropophile, est donc ponctuellement présente aux abords de la zone en projet mais semble ne faire que de brèves excursions en milieu cultivé. Aucun enjeu particulier n'a été identifié pour cette espèce sur la zone en projet.

2.3.3.2.4 L'Oreillard roux

L'espèce, dite « assez rare », a été contactée uniquement en automne (10 contacts au total) ; Quelques individus sont donc présents dans le secteur. Aucun enjeu particulier n'a toutefois été identifié pour cette espèce sur la zone en projet, du fait de la localisation et du nombre très modéré de contacts enregistrés (les individus contactés utilisant préférentiellement les éléments structurants dans le paysage).

2.3.3.2.5 Le groupe Pipistrelle pygmée/commune

Cela résulte des enregistrements de mauvaise qualité (des obstacles type feuillage ou autre pouvant être situés entre le micro et la chauve-souris lors de l'enregistrement) qui n'ont permis une identification certaine.

2.3.3.2.6 Le Murin de Daubenton

Cette espèce, dite « commune », a été contactée en estivage et en automne. Elle peut donc être considérée comme bien présente sur la zone d'étude. Aucun enjeu particulier n'a toutefois été identifié pour cette espèce sur la zone en projet.

2.3.3.2.7 Le groupe Murin sp. (ou Murins indéterminés)

Cela résulte des enregistrements de mauvaise qualité (des obstacles type feuillage ou autre pouvant être situés entre le micro et la chauve-souris lors de l'enregistrement) qui n'ont permis une identification certaine des Murins.

2.3.3.2.8 La Pipistrelle de Nathusius

Cette espèce, déterminante à l'inventaire ZNIEFF, a été contactée lors de chaque période d'inventaire. Elle peut donc être considérée comme présente sur la zone d'étude. Aucun enjeu particulier n'a toutefois été identifié pour cette espèce sur la zone en projet.

2.3.3.2.9 Le groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius

Cela résulte des enregistrements de mauvaise qualité (des obstacles type feuillage ou autre pouvant être situés entre le micro et la chauve-souris lors de l'enregistrement) qui n'ont permis une identification certaine.

2.3.3.2.10 La Pipistrelle commune

Cette espèce, dite « commune », a été contactée en nombre lors de nos inventaires et représente à elle seule plus de 88 % des contacts. L'ensemble du secteur d'étude est prospecté par l'espèce. Au vu de ces observations, aucun enjeu particulier n'a été identifié pour cette espèce sur la zone en projet, celle-ci étant fréquentée autant que le reste de la région.

Tableau 31 : Statuts de rareté et réglementaire des chiroptères observés dans le cadre du projet éolien

Nom du taxon		Ancienneté	Dernière année de présence	Période de référence		Indice de rareté	Niveau de connaissance	Déterminante ZNIEFF	Statut de menace régional		Situation réglementaire								État de conservation régionale	Priorité de conservation	
Nom scientifique	Nom vulgaire		Picardie	En année	Dates				Catégorie	Fiabilité	92/43/CEE annexe II	espèce protégée française	92/43/CEE annexe IV	Convention Berne annexe II	Convention Bonn annexe I et II	92/43/CEE annexe V	Convention Berne annexe III	Convention Washington annexe I, II et III		CITES annexe CI	Catégorie
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	>10 ans	2008	10	1999-2008	AR	moyennement satisfaisant	X	VU	moyenne		oui	oui	oui	oui					défavorable	Prioritaire
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	>10 ans	2008	10	1999-2008	AR	moyennement satisfaisant	X	VU	moyenne		oui	oui	oui	oui					défavorable	Prioritaire
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	>10 ans	2008	11	1998-2008	PC	moyennement satisfaisant		NT	moyenne		oui	oui	oui	oui					favorable	Non prioritaire
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	>10 ans	2008	14	1995-2008	AR	peu satisfaisant	X	VU			oui	oui	oui	oui					défavorable	Prioritaire
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	>10 ans	2008	15	1994-2008	AC	moyennement satisfaisant		NT	moyenne		oui	oui	oui	oui					favorable	Non prioritaire
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	>10 ans	2008	10	1999-2008	I	peu satisfaisant	X	NA			oui	oui	oui	oui						
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	>10 ans	2008	10	1999-2008	TC	moyennement satisfaisant		LC	moyenne		oui	oui		oui		oui			favorable	Non prioritaire

Légende : **Menace régionale :** RE : Éteint au niveau régional, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, VU : Vulnérable, NT : Quasi-menacée, LC : Préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NE : Non évalué / **Rareté régionale :** E : Exceptionnelle, TR : Très rare, R : Rare, AR : Assez rare, PC : Peu commun, AC : Assez commun, C : Commun, TC : Très commun, I : Indéterminé / **Espèces en jaune :** Espèces considérées comme patrimoniales en région Picardie / **Espèces en gras suivi d'un « * » :** Espèces d'intérêt communautaire, inscrites à l'Annexe II de la Directive « Habitats ».

Figure 33 : Répartition du nombre de contacts des chiroptères enregistrés, toutes périodes confondues

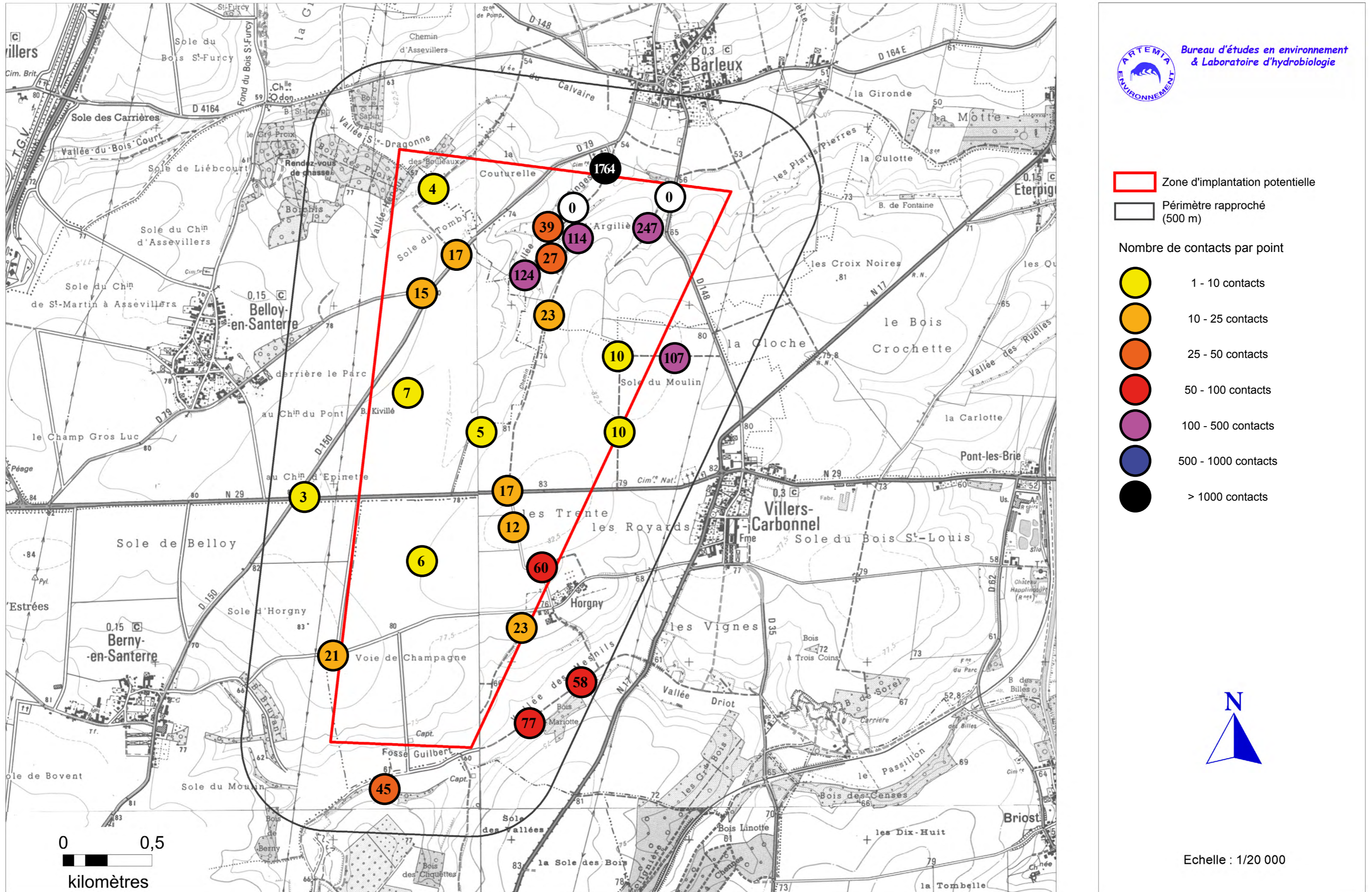
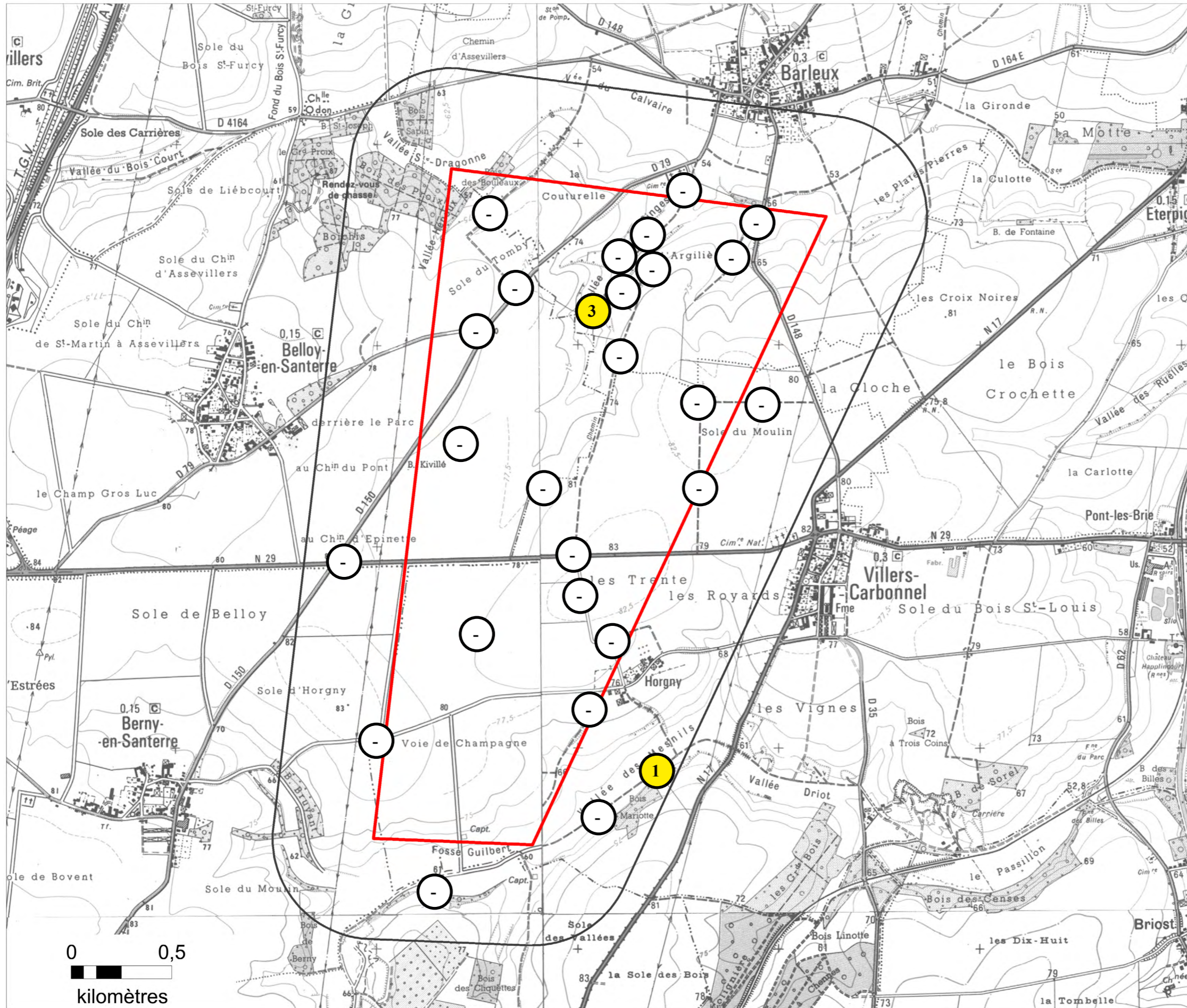


Figure 34 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) de la Noctule commune sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)



Figure 35 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) du Murin de Natterer sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)



Bureau d'études en environnement
& Laboratoire d'hydrobiologie



- Zone d'implantation potentielle
- Périmètre rapproché (500 m)



Echelle : 1/20 000

Figure 36 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) de la Sérotine commune sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)



 Zone d'implantation potentielle
 Périmètre rapproché (500 m)



Echelle : 1/20 000

Figure 37 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) de l'Oreillard roux sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)

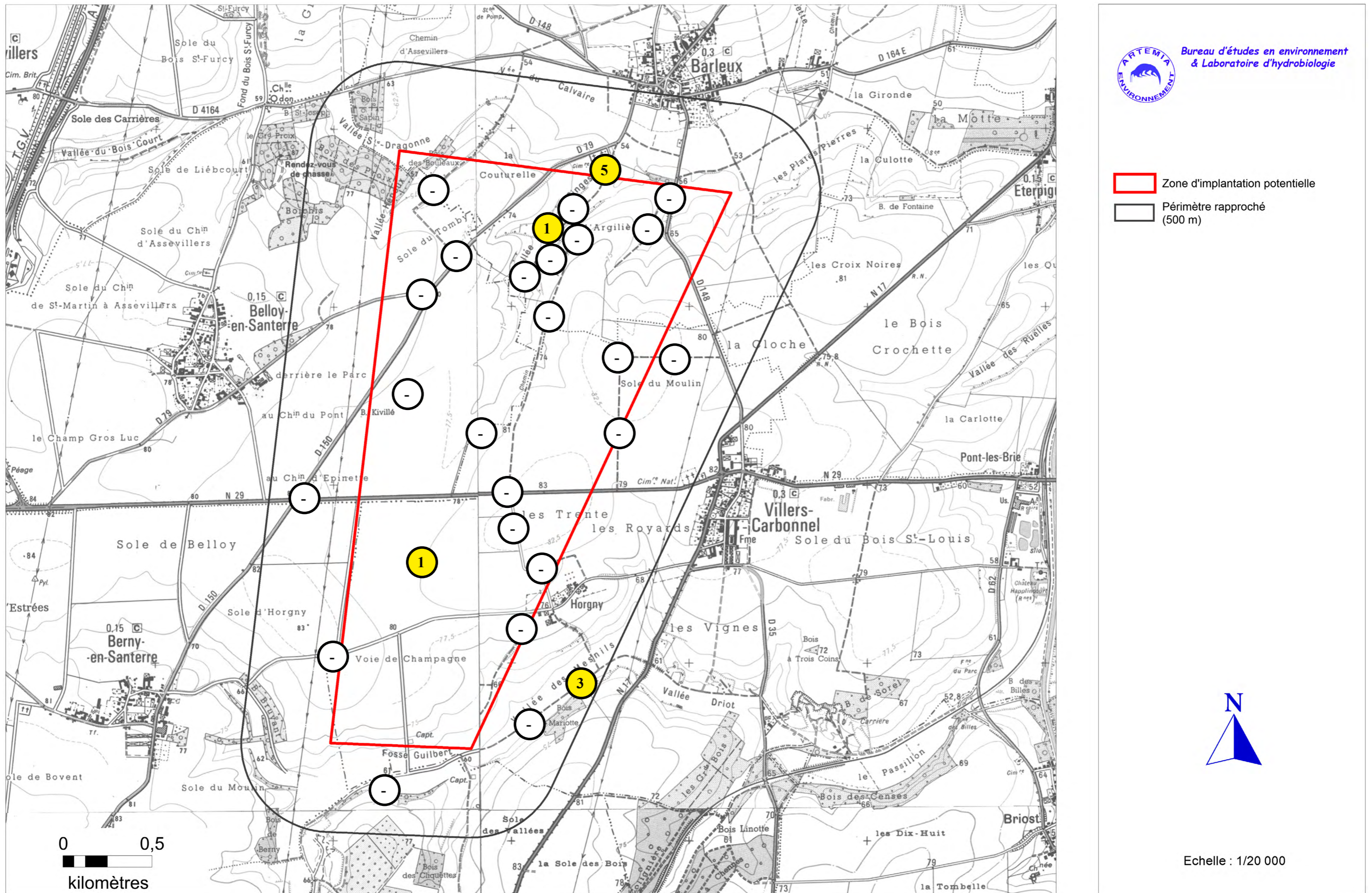


Figure 38 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) du groupe Pipistrelle pygmée/commune sur le site (nombre total de contacts pour le groupe considéré)

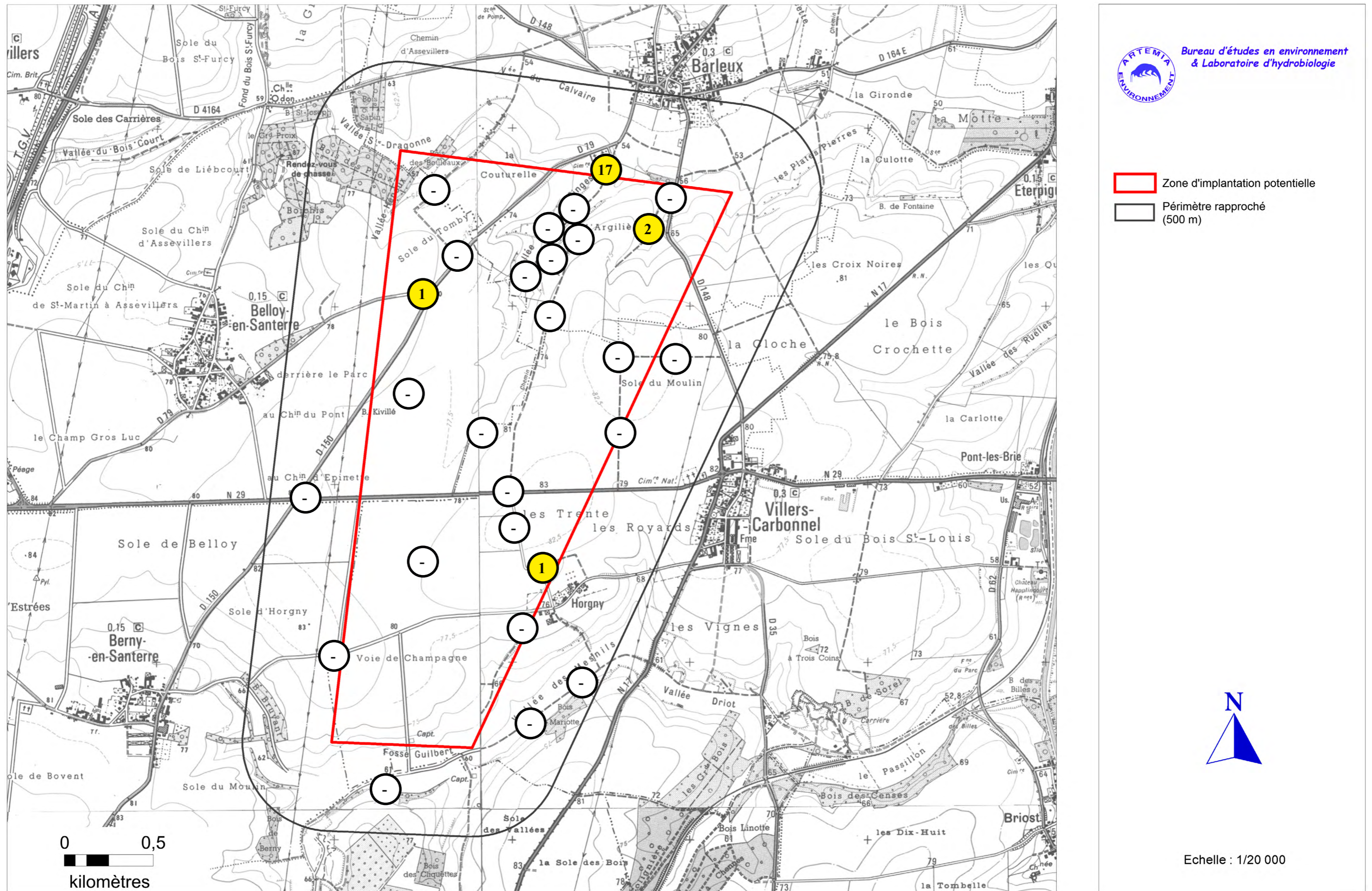






Figure 39 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) du Murin de Daubenton sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)



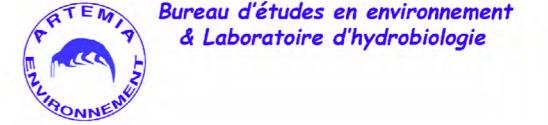

Bureau d'études en environnement & Laboratoire d'hydrobiologie

 Zone d'implantation potentielle
 Périmètre rapproché (500 m)



Echelle : 1/20 000

Figure 40 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) du groupe Murin sp. sur le site (nombre total de contacts pour le groupe considéré)



Zone d'implantation potentielle
 Périmètre rapproché (500 m)



Echelle : 1/20 000

Figure 41 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)

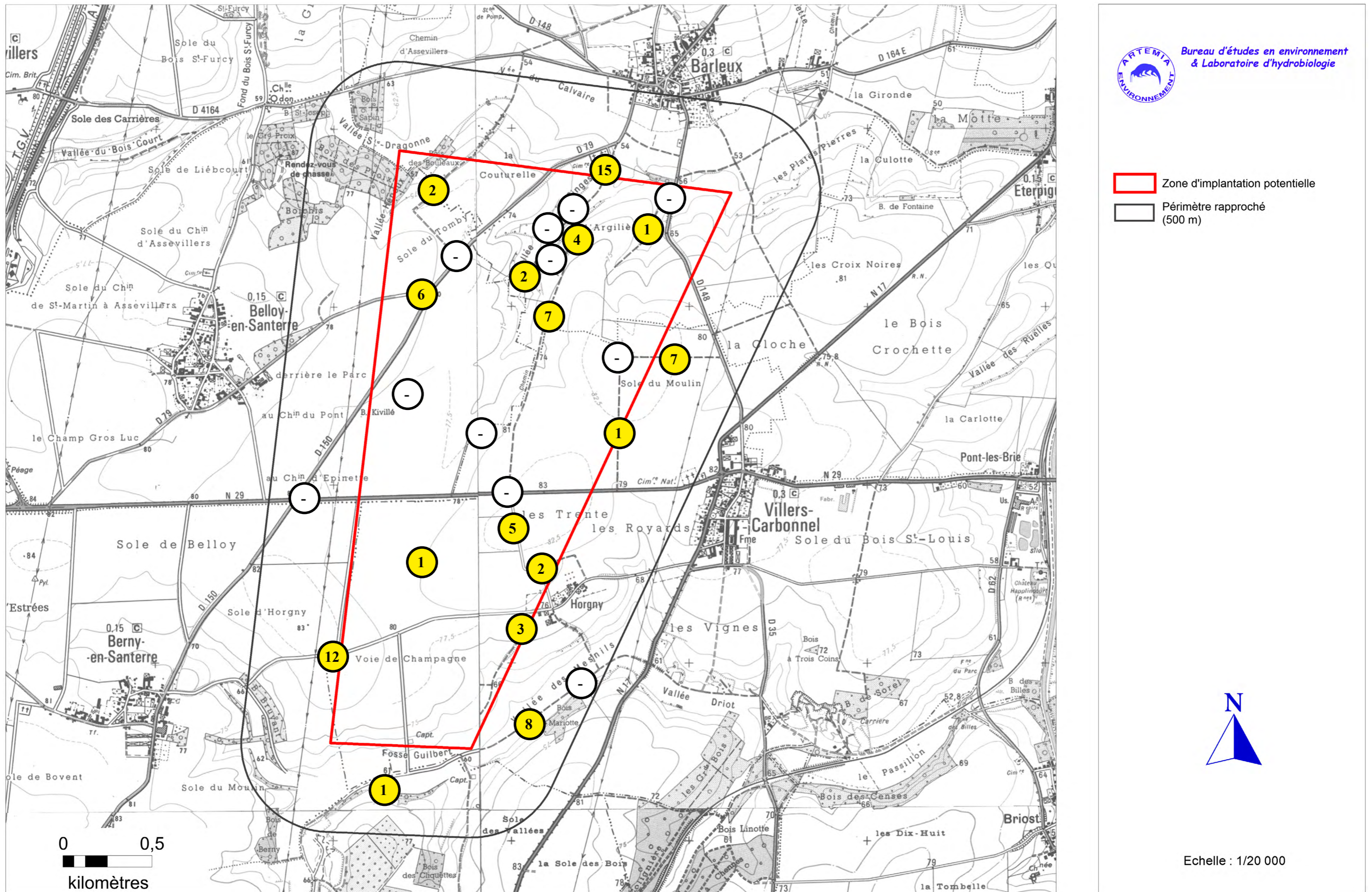


Figure 42 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) du groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius sur le site (nombre total de contacts pour le groupe considéré)

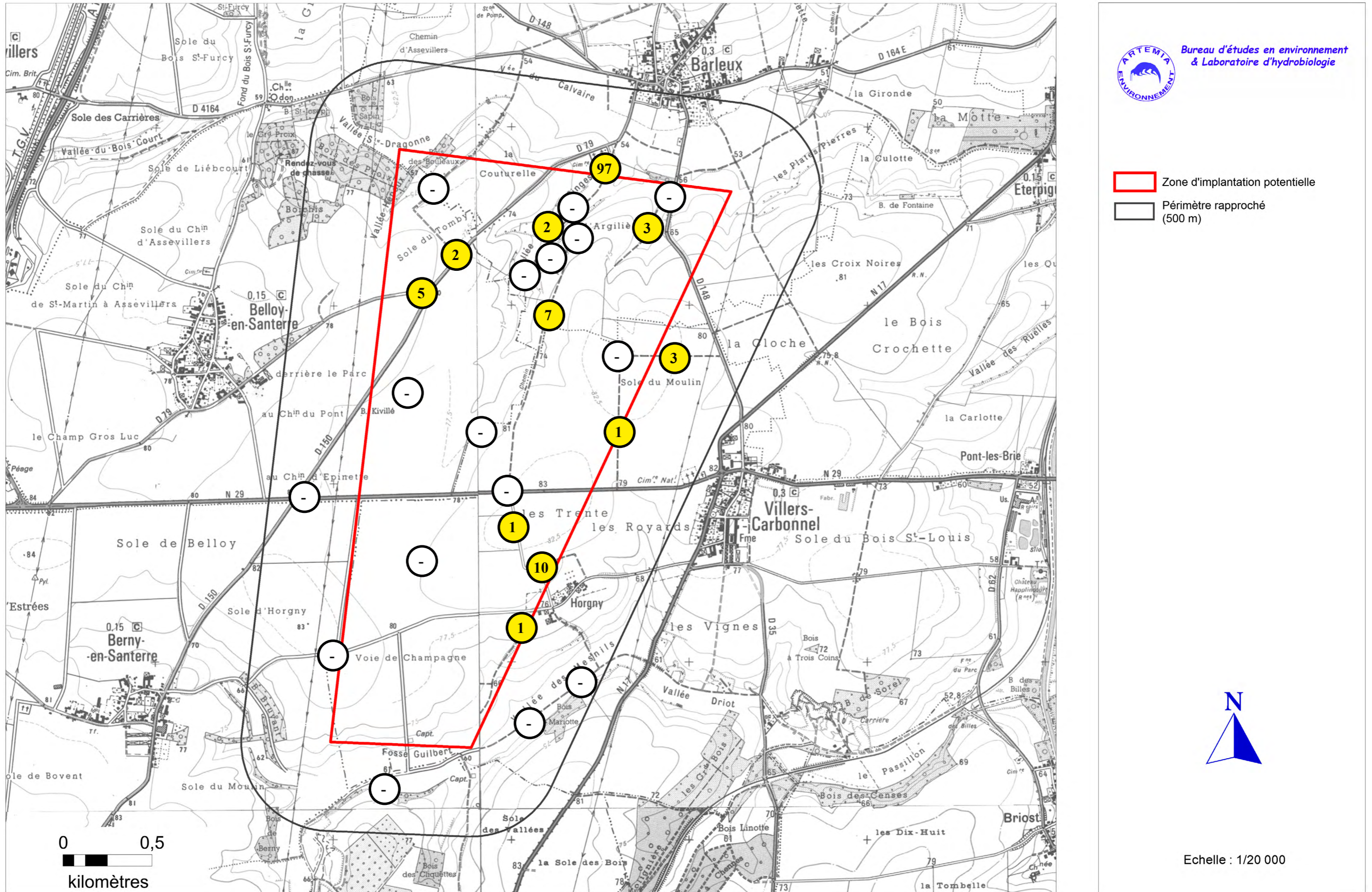


Figure 43 : Synthèse des observations (toutes périodes confondues) de la Pipistrelle commune sur le site (nombre total de contacts pour l'espèce considérée)

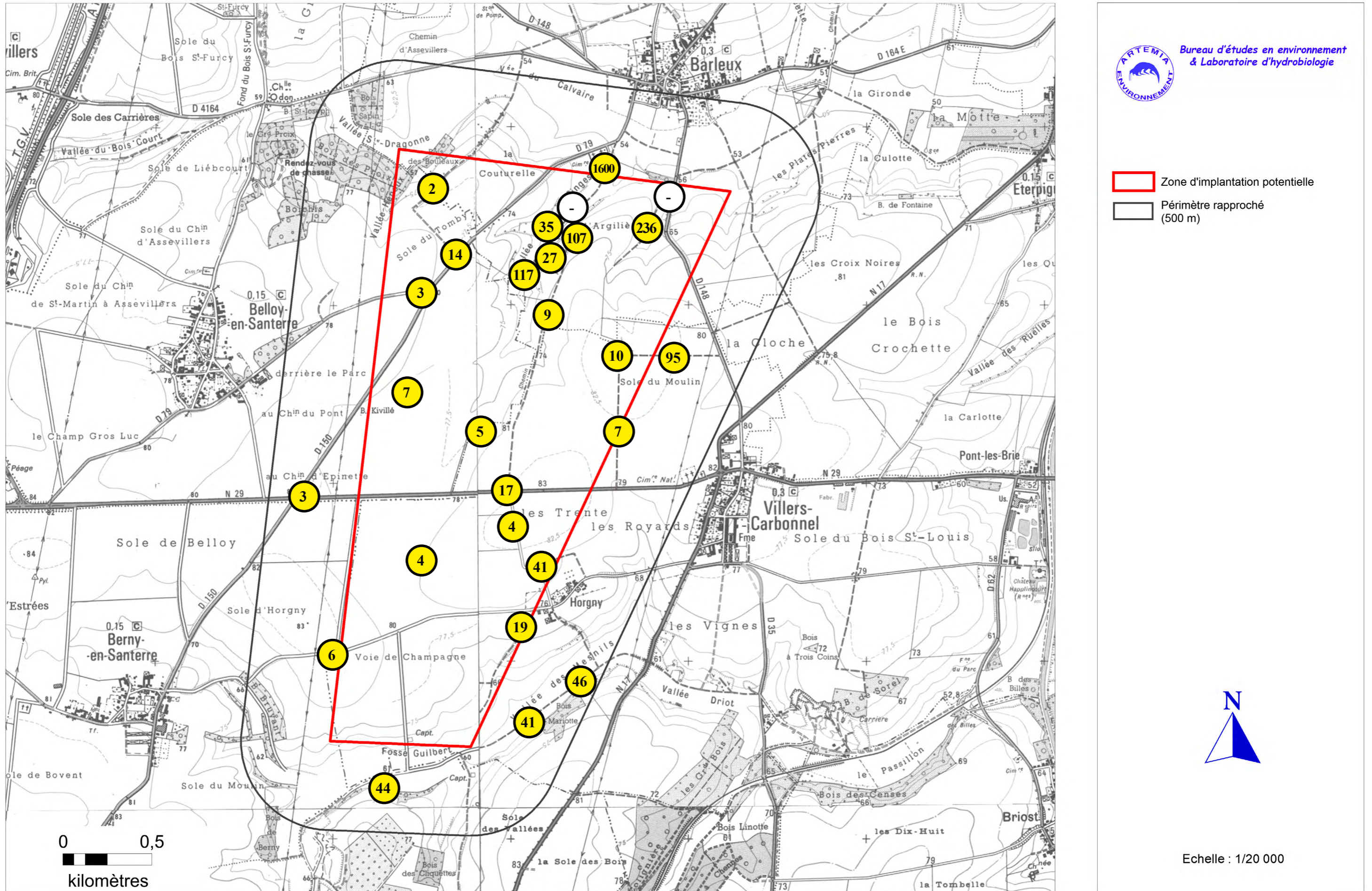
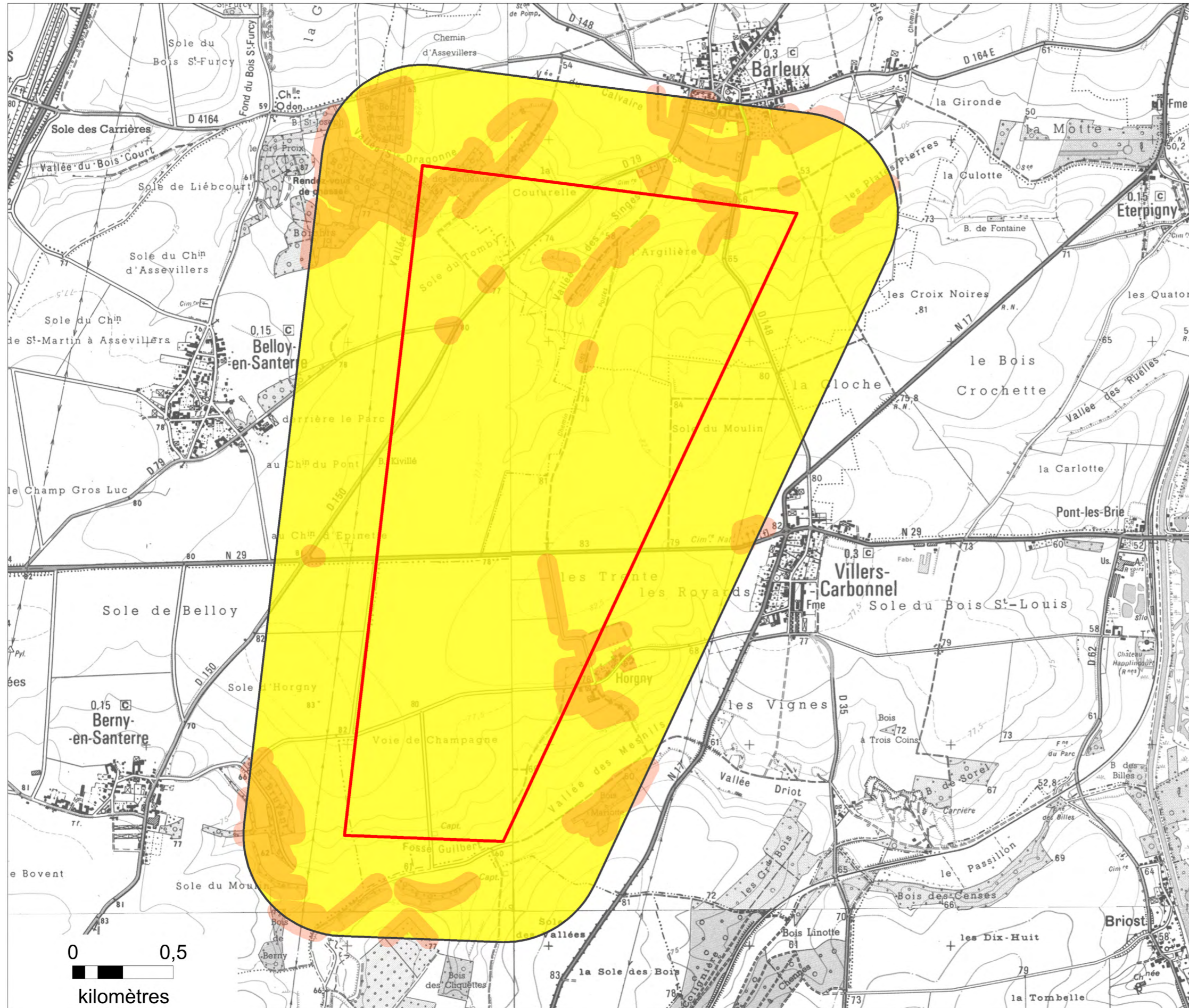


Figure 44 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

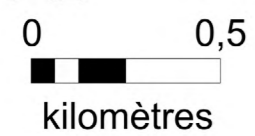


Bureau d'études en environnement
& Laboratoire d'hydrobiologie

- Zone d'implantation potentielle
- Périmètre rapproché (500 m)
- Enjeux faibles à modérés
- Enjeux faibles



Echelle : 1/20 000



2.3.4 Synthèses des prospections chiroptérologiques

Les prospections spécifiques (210 heures d'enregistrements) réalisées en printemps, été et automne 2015 mettent en évidence la diversité chiroptérologique assez faible du secteur d'étude, avec 7 espèces recensées. ***Il convient de garder en mémoire que la méthodologie de prospections, le nombre important de sorties et l'implantation des points d'écoute dans un secteur très large (et non pas uniquement au niveau des futures éoliennes) ont permis cette exhaustivité qui aurait été bien moindre si nous nous étions cantonnés au secteur pressenti à l'implantation des machines...***

En ce qui concerne la fréquentation du site, la Pipistrelle commune reste le principal hôte du secteur cultivé, avec une présence régulière sur l'ensemble des prospections. La pipistrelle de Nathusius et le groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius semblent également régulièrement présentes, en quantité toutefois bien moindre.

Les autres espèces quant à elles ont été observées principalement en migration et ce uniquement aux abords du site pressenti à l'implantation des machines ; leur présence est plus irrégulière selon la localisation des points d'écoute et se cantonne généralement aux éléments fixes du paysage local (bordures boisées, fermes, haies).

Parmi ces espèces figurent 4 espèces dites « patrimoniales » : la Noctule commune, le Murin de Natterer, l'Oreillard roux et la pipistrelle de Nathusius.

A noter l'absence d'observation d'espèces dites « d'intérêt communautaire ».

Quelques observations (bien qu'anecdotiques) d'espèces patrimoniales ont certes été enregistrées en période migratoire mais aucune de ces espèces n'a été observée de manière soutenue sur la zone en projet. Aucune colonie d'hibernation et d'estivage avérée n'est connue dans le secteur proche du projet éolien (prédiagnostique). Le choix du site prévu pour l'installation d'éoliennes nous paraît donc compatible avec les enjeux chiroptérologiques locaux. Des mesures particulières seront toutefois à prévoir afin de minimiser les impacts potentiels du projet sur certaines espèces.

2.4. LA FLORE

Cette partie est moins détaillée que les parties précédentes du fait de la faible sensibilité locale et compte-tenu des impacts modérés attendus. Elle comprendra :

- La méthodologie de prospections,
- La liste des espèces présentes au niveau du secteur d'étude,
- Leur abondance et localisation,
- La synthèse concernant l'intérêt floristique du secteur.



Illustration : Orchis pourpre - espèce non observée dans le secteur d'étude

2.4.1 LA FLORE DES HABITATS NATURELS

2.4.1.1 Méthodologie de prospections

Rappelons que la zone d'implantation potentielle se trouve exclusivement en milieu cultivé. Ces zones cultivées, bien que soumises aux activités agricoles de manière intensive, sont susceptibles d'accueillir dans leur bordure une flore très diversifiée, dont certaines espèces peuvent être patrimoniales ou protégées régionalement et/ou nationalement.

Les prospections floristiques ont donc été réalisées au niveau de la zone d'emprise projetée pour l'implantation des éoliennes ainsi qu'au niveau des chemins étant susceptibles d'être aménagés pour faciliter l'accès lors de la construction des éoliennes.

2.4.1.2 Présentation des résultats

2.4.1.2.1 La végétation des chemins et des bermes

Plusieurs routes et chemins parcourent la zone d'implantation. Ces végétations rudérales peuvent être scindées en plusieurs alliances phytosociologiques principales :

- **Le *Polygono arenastri* - *Coronopodium squamati*** : Sols régulièrement piétinés et/ou soumis aux passages répétés des engins agricoles et autres.

- **Le *Sisymbrium officinalis*** : sur des zones soumises plus irrégulièrement à ces passages répétés, cette alliance phytosociologique se développe le plus souvent sur les bermes des routes et des chemins en marge des bandes de roulement.

Ces deux alliances à caractère pionnier sont souvent dominées par des espèces végétales annuelles comme la Matricaire camomille, le Pâturin annuel, le Brome mou, etc.

Le long des routes plus ou moins entretenues se développent également des végétations apparentes au ***Dauco carotae* - *Melilotion albi***. Ces végétations se caractérisent le plus souvent par la présence d'espèces végétales telles que l'Armoise vulgaire, la Tanaisie vulgaire, etc.

Photo 18 : Exemple de faible végétation en bordure de chemin (photo prise sur site)



2.4.1.2.2 La végétation des cultures sarclées

La zone d'étude est marquée par un contexte agricole fort. Les cultures sont donc les milieux les plus représentés. En ce qui concerne les cultures sarclées, celles-ci hébergent des espèces comme le Chénopode blanc - *Chenopodium album subsp. album*, la Mercuriale annuelle - *Mercurialis annua*.

Elles sont accompagnées par des espèces ayant une plus large amplitude écologique comme le Sénéçon commun - *Senecio vulgaris* notamment.

Photo 19 : Végétation typique des cultures sarclées (photo prise en dehors du site)



2.4.1.2.3 La végétation des cultures non sarclées

Les cultures non sarclées (blé, orge) occupent une surface importante sur l'ensemble de la zone d'étude. Elles n'accueillent aucune espèce caractéristique de l'alliance phytosociologique du *Scleranthion annui* et toutes les espèces recensées sont des ubiquistes des cultures comme le Pavot coquelicot, la Moutarde des champs. Il ne s'agit pas de messicoles strictes. En fait, elles résistent mieux aux pesticides et se retrouvent donc favorisées par ceux-ci.

Photo 20 : Végétation typique des cultures non sarclées (photo prise sur site)



2.4.1.2.4 Espèces végétales observées au niveau des zones d'emprise projetées pour l'implantation des éoliennes ainsi qu'au niveau des chemins susceptibles d'être aménagés

Rappelons que la zone d'implantation potentielle se trouve exclusivement en milieu cultivé. Ces zones cultivées, bien que soumises aux activités agricoles de manière intensive, sont susceptibles d'accueillir dans leur bordure une flore très diversifiée, dont certaines espèces peuvent être patrimoniales ou protégées régionalement et/ou nationalement.

Les prospections floristiques ont donc été réalisées dans le courant du printemps et de l'été 2015 (3 passages permettant de couvrir les différents stades de floraisons des différentes espèces), au niveau de la zone d'emprise projetée pour l'implantation des éoliennes ainsi qu'au niveau des chemins étant susceptibles d'être aménagés pour faciliter l'accès lors de la construction des éoliennes. Une cinquantaine d'espèces a donc pu être déterminée.

Tableau 32 : Liste des espèces végétales observées sur la zone en projet

2-Taxon	3-Nom français	4-Statut	5-Rareté	6-M_Pic	7-Arg.UICN	8-M_Eur	9-M_Fr	12-Legis_Pic	13-Pat	14-List_R
Equisetum arvense L.	Prêle des champs	I	CC	LC		LC	NE		Non	Non
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Alopecurus myosuroides Huds.	Vulpin des champs	I	C	LC		NE	NE		Non	Non
Anagallis arvensis L.	Mouron rouge (s.l.)	I	C	LC		NE	NE		Non	Non
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC		LC	NE		pp	Non
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Avena fatua L.	Folle-avoine (s.l.)	I	C	LC		LC	NE		Non	Non
Bromus hordeaceus L.	Brome mou (s.l.)	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Campanula rapunculus L.	Campanule raiponce	I	AC	LC		NE	NE		Non	Non
Carduus crispus L. subsp. multiflorus (Gaudin) Gremlin	Chardon multiflore	I	AC	LC		NE	NE		Non	Non
Chenopodium album L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Elymus repens (L.) Gould	Chiendent commun	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Festuca rubra L.	Fétuque rouge (s.l.)	I(C)	C	LC		LC	NE		pp	Non
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Geranium robertianum L.	Géranium herbe-à-Robert	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Heracleum sphondylium L.	Berce commune	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé (s.l.)	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Lamium album L.	Lamier blanc ; Ortie blanche	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Matricaria recutita L.	Matricaire camomille	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline	I(C)	CC	LC		LC	NE		Non	Non
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Myosotis arvensis (L.) Hill	Myosotis des champs (s.l.)	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Papaver rhoeas L.	Grand coquelicot	I(C)	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Pastinaca sativa L.	Panais cultivé (s.l.)	IZ(C)	C	LC		[NE]	[NE]		Non	Non
Phleum pratense L.	Fléole des prés	I(NC)	C	LC		LC	NE		Non	Non
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Plantago major L.	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Poa annua L.	Pâturin annuel	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Potentilla anserina L.	Potentille des oies ; Anserine	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Potentilla reptans L.	Potentille rampante	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Ranunculus bulbosus L.	Renoncule bulbeuse	I	AC	LC		NE	NE		Non	Non
Senecio jacobaea L.	Séneçon jacobée ; Jacobée	I	C	LC		NE	NE		Non	Non

Silene dioica (L.) Clairv.	Silène dioïque	I	AC	LC		NE	NE		Non	Non
Sinapis arvensis L.	Moutarde des champs (s.l.)	I	CC	LC		LC	NE		pp	Non
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère	I	C	LC		NE	NE		Non	Non
Solanum nigrum L.	Morelle noire (s.l.)	I	C	LC		NE	NE		Non	Non
Sonchus oleraceus L.	Laiteron maraîcher	I	CC	LC		NE	NE		Non	Non
Tanacetum vulgare L.	Tanaisie commune	I(C)	C	LC		NE	NE		Non	Non
Taraxacum tanyolobum Dahlst.	Pissenlit	??	#	#		[NE]	[NE]		#	#
Trifolium campestre Schreb.	Trèfle champêtre	I	AC	LC		NE	NE		Non	Non
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	I(NC)	CC	LC		LC	NE		Non	Non
Urtica dioica L.	Grande ortie	I	CC	LC		LC	NE		Non	Non

EX = taxon éteint ; EX? = taxon présumé éteint ; EW = taxon éteint à l'état sauvage ; EW? = taxon présumé éteint à l'état sauvage ; CR = taxon gravement menacé d'extinction ; EN = taxon menacé d'extinction ; VU = taxon vulnérable ; LR = taxon à faible risque ; comprend trois sous-catégories ; CD = taxon dépendant de mesures de conservation ; NT = taxon quasi menacé ; LC = taxon de préoccupation mineure ; DD = taxon insuffisamment documenté ; N.B. : une incertitude sur la rareté (? , AC?, R?, E? ...) induit automatiquement un coefficient de menace = DD (ou XDD ou ZDD) ; NE : taxon non évalué ; N.B. : un doute sur le statut de la plante (I?, X? ou Z?) induit automatiquement un coefficient de menace = NE (ou XNE ou ZNE) ; ?? = taxon dont la présence est hypothétique en Picardie (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confer, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation) ; # = taxon cité par erreur en Picardie ; () = cas particulier des taxons d'identité douteuse, avec indication des menaces correspondantes entre parenthèses (lié à un statut « Présumé cité par erreur » = E?) ; Exceptionnelle (E) ; Très rare (RR) ; Rare (R) ; Assez rare (AR) ; Peu commune (PC) ; Assez commune (AC) ; Commune (C) ; Très commune (CC) ;

2.4.2 Synthèse des prospections floristiques

L'ensemble des espèces végétales observées au niveau de la zone d'implantation potentielle (50 espèces) se compose d'espèces indigènes « très communes » à « assez communes » dans la région Picarde. Aucune de ces espèces ne fait l'objet de mesure de protection sur les plans régional et national. La sensibilité floristique du secteur d'étude apparaît faible.

Enjeu du site lié à la flore : très faible

2.5. LES MAMMIFÈRES TERRESTRES

Cette partie est moins détaillée que les parties précédentes du fait de la faible sensibilité locale et compte-tenu des impacts modérés attendus. Elle comprendra :

- La liste des espèces présentes au niveau du secteur d'étude,
- Leurs degrés d'abondance ainsi que les axes de déplacements privilégiés.

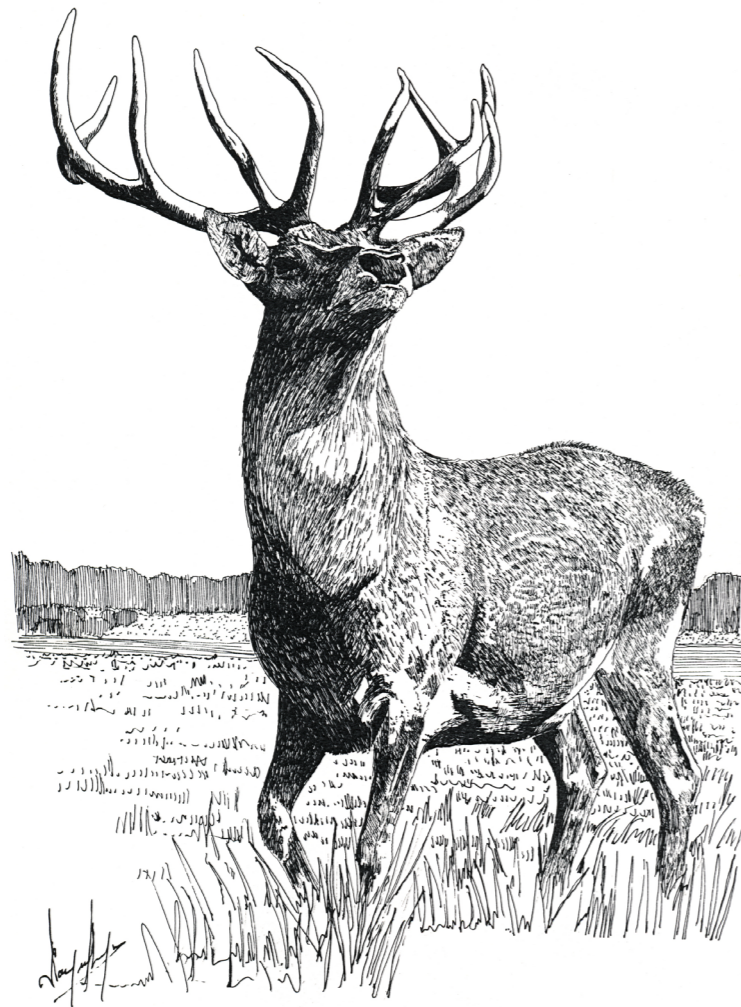


Illustration : Cerf élaphe - espèce non observée dans le secteur d'étude

2.5.1 Prospections sur site

Des prospections sur site (en juin, août et septembre 2015 et complétées par des observations ponctuelles lors de nos autres inventaires) ont été réalisées afin d'observer les espèces ou indices de présence d'espèces présentes dans le secteur du projet. 5 espèces ont pu être identifiées comme fréquentant ou transitant au sein de la zone d'implantation potentielle :

- **Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)** : Espèce non protégée dite « très commune ». Quelques indices de présence laissent supposer que cette espèce fréquente les abords boisés ; aucun individu n'a toutefois été observé directement.

- **Le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*)** : Cette espèce non protégée dite « commune » semble présente au niveau des champs du secteur. Quelques observations sur des individus en bouquinage ont pu être réalisées sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle et à ses abords.

- **Le Blaireau d'Europe (*Meles meles*)** : Cette espèce non protégée dite « assez commune » semble peu présente dans le secteur du projet. Quelques observations d'indices de présence (terriers et latrines) ont pu être faites en bordure de linéaires cultivés de manière éparse.

- **Le Renard roux (*Vulpes vulpes*)** : Cette espèce non protégée dite « commune » semble bien présente dans le secteur du projet. De nombreuses observations d'indices de présence (empreintes) ont pu être faites en bordure de linéaires cultivés, de manière diffuse. Des observations directes ont également été faites en fin d'été, sur des juvéniles.

- **Le Chevreuil (*Capreolus capreolus*)** : Espèce non protégée dite « très commune » ; Quelques groupements d'individus ont été observés en « plaine ». Cette espèce est principalement présente le long des haies et lisières boisées du secteur.

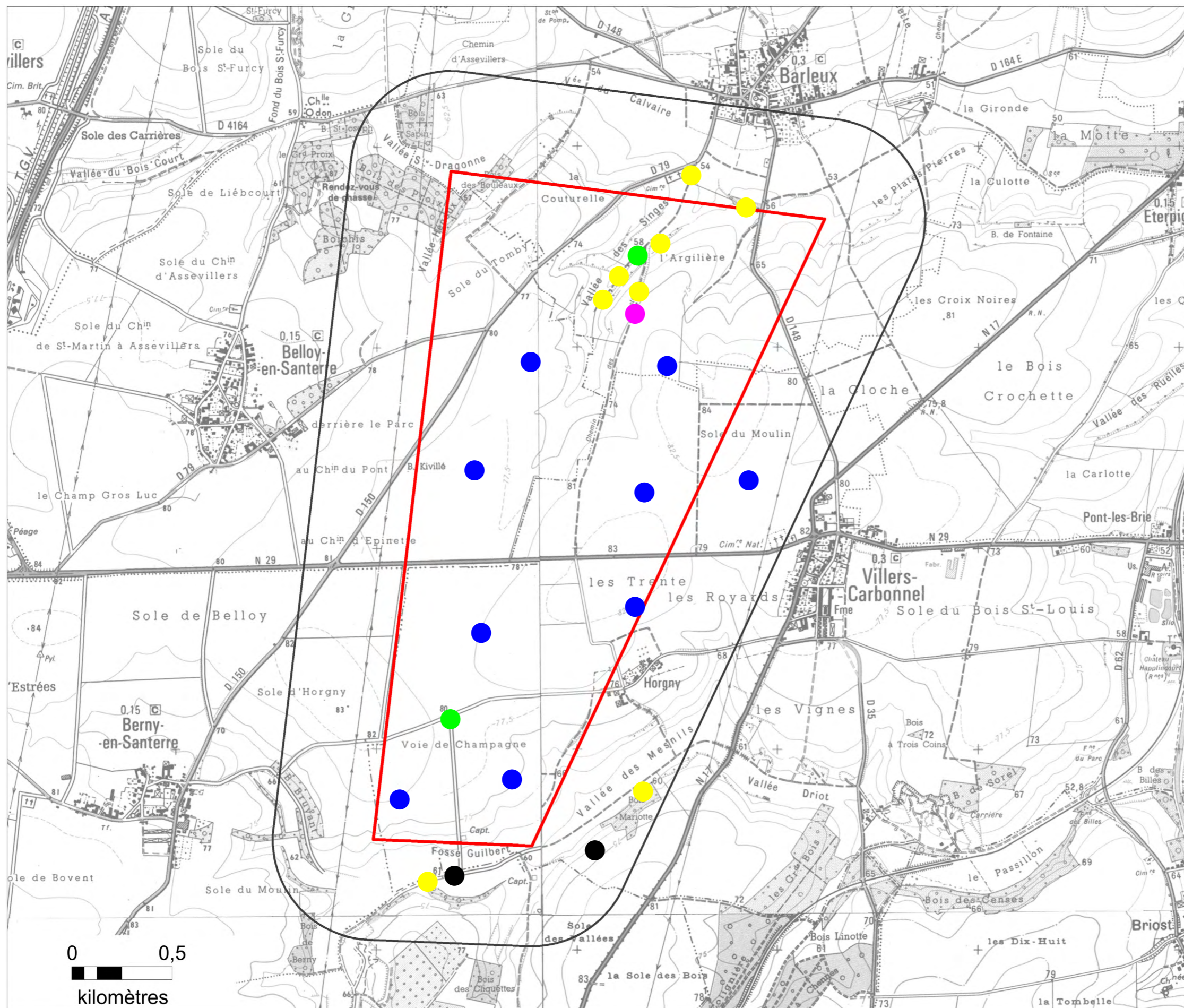
2.5.2 Conclusion des prospections mammalogiques

Les observations mammalogiques relatent de faibles potentialités au niveau du secteur du projet éolien, caractérisées par la présence de quelques espèces « communes », typiques des milieux cultivés, dont les principaux représentants sont le Lièvre d'Europe et le Renard roux.

Les espèces vraiment intéressantes (micro-mammifères, grands cervidés) se trouvent quant à elles au niveau des massifs forestiers. **Les potentialités mammalogiques du secteur du projet éolien apparaissent par conséquent faibles et ne concernent que quelques espèces communes. Le choix du site éolien nous paraît tout à fait compatible avec les enjeux mammalogiques locaux.**

Enjeu du site lié aux mammifères terrestres : très faible

Figure 45 : Localisation des observations de mammifères terrestres sur le site



Bureau d'études en environnement
& Laboratoire d'hydrobiologie

- Zone d'implantation potentielle
- Périmètre rapproché (500 m)

- Observation du Renard roux
- Observation du Blaireau
- Observation du Lièvre commun
- Observation du Lapin de garenne
- Observation du Chevreuil



Echelle : 1/20 000

2.6. LES BATRACIENS ET REPTILES

Cette partie est moins détaillée que les parties précédentes du fait de la faible sensibilité locale et compte-tenu des impacts modérés attendus. Elle comprendra :

- La méthodologie de prospections,
- La liste des espèces recensées au niveau du secteur d'étude,
- Leur abondance et localisation,
- La synthèse concernant l'intérêt batracologique et herpétologique du secteur.



Illustration : Grenouille rousse - espèce non observée dans le secteur d'étude

2.6.1 Méthodologie de prospection

En ce qui concerne les batraciens et reptiles, ceux-ci ont été observés directement sur leur lieu de vie, en période favorable (mai-juin à septembre 2015).

Des observations spécifiques pour les reptiles ont donc été ciblées sur des milieux réputés attractifs.

De même, les tas de pierres, souches, vieux troncs d'arbres, tas de fagots, tas de feuilles ont été systématiquement visités lors des périodes favorables (journée ensoleillée).

2.6.2 Présentation des résultats

2.6.2.1 Les batraciens

Du fait de l'absence de zone en eau ou humide sur la zone en projet aucun batracien n'a été observé.

2.6.2.2 Les reptiles

L'ensemble des bordures de chemins et routes a été prospecté lors des chaudes périodes d'été 2015, sans aucun résultat.

2.6.3 Conclusion des prospections batracologiques et herpétologiques

La zone d'implantation potentielle, située en zone d'open-field, possède des milieux très artificialisés ne permettant pas d'accueillir de riches communautés d'amphibiens et de reptiles.

L'absence d'observations lors des prospections sur site tend à nous conforter dans cette direction.

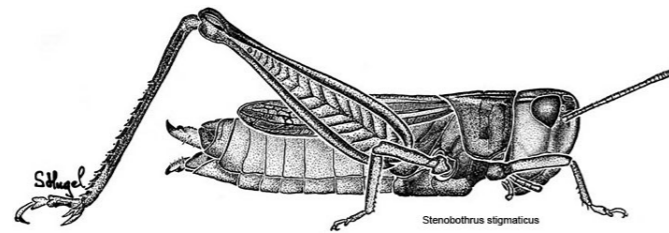
L'implantation d'un parc éolien dans ce secteur nous paraît tout à fait compatible avec les faibles enjeux batracologiques et herpétologiques mis ici en évidence.

Enjeu du site lié aux batraciens et aux reptiles : Nul à très faible

2.7. LES INVERTÉBRÉS

Cette partie est moins détaillée que les parties précédentes du fait de la faible sensibilité locale et compte-tenu des impacts modérés attendus. Elle comprendra :

- La liste des espèces recensées au niveau du secteur d'étude,
- Leur abondance et localisation,
- La synthèse concernant le secteur pour ces cortèges.



2.7.1 Présentation des résultats

2.7.1.1 Les odonates

Seuls quelques Anax Empereur (espèce dite « commune ») ont été observés très ponctuellement en chasse en bordure de la mare de tamponnement située au lieu-dit « le Fond de Margère ».

2.7.1.2 Les lépidoptères

3 espèces ont pu être capturées et identifiées :

- Le Paon du jour - *Inachis io* (espèce dite « très commune »),
- La Piéride du chou - *Pieris brassicae* (espèce dite « commune »),
- La Petite Tortue - *Aglais urticae* (espèce dite « commune »).

2.7.1.3 Les orthoptères

3 espèces ont pu être capturées et identifiées :

- Le Gomphocère roux (espèce dite « commune » en Picardie),
- La Decticelle bariolée (espèce dite « commune » en Picardie),
- La Grande Sauterelle verte (espèce dite « commune » en Picardie).

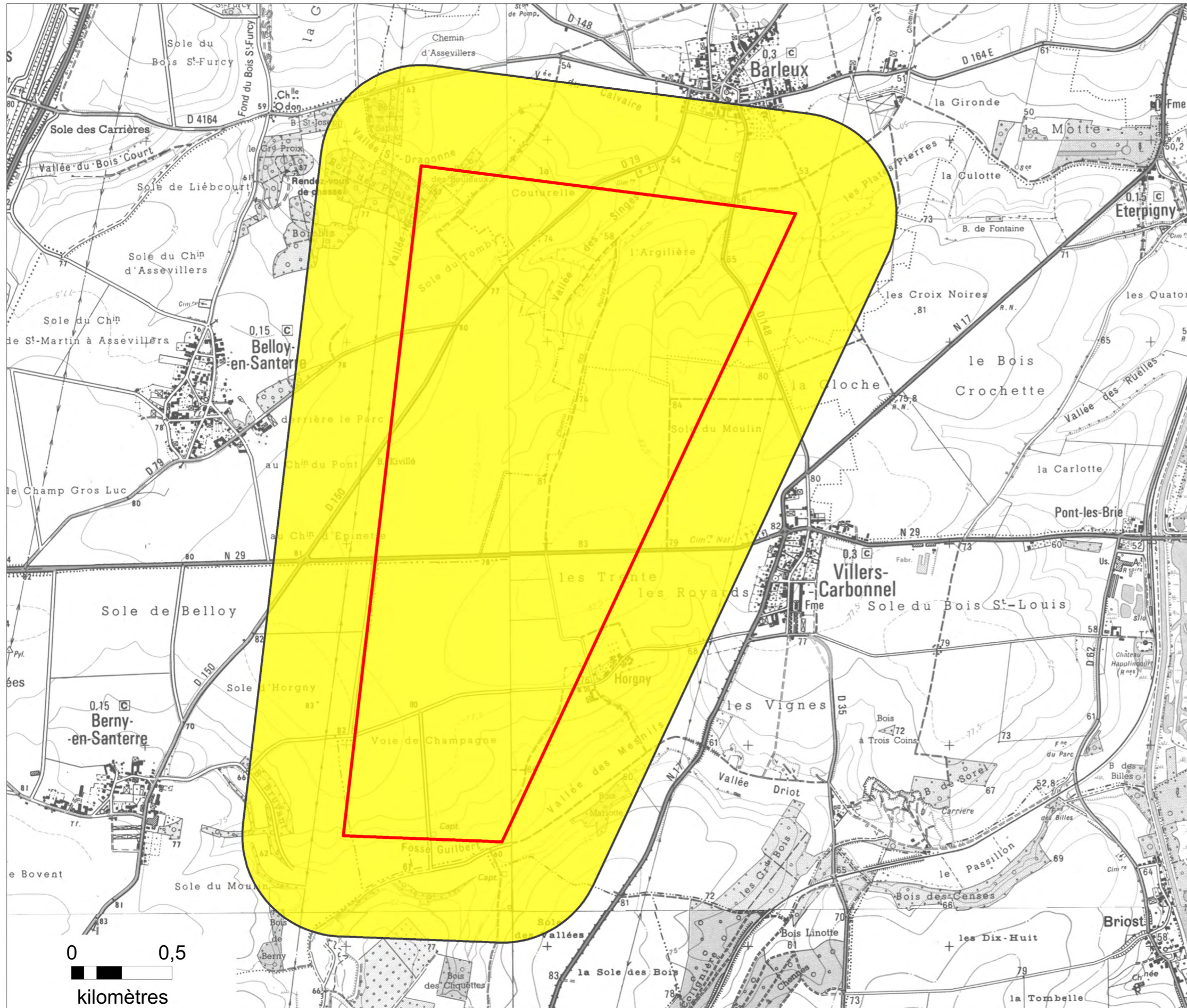
2.7.2 Conclusion des prospections entomologiques

La zone d'implantation potentielle, située en zone d'open-field, possède des milieux très artificialisés ne permettant pas d'accueillir de riches communautés d'insectes.

L'absence d'observations d'espèces rares lors des prospections sur site tend à nous conforter dans cette direction.

Enjeu du site lié aux invertébrés : Très faible

Figure 46 : Synthèse des enjeux mammalogiques, floristiques, herpétologiques, batracologiques et entomologiques



Bureau d'études en environnement
& Laboratoire d'hydrobiologie

- Zone d'implantation potentielle
- Périmètre rapproché (500 m)
- Enjeux faibles



Echelle : 1/20 000

0 0,5
kilomètres

2.8. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

La tableau ci-dessous récapitule les différents enjeux écologiques mis en évidence lors des inventaires écologiques :

Tableau 33 : Synthèse des enjeux écologiques

Cortège étudié	Nombre d'espèces inventoriés	Espèces à enjeux observées sur le site			Sensibilité du site par rapport à ce cortège
		Espèces patrimoniales	Espèces d'intérêt communautaire	Utilisation du site par ces espèces	
Avifaune	Migration post-nuptiale : 41 espèces	Busard Saint-Martin	X	Présence anecdotique, très faible activité de chasse	modérée
		Chevalier gambette	-	Présence anecdotique (1 seul contact)	
		Courlis cendré	-	Présence anecdotique (1 seul contact)	
		Faucon pèlerin	X	Présence anecdotique, très faible activité de chasse	
		Goéland argenté	-	Présence marginale, principalement en alimentation	
		Goéland brun	-	Présence régulière, principalement en alimentation	
		Grive litorne	-	Présence régulière, principalement en alimentation	
		Héron cendré	-	Présence anecdotique (1 contact)	
		Pluvier doré	X	Présence assez irrégulière	
		Traquet motteux	-	Présence anecdotique (1 contact)	
		Vanneau huppé	-	Présence régulière en stationnement	
	Hivernage : 22 espèces	Goéland brun	-	Présence régulière en stationnement	faible à modéré
		Grive litorne	-	Présence régulière, principalement en alimentation	
		Pluvier doré	X	Présence assez irrégulière	
	Migration pré-nuptiale : 26 espèces	Busard des roseaux	X	Présence anecdotique, très faible activité de chasse	très faible à faible
		Grive litorne	-	Présence assez faible (halte migratoire)	
Espèces nicheuses : 25 espèces	Goéland brun	-	Faible activité en cette période	très faible	
	Chiroptères	5 espèces	-	-	très faible
Chiroptères	Migration de printemps : 3 espèces	Noctule commune	-	Présence anecdotique (2 contacts seulement)	faible
		Pipistrelle de Nathusius	-	Présence régulière (31 contacts)	
	Estivage : 4 espèces	Pipistrelle de Nathusius	-	Présence régulière (25 contacts)	faible
		Migration d'automne : 7 espèces	Murin de Natterer	-	Présence anecdotique (4 contacts seulement)
	Oreillard roux	-	Présence localisée (10 contacts)		
	Pipistrelle de Nathusius	-	Présence régulière (21 contacts)		
Mammifères terrestres	5 espèces	-	-	très faible	
Herpétofaune	Batraciens : 0 espèce recensée	-	-	nul à très faible	
	Reptiles : 0 espèce recensée	-	-	nul à très faible	
Invertébrés	Orthoptères : 3 espèces recensées	-	-	très faible	
	Lépidoptères : 3 espèces recensées	-	-	très faible	
	Odonates : 0 espèce recensée	-	-	nul à très faible	
Flore	50 espèces recensées	-	-	très faible	

nul à très faible	très faible	très faible à faible	faible	faible à modéré	modéré	modéré à fort	fort	fort à très fort	très fort
-------------------	-------------	----------------------	--------	-----------------	--------	---------------	------	------------------	-----------

3. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES ET PRÉSENTATION DU PROJET

3.1. RECOMMANDATIONS D'EUROBATS

Ce chapitre provient du document intitulé « *Recommandations pour la planification des projets et les études d'impact* ».

Auteurs : Luisa Rodrigues (Présidente, Portugal), Lothar Bach (Allemagne), Laurent Biraschi (Luxembourg), Marie-Jo Dubourg-Savage (SFPEM, France), Jane Goodwin (Royaume-Uni), Christine Harbusch (NABU, Allemagne), Tony Hutson (UICN), Teodora Ivanova (Bulgarie), Lauri Lutsar (Estonie), Katie Parsons (BCT, Royaume-Uni), au nom du Comité Consultatif d'EUROBATS.

Différents points sont évoqués, notamment sur la sélection du site et sur les mesures liées aux différents stades de construction :

3.1.1 Stade de sélection du site

« *Les développeurs doivent envisager de placer les éoliennes à distance des corridors étroits de migration des chauves-souris ainsi que des gîtes et des zones de chasse et de reproduction où elles se regroupent. Des zones tampons peuvent être créées autour des gîtes d'importance nationale et régionale. Il leur faut aussi tenir compte de la présence d'habitats tels que forêts, zones humides et bocage et des éléments tels que les arbres isolés, les plans d'eau ou les rivières que les chauves-souris ont de grandes chances de fréquenter.*

La présence de ces habitats augmentera la probabilité que les chauves-souris chassent en ces lieux. Les milieux très ouverts peuvent être moins importants pour la chasse, bien qu'ils puissent constituer des couloirs de transit ou de migration. Les informations sur les habitats et les lieux où les éoliennes peuvent avoir un impact seront une aide à la prise de décision ».

3.1.2 Stade de construction

« *Les travaux de construction doivent être programmés aux périodes du jour et de l'année où les chauves-souris ne sont pas actives. Ceci implique de connaître localement les espèces présentes dans le secteur et de comprendre leur cycle annuel d'activité. L'année typique des chauves-souris comprend une période de grande activité (généralement d'avril à octobre) et une période de moindre activité ou d'hibernation (de novembre à mars). Toutefois pour chaque espèce ces périodes varient selon la position géographique, mais aussi d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques.*

Le comportement de certaines espèces jouera aussi un rôle, car certaines chauves-souris tolérantes au froid seront plus actives en hiver que d'autres espèces de Chiroptères. Les travaux de construction doivent être clairement définis dans toute programmation pour garantir le confinement des opérations aux périodes les moins sensibles.

Les voies d'accès et les bâtiments permanents en lien avec la construction du site doivent aussi être considérés comme des sources potentielles de dérangement ou de préjudice. La construction doit avoir lieu aux heures appropriées pour minimiser les impacts du bruit, des vibrations, de l'éclairage et d'autres perturbations sur les chauves-souris ».

3.1.3 Stade de fonctionnement

« *En fonction du site et du niveau d'impact, il faudra envisager de subordonner l'obtention des autorisations à certaines conditions, afin de limiter le fonctionnement des éoliennes pendant les périodes d'activité maximale des chauves-souris, telles que la période de migration automnale ».*

3.1.4 Stade de démantèlement

« *Les services instructeurs peuvent accompagner le permis de construire de conditions et/ou de conventions s'étendant jusqu'au stade de démantèlement. Les éoliennes peuvent être aisément et rapidement démantelées.*

Il faudra veiller à ce que le démantèlement intervienne à une période de l'année où le dérangement des chauves-souris et de leurs habitats sera réduit au minimum. En établissant les conditions de remise en état du site, les services instructeurs locaux doivent tenir compte de la nécessité d'inclure des conditions en faveur des chauves-souris et de leurs habitats ».

3.2. RECOMMANDATIONS DE LA SFPEM

Ce chapitre provient du document intitulé « *Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien* » du 31 mai 2006.

3.2.1 Préconisations de mesures

« • *Bien préciser la distance minimale requise entre le mât de l'éolienne et la lisière arborée ou aquatique la plus proche (en fonction du type d'éolienne et des espèces contactées ; le principe de précaution voudrait qu'elle soit de 250 m pour les Noctules et la Pipistrelle de Nathusius). Le minimum à imposer = hauteur de l'éolienne en bout de pale + 50 m, l'idéal étant + 100 m) ; A noter que cette distance est de plus en plus sujette à polémique compte tenu des études récentes réalisées à ce sujet (cf. page 137 - étude de Johannes Lenski).*

• *Spécifier de ne pas éclairer le site dans un périmètre de 300 m autour des mâts. En cas d'obligations liées à la réglementation aéronautique, l'éclairage doit être limité au strict respect de la réglementation en proposant si possible des lampes à vapeur de sodium.*

• *Ne pas envisager l'installation de systèmes acoustiques d'effarouchement. Aucun système n'a encore fait ses preuves et l'expérience de terrain montre que les cris de détresse d'une chauve-souris attirent des congénères.*

• *Le choix du site d'implantation peut être incompatible avec la conservation des chauves-souris :*

- *Présence de gîtes d'hibernation, de reproduction et de transit à proximité, c'est-à-dire dans le rayon d'action de l'espèce présente,*

- *Implantation à proximité de zones humides identifiées comme terrain de chasse privilégié de chiroptères,*

- *Implantation dans certains types de forêt,*

- *Implantation sur des cols et sur des crêtes à proximité de zones de regroupement et de routes de migration et de déplacement, avérées ou supposées,*

Dans l'un de ces cas, pour réduire les impacts il faudra envisager un arrêt des machines pendant la période sensible si le permis de construire est malgré tout accordé et éventuellement demander une étude de type « BACI » (pré- et post-installation).

• Veiller à ce que les mesures d'accompagnement proposées ne rendent pas le site plus attractif pour les chauves-souris ! De plus toute compensation pour la perte d'habitats de chasse doit être non seulement durable (achat de terrains de haute valeur biologique à proximité par exemple), mais aussi réalisable (maîtrise foncière). La plantation de haies n'est pas une compensation pérenne et la mortalité n'est pas compensable.

• Un suivi post-installation (recommandations à définir prochainement) devra être engagé à la charge de l'exploitant, pour préciser l'impact des éoliennes et présenter des solutions de réduction. La mise en place des mesures d'accompagnement (protocole de suivi, modalités, etc.) doit nécessairement figurer dans l'arrêté de délivrance du permis de construire ».

3.3. RECOMMANDATIONS DU GUIDE DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DES PARCS ÉOLIENS - ACTUALISATION 2010

« Si des impacts moyens à forts sont pressentis au regard de la configuration de l'implantation retenue, il convient de mettre en place des mesures visant à prévenir, réduire ou compenser ces impacts. Il est important de rappeler que le principe de proportionnalité prévaut dans le choix des mesures. Chaque mesure est présentée et justifiée en relation avec un impact potentiel précis. Les mesures proposées par l'expert et définies en collaboration avec le porteur de projet, doivent par ailleurs être techniquement et financièrement envisageables.

A ce jour, le principal moyen pour limiter ces impacts est l'évitement des zones sensibles, c'est-à-dire des secteurs pour lesquels une forte fréquentation a été enregistrée au cours de l'analyse de l'état initial, avec notamment des vols en hauteur. Des recommandations de distances d'éloignement préventives vis à-vis de tel ou tel milieu (par exemples des lisières ou des forêts) ne peuvent pas être généralisées a priori.

A ce jour, aucune étude scientifique ne permet de proposer une échelle de distances rigoureuse.

D'autres perspectives de réduction d'impacts sur les chauves souris sont en cours d'expérimentation actuellement, et ne seront évoquées ici qu'à titre informatif.

La régulation du fonctionnement des éoliennes en fonction des risques pour les chauves-souris (en fonction des périodes sensibles, de la vitesse du vent, de la fréquentation mesurée des chauves-souris) est encore une méthode en cours de développement. En France, le Programme national «éolien biodiversité » est partenaire d'initiatives en ce sens comme le projet Chirotech. A l'étranger, d'autres expérimentations en cours témoignent d'une efficacité de réduction des risques de mortalités (Arnett et al. 2009). A l'avenir, ces mesures pourront être envisagées pour des cas particuliers (lorsque la mise en place de mesures de suppression et/ou réduction n'est pas possible ou suffisante) avec une évaluation de leurs effets sur la production d'énergie (on estime aujourd'hui que la perte de production due à la régulation des éoliennes est de l'ordre de quelques %).

La mise en place d'effaroucheurs ou répulsifs à chauves souris dans l'entourage des éoliennes (brouilleurs, infrasons, sons audibles, signaux radars) présente un intérêt qui reste à démontrer ».

« L'optimisation du projet doit également se faire en fonction des éventuelles stations d'espèces végétales ou animales d'intérêt patrimonial, en particulier les espèces protégées. Il convient donc d'éviter d'implanter des éoliennes au sein des habitats naturels d'intérêt communautaire identifiés.

Le choix du lieu d'implantation d'un parc éolien doit se porter sur la zone de moindre enjeu environnemental caractérisée par :

- Une absence d'habitat naturel et d'espèces rares ou protégées ;
- Une absence de voies migratoires d'importance (concentration forte des oiseaux à certaines périodes de l'année).

La disposition des éoliennes au sein du parc peut influencer fortement les impacts sur les milieux naturels et notamment sur la faune.

Il faut éviter les effets de barrière ou d'entonnoir, qui peuvent constituer de véritables pièges pour les oiseaux. Une orientation des parcs parallèle aux axes migratoires réduit les effets négatifs sur l'avifaune migratrice. De même, l'aménagement de couloirs dépourvus d'éoliennes, soit au sein d'un long linéaire d'éoliennes, soit dans un « bassin éolien » est préconisé de manière à laisser des zones de passage pour l'avifaune. Cependant de telles mesures doivent être adaptées au cas par cas selon les projets.

Les déplacements d'oiseaux nicheurs ou hivernants doivent également être pris en compte et intégrés à la conception du projet pour le positionnement des éoliennes. En effet, des mouvements importants s'établissent parfois entre des dortoirs et des zones de recherche de nourriture. L'utilisation du site par les oiseaux en fonction des caractéristiques aérologiques locales est aussi un paramètre important. Par exemple l'utilisation de courants ascendants par les oiseaux planeurs peut être constatée.

Le nombre et la taille des éoliennes influencent les impacts. En fonction de la sensibilité du milieu naturel, il est parfois préférable d'installer un nombre réduit de machines de puissance importante plutôt que de nombreuses petites éoliennes. La hauteur du mât de l'éolienne au-dessus du sol ou de la végétation avoisinante peut avoir une influence sur le comportement des animaux ailés.

Le choix des chemins d'accès et l'emplacement du poste de livraison doivent être étudiés avec le même soin que celui apporté à l'emplacement des éoliennes elles-mêmes. Il convient pour les chemins de choisir des tracés présentant le moindre impact sur les milieux naturels, en respectant les principes suivants :

- Évitement des stations animales ou végétales ;
- Utilisation privilégiée des chemins existants ;
- Implantation raisonnée du poste de livraison ;
- Enfouissement du réseau de raccordement électrique, etc.

L'étude d'impact doit ainsi présenter les partis d'aménagement étudiés et les différentes variantes envisagées et expliciter les motifs du choix, qui résultent d'un compromis entre contraintes environnementales et considérations économiques et techniques ».

3.4. PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet proposé se compose de 9 machines. Le type d'éolienne n'est pas encore arrêté à ce jour mais il fera partie d'un des modèles ci-dessous :

Tableau 34 : Modèles d'éoliennes pressenties

Modèle	Puissance	Hauteur Mat	Longueur Pale	Diamètre	Hauteur totale	Bas de pale
V126	3,3 MW	117 m	63 m	126 m	180 m	54 m
N117	2,4 MW	120 m	58,5 m	117 m	178,5 m	61,5 m
MM122	3 MW	119 m	61 m	122 m	180 m	58 m
SWT130	3,3 MW	115 m	65 m	130 m	180 m	50 m
N131	3 MW	114 m	65,5 m	131 m	179,5 m	48,5 m
G132	3,3 MW	114 m	66 m	132 m	180 m	48 m
V136	3,45 MW	112 m	68 m	136 m	180 m	44 m
M140	3,4 MW	110 m	70 m	140 m	180 m	40 m

Afin d'analyser les impacts malgré l'absence de certitudes quant aux modèles de machines retenues, nous avons retenu le type d'aérogénérateur jugé le plus impactant afin de réaliser nos expertises : la M140 (en jaune dans le tableau ci-dessus).

Les implantations des machines, localisées sur la figure en page suivante, ont été définies en fonction des contraintes paysagères mais surtout écologiques dans le respect des préconisations et recommandations générales énoncées ci-avant (éloignement des boisements et corridors biologiques qui constituent des axes de déplacements des chiroptères - cf. figures en pages suivantes).

Tableau 35 : Distance d'éloignement des machines vis-à-vis du milieu naturel

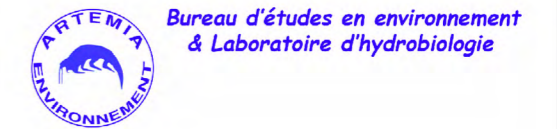
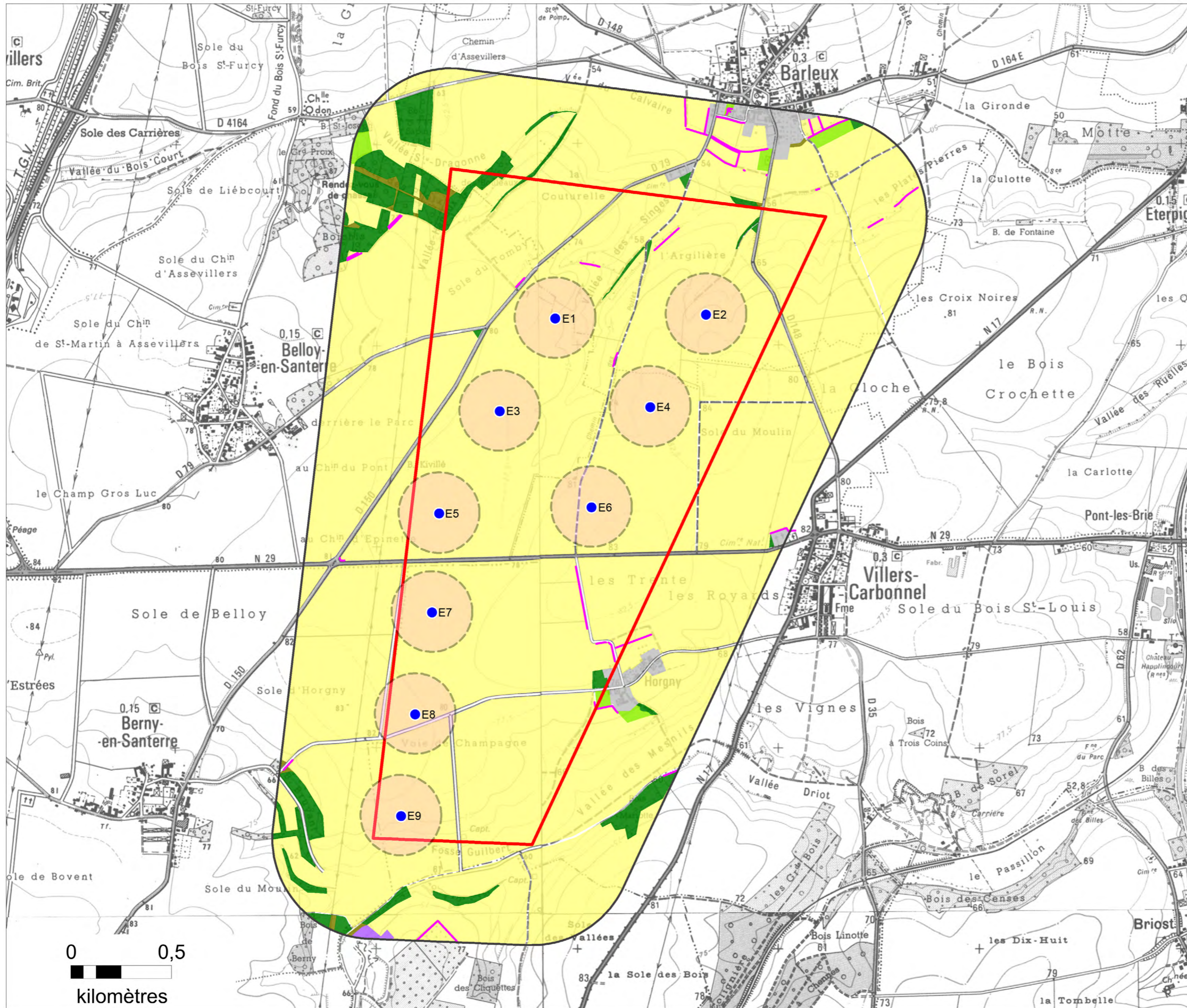
Numéro de l'éolienne	Éléments naturels les plus proches	Distance d'éloignement par rapport à ces derniers	Raisons motivant cette implantation
E 1	Haie	250 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 2	Haie	390 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 3	Ilôt arbustif	380 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 4	Haie	290 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 5	Haie	540 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 6	Haie	310 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 7	Haie	500 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 8	Boisement	650 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère
E 9	Boisement	350 m	Zone de faible sensibilité / Cohérence paysagère












Tableau 36 : Linéaire de chemins à créer et à renforcer

Numéro de l'éolienne	Nature des travaux	Linéaire	Type de milieu	Suppression de haies à prévoir
E 1	Création	220 m	Champs	Non
E 2	Création	350 m	Champs	Non
E 3	Création	250 m	Champs	Non
E 4	Création	210 m	Champs	Non
E 5	Création	280 m	Champs	Non
E 6	Création	60 m	Champs	Non
E 7	Création	240 m	Champs	Non
E 8	Création	60 m	Champs	Non
E 9	Création	390 m	Champs	Non
Chemins existants allant aux E6, E4 et E2	Renforcement	1 300 m	Champs	Non
Chemins existants allant aux E8 et E9	Renforcement	860 m	Champs	Non

Les préconisations d'implantation des machines ont été intégralement respectées. Les éoliennes seront implantées largement à plus de 200 m des réseaux de haies denses et des boisements. De même, l'orientation globale du parc a été définie de manière à être parallèle aux flux migratoires (axe Nord-Est/Sud-Ouest) ainsi qu'à l'axe de déplacement local dans le secteur.

Figure 47 : Implantations en fonction du milieu naturel



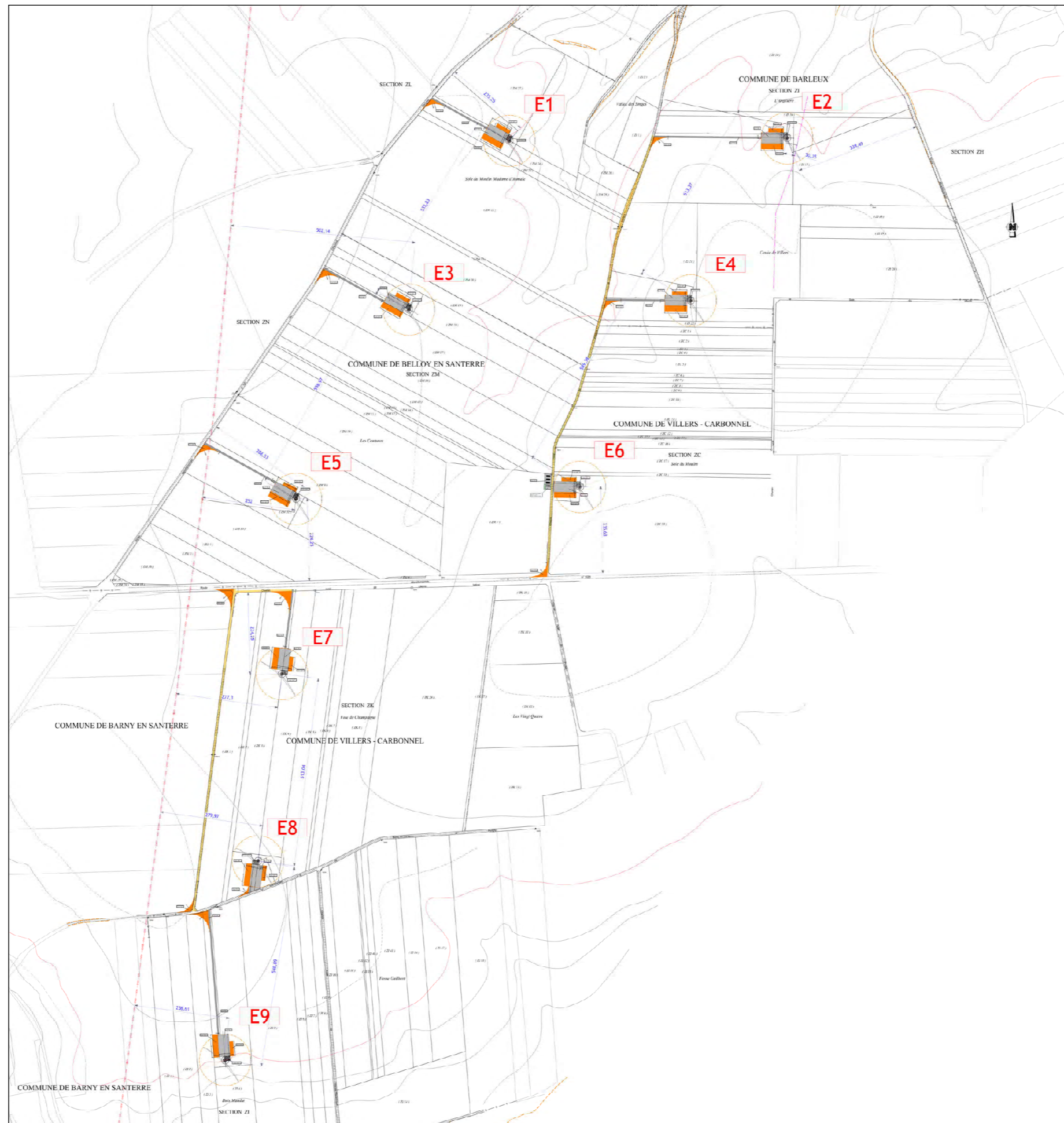
-  Zone d'implantation potentielle
-  Périmètre rapproché (500 m)
-  Haies (code Corine Biotope 31.81)
-  Villages (code Corine Biotope 86.2)
-  Prairies pâturées (code Corine Biotope 38.11)
-  Forêts mixtes (code Corine Biotope 41.4)
-  Fourrés à Cornouiller sanguin (code Corine Biotope 31.8)
-  Carrières (code Corine Biotope 84.411)
-  Cultures (code Corine Biotope 82.2)
-  Eoliennes en projet
-  Rayon de 200 m autour des machines



Echelle : 1/20 000

0 0,5
kilomètres

Figure 48 : Vue sur les créations de chemins d'accès et de plateformes



4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA FAUNE, LES MILIEUX NATURELS ET DÉFINITION DES IMPACTS

4.1. ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS

Les effets des parcs éoliens sont très variables selon les espèces, les milieux, les infrastructures aériennes existantes aux alentours, la topographie, les conditions météorologiques, etc. Les impacts qui en résultent sont fonction du degré de sensibilité du site retenu.

Les effets sur les milieux naturels peuvent être de plusieurs types :

- Destruction ou perturbation de milieux naturels, d'espèces végétales et animales ;
- Perturbation du milieu physique (décaissement, arasement de talus, etc.).

De façon générale, si le site éolien a été sélectionné en évitant les zones sensibles pour l'avifaune (et le cas échéant les zones sensibles pour les chiroptères), et si les éoliennes ont été agencées en prenant en compte les sensibilités locales, l'implantation d'un parc éolien ne constitue pas une menace forte pour la faune et les milieux naturels.

A titre d'exemple, les parcs éoliens sont potentiellement à l'origine des impacts suivants sur le milieu naturel et la biodiversité.

Tableau 37 : Exemples d'impacts sur les milieux naturels

Type d'impact	Exemples d'impact
Impacts directs	Décapage de la zone de travaux Modifications des chemins d'accès et destruction de talus
Impacts indirects	Modification des voies de déplacements des oiseaux Installation d'espèces de plantes rudérales après les travaux
Impacts permanents	Risque de collision pour les oiseaux migrateurs Destruction de la végétation sur les sites d'implantation
Impacts temporaires	Dérangement de la faune pendant les travaux Zone de stockage provisoire du matériel et des engins
Impacts induits	Dérangements de la faune dus à l'augmentation de la fréquentation du site par les visiteurs

Une fois les impacts identifiés, il s'agit par la suite de les hiérarchiser selon leur importance pour le projet considéré. Le tableau ci-après propose de renseigner la nature (permanent, temporaire, induit) puis l'importance des impacts (superficie, nombre d'espèces, etc.).

Tableau 38 : Exemple de hiérarchisation des impacts

Impact sur...	Description de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact
Habitats naturels	Destruction d'habitats naturels permanents		
Flore	Destruction d'une espèce protégée ou menacée située sur un chemin d'accès ou sur la zone d'implantation d'une éolienne		
Avifaune migratrice	Obstacles aux déplacements migratoires		
	Risques de collisions		
Avifaune hivernante	Réduction de la superficie de stationnement		
	Risques de collisions		
Avifaune nicheuse	Dérangements des oiseaux nicheurs en période de nidification durant les travaux et en période de fonctionnement de l'installation		
	Destruction des nids durant les travaux		
	Dérangements des oiseaux nicheurs dus à une augmentation de la fréquentation du site (visiteurs)		
	Réduction de la surface de nidification		
	Implantation sur une zone de chasse d'une espèce de rapaces menacée		
Chauves-souris	Risques de collisions		
	Emissions ultrasonores		
	Destruction des gîtes		
	Perturbation des zones de chasse		
	Destruction des zones de chasse		
	Risques de collision		
Amphibiens	Dérangement ou barrière sur les voies de transit local		
	Dérangement ou barrière sur les voies de migration		
Invertébrés	Chemins d'accès situés sur un passage de migration		
	Risque de destruction d'une mare à proximité du poste de livraison		
Grands Mammifères	Destruction d'une espèce protégée ou menacée située sur un chemin d'accès ou sur la zone d'implantation d'une éolienne		
	Obstacle aux déplacements (période de travaux + en fonctionnement du parc)		

4.2. IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

4.2.1 Contexte général

En raison de sa mobilité et de son omniprésence dans les espaces naturels, l'avifaune est l'un des groupes les plus sensibles aux effets de l'installation d'un parc éolien (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer - MEDDM, 2010).

Selon les sources bibliographiques, les différents types de conflits entre éoliennes et avifaune sont regroupés de plusieurs manières.

- L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME, 1999) identifie 4 types de conflits :
 - collision directe avec les éoliennes,
 - dérangement de l'avifaune locale, perte de biotope et modification de la trajectoire des migrateurs.
- L'Office National de la Chasse Faune Sauvage (ONCFS, 2004) classe les impacts en 2 catégories :
 - directs : collision entre les oiseaux et les pales du rotor ;
 - indirects : perturbation agissant directement sur les oiseaux (déviation de la trajectoire de vol des migrateurs, perturbation dans la structure d'un peuplement d'oiseaux) ; ou indirectement (action sur les proies ou les territoires de nidification).
- Le MEDDM (2010), dans son guide sur l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens distingue également deux types d'effets :
 - la mortalité directe par collision avec les pales d'éoliennes ;
 - les perturbations et dérangements, qui se traduisent par un « effet barrière », un éloignement voire parfois dans les situations critiques une perte d'habitats.

Ainsi, il est possible de décrire 4 types de conflits :

- la **mortalité directe par collision**,
- la **perte directe d'habitat**,
- l'**effet barrière**,
- le **dérangement** en phase travaux et d'exploitation.

S'il convient d'être prudent pour certains cas particuliers, les espèces d'oiseaux sensibles aux éoliennes se répartissent globalement en deux catégories (MEDDM, 2010) :

- les espèces peu sensibles au dérangement, qui exploitent facilement le secteur des éoliennes et sont donc davantage concernées par le risque de collision. Il s'agit des rapaces, des laridés, etc. ;
- les espèces plus farouches qui gardent leurs distances vis-à-vis d'un parc éolien et réduisent ainsi le risque de collision mais augmentent celui de la perte d'habitat. C'est le cas des oies, pigeons, échassiers, oiseaux d'eau, etc.

Il faut avoir conscience que différents impacts peuvent coexister et avoir des effets cumulés sur une ou plusieurs espèces.

4.2.2 Mortalité directe par collision

Il s'agit de la collision avec les pales, la tour ou des câbles d'équipements annexes. Le risque existe pour les oiseaux en migration, sur les zones de chasse, les haltes migratoires, les zones d'hivernage et les zones de nidification.

4.2.2.1 Taux de collision

Les premières recherches sur les interactions éoliennes / avifaune ont émergé à la fin des années 1960 (ROUX et al. 2013) et émanent d'outre-Atlantique (THONNERIEUX, 2005). Des préoccupations ont commencé à être exprimées, lorsqu'on a découvert qu'un grand nombre de rapaces entraient en collision avec des éoliennes et des lignes de transport d'énergie qui leur sont associées dans deux parcs éoliens précis en Californie (KINGSLEY & WHITTAM, 2007).

En Europe, le débat relatif aux impacts des éoliennes sur l'avifaune est apparu au début des années 1990 avec le constat d'une mortalité élevée et spectaculaire de rapaces (vautours fauves), à Tarifa, au Sud de l'Espagne.

Les discours prévalant à cette époque avaient des tendances alarmistes, s'appuyant sur des relevés de mortalités toutefois contradictoires (DIREN Centre, 2005).

D'une part, les technologies employées étaient différentes (tours en treillis métalliques, pales plus petites, à vitesse de rotation plus élevée) et, d'autre part, les parcs présentaient des caractéristiques spatiales très différentes : nombre d'éoliennes (jusqu'à 6 800 groupées à Altamont Pass, disposition en quinconce sur plusieurs lignes, écartement minimal, etc.) (DIREN Centre, 2005).

Les études récentes sont quelque peu plus rassurantes. Les auteurs s'accordent dans leur ensemble pour évaluer un risque de collision oiseau/éolienne minime dans de bonnes conditions de visibilité (durant la journée, en absence de pluie ou de brouillard), bien que de grandes variations existent entre sites d'études (ONCFS, 2004). Le tableau ci-dessous illustre ces résultats.

Tableau 39 : Mortalité par collision sur différents sites éoliens à travers le monde (ONCFS 2004 - d'après PERCIVAL, 2000)

Pays	Site	Habitat	Espèces présentes	Nombre de turbines	Collisions (oiseaux/turbine/an)
États-Unis	Altamont Pass	Secteur avec ranchs	Rapaces	5 000	0,06
Espagne	Tarifa	Collines côtières	Rapaces, migrateurs	98	0,34
États-Unis	Burgar Hill	Landes côtières	Plongeurs, Rapaces	3	0,05
Royaume-Uni	Haverigg	Prairies côtières	Pluvier doré, Laridés	5	0,00
Royaume-Uni	Blyth Harbour	Côtes	Oiseaux côtiers migrateurs	8	1,34
Royaume-Uni	Bryn Tytli	Landes sur plateaux	Milan royal, Faucon pèlerin	22	0,00
Royaume-Uni	Cemmaes		Espèces de montagne	24	0,04
Royaume-Uni	Urk	Côte (sur axe migratoire)	Gibier d'eau	25	1,70
Pays-Bas	Oosterbierum			18	1,80
Pays-Bas	Kreekrak			5	3,40
Royaume-Uni	Ovenden Moor	Landes sur plateaux	Pluvier doré, Courlis	23	0,04
Danemark	Tjaereborg	Prairies côtières	Gibier d'eau, Laridés	8	3,00
Suède	Näsudden	Interface côtes/cultures	Gibier d'eau migrateurs	70	0,70

Un taux de mortalité moyen de 33 oiseaux par éolienne et par an a cependant été constaté sur des axes migratoires importants (ONCFS, 2004), et de 2 à 12 sur des parcs éoliens en Aragon, Espagne (ANSAR, comm. pers.).

L'évaluation basée sur 127 études distinctes (parcs éoliens) dans dix pays, réalisée par HÖTKER, H. et al (2006) a montré que les taux de collision (nombre annuel d'individus tués par éolienne) n'ont que rarement été étudiés avec des méthodes appropriées (par exemple avec un contrôle des charognards). Les taux de collision recensés variaient entre 0 et plus de 50 collisions par éolienne et par an (pour les oiseaux et les chauves-souris).

D'autres auteurs, DREWITT & LANGSTON (2006) rapportent que les taux de collision par turbine sont très variables, avec des moyennes allant de 0,01 à 23 collisions d'oiseaux chaque année (le chiffre le plus élevé est la valeur, après correction, d'un site côtier en Belgique et concerne principalement les goélands, sternes et canards (EVERAERT et al. 2001)). Ces auteurs mettent en garde sur le fait que, bien que donnant une indication utile et standardisée des taux de collision, les taux moyens par turbine sont à considérer avec une certaine prudence, car ils sont souvent cités sans variance. Ils peuvent masquer des taux nettement supérieurs pour des éoliennes ou des groupes d'éoliennes (CORA, 2010).

Il faut reconnaître une forte variabilité des résultats, avec des possibilités de taux de mortalité élevés pour des parcs installés sur des sites fréquentés par des espèces sensibles et en forte densité (vautours en Espagne, rapaces en Californiens, laridés en Vendée...) et/ou contenant un grand nombre d'éoliennes (MEDDM, 2010).

Quelques exemples de résultats de suivi de parcs éoliens en France :

En France, ROUX et al. notent que le premier suivi a été mené en Languedoc-Roussillon en 1997 (ALBOUY et al., 1997). Depuis, d'autres suivis ont été réalisés, notamment dans l'Aude (ALBOUY et al., 2001), en Vendée (DULAC, 2008), en Seine-Maritime (GALLIEN et al., 2010) et en Rhône-Alpes (CORNU & VINCENT, 2010).

- Parcs de Garrigue Haute (Aude) :

L'ADEME a confiée à la délégation audoise de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO-Aude) et au bureau d'études ABIES (spécialisé en impact des parcs éoliens sur l'environnement) le suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude). **Durant ce suivi, même si situations à risque ont été observées, aucune n'a abouti à une collision** (ALBOUY et al., 2001).

- Parc de Bouin (Vendée) :

L'étude par exemple menée en France sur les éoliennes de Bouin (DULAC, P. 2008) indique qu'Après application des facteurs de correction liés à la disparition des cadavres, à l'efficacité de recherche de l'observateur et aux variations de la surface prospectée, et après homogénéisation des modes de calcul sur les 3 années complètes de suivi, le nombre estimé d'oiseaux tués par les éoliennes de Bouin varie de **5,7 à 33,8 par éolienne et par an**, l'ampleur de la fourchette étant liée aux variations saisonnières et interannuelles ainsi qu'aux incertitudes sur les méthodes de calcul.

Ce taux de mortalité est comparable à ce qui a été observé sur les parcs européens de la même envergure et situés dans le même type de milieux (proches du rivage et avec une forte proportion d'oiseaux d'eau).

4.2.2.2 Conséquences sur la dynamique des populations

À l'échelle d'un parc, un faible taux de mortalité est parfois synonyme d'incidences écologiques notables, notamment pour les espèces en péril localement, à forte valeur patrimoniale ou pour les espèces de grande taille à maturité lente et à faible productivité annuelle telles que les rapaces (MEDDM, d'après HÖTKER, 2006.)

Des modèles informatiques de dynamique de population ont révélé que des diminutions significatives de la taille des populations d'oiseaux peuvent être causées par une faible (0,1%) augmentation des taux de mortalité annuelle, en particulier si le phénomène ne peut être contrebalancé par une augmentation du taux de reproduction (densité dépendance) (CORA, 2010).

Les espèces à vie courte avec des taux de reproduction élevés (stratégie r) sont plus touchées que les espèces longévives avec de faibles taux de reproduction (stratégie k) (CORA, 2010).

Ces dernières, toutefois, sont moins en mesure de contrebalancer la mortalité supplémentaire en augmentant les taux de reproduction ! C'est le cas des espèces comme l'Aigle de Bonelli ou encore le Milan royal (CORA, 2010).

En particulier, CARRETE, M. et al (2009) ont testé l'hypothèse que les parcs éoliens augmentent la probabilité d'extinction des espèces longévives de rapaces en danger, à cause de l'augmentation des taux de mortalité. Les auteurs ont montré que la taille des populations et, par conséquent, le temps d'extinction est sensiblement diminué lorsque la mortalité due au parc éolien est incluse dans les modèles. Ils indiquent que leurs résultats constituent un avertissement qualitatif montrant comment de très faibles réductions du taux de survie de ces rapaces peuvent avoir une forte incidence sur la viabilité des populations à long terme. Cela souligne la nécessité d'examiner les impacts à long terme des parcs d'éoliennes plutôt que de se concentrer sur la mortalité à court terme. Contrairement à d'autres causes naturelles de mortalité difficiles à éradiquer ou contrôler, la mortalité par collision peut être diminuée, par exemple en supprimant les turbines à risque, et en les plaçant en dehors des zones critiques pour les oiseaux en danger (CORA, 2010).

L'impact à long terme des éoliennes (mortalité) sur l'évolution des populations d'oiseaux (aigles royaux) a été étudié sur le site d'Altamont Pass aux États-Unis, à partir d'oiseaux suivis par télémétrie (ONCFS, 2004). Des taux de survie ont pu ainsi être calculés sur des oiseaux adultes territoriaux et non territoriaux. Des modèles statistiques créés à cet effet estiment le taux de croissance réel de la population.

4.2.2.3 Facteurs de risques

Plusieurs facteurs principaux jouent sur le risque de collision. Il s'agit de la densité des oiseaux qui fréquentent le site éolien [EVERAERT (2003) a établi une relation directe entre le nombre d'oiseaux dans une région et les taux de collision], des caractéristiques du site éolien (topographie, végétation, habitats, ou encore exposition favorisent certaines voies de passages, l'utilisation d'ascendances thermiques, ou la réduction des hauteurs de vols) [en zone de montagne par exemple, les migrateurs nocturnes volent plus bas, voire à la hauteur des éoliennes (RICHARDSON, 2000 ; EVANS, 2000 ; WILLIAMS & al., 2001)], des conditions météorologiques défavorables (brouillard, brumes, plafond nuageux bas, vent fort, etc.), de la densité des éoliennes ou de leur implantation dans des zones d'ascendance thermique. (MEDDM, 2010).

DREWITT & LANGSTON (2006) confirment que le risque de collision dépend d'un ensemble de facteurs : la nature des espèces d'oiseaux présentes, leurs effectifs et leur comportement, les conditions météorologiques, la topographie et la nature du parc éolien (CORA, 2010).

4.2.2.3.1 Facteurs liés aux espèces

Les collisions avec les pales d'éoliennes peuvent être soit régulières tout au long de l'année, dans le cas d'un site exploité par une espèce sensible sur l'ensemble de son cycle biologique, soit saisonnières (lors de migrations actives par exemple) ou encore ponctuelles (en raison de conditions climatiques exceptionnelles par exemple (MEDDM, 2010).

Les variations morphologiques et comportementales des espèces peuvent avoir une influence sur leur vulnérabilité vis-à-vis des turbines (ONCFS, 2004).

Les principaux critères qui peuvent augmenter le risque de collision sont les hauteurs et types de vol, le comportement de chasse pour les rapaces et les phénomènes de regroupement pour les espèces en migration, principalement pour les migrateurs nocturnes (ONCFS, 2004).

Les rapaces et les migrateurs nocturnes sont généralement considérées comme les plus exposées au risque de collision avec les turbines. La moitié des cas de mortalité observés concernent, en général, les rapaces (ONCFS, 2004).

Pour certains auteurs, les espèces les plus touchées sont : les grands oiseaux, principalement les « voiliers » dont une majorité de rapaces comme le Milan royal en Allemagne, les laridés et les passereaux migrateurs nocturnes [LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010].

A noter que pour les passereaux, le phénomène de barotraumatisme qui touche les chauves-souris est également fortement suspecté (réseau LPO, comm orale).

Les oiseaux locaux semblent moins sensibles que ceux de passage, s'habituant par phénomène d'accoutumance. Mais quelques espèces restent distantes même après plusieurs années, comme la Caille des blés [LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010].

Les oiseaux sédentaires et nicheurs intègrent la présence des éoliennes sur leur territoire et se tiennent en général à distance des turbines (100-300 m), sauf en cas de facteur attractif à proximité comme des champs labourés ou moissonnés qui augmentent les ressources alimentaires. Une diminution des densités de population et du succès reproducteur dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes a également pu être observée (ONCFS, 2004).

Par ailleurs, selon un suivi réalisé en Allemagne, le risque de collision ne semble pas dépendre de l'abondance de l'espèce (RASRAN et al., 2008a ; LUCAS et al., 2008).

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence. Dans des conditions normales, les oiseaux ont manifestement la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 m) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ; mais la distance de réaction est alors différente. Le comportement d'évitement le plus fréquent consiste à passer à côté des éoliennes et non au-dessus, au-dessous ou entre elles, ce qui montre l'importance d'éviter de former une barrière pour l'avifaune en positionnant les éoliennes en ligne (ONCFS, 2004).

Type de vols ou comportements de certaines catégories d'espèces :

- **Les rapaces et grands voiliers :**

Pour ces espèces, l'un des facteurs à risque est leur vol plané, qui les rend dépendantes des courants aériens et des ascendances thermiques fortement liées à la topographie des sites, avec un temps de réaction plus long.

Pour les rapaces, les comportements de chasse présentent un double risque. En effet, ces oiseaux peuvent utiliser les tours des éoliennes comme perchoirs d'observation - en particulier les tours en treillis - et, par conséquent, ne maintiennent plus de distance de sécurité avec les pales. De plus, leur attention est entièrement portée sur la recherche de proies au détriment de la présence des pales. Cette accoutumance aux éoliennes constitue pour eux une véritable menace (ONCFS, 2004).

Pour les rapaces, la cause de la collision avec l'éolienne pourrait être un « défaut d'attention » de l'oiseau, en activité de chasse sur une proie. Deux hypothèses sont avancées dans la bibliographie (KINGSLEY & WHITTAM 2005 in DULAC, 2008) : le flou cinétique (la perte de vision d'un objet qui se déplace rapidement), et l'incapacité des oiseaux de se concentrer à la fois sur la chasse et sur l'horizon pour éviter les obstacles).

- **Les migrateurs nocturnes :**

La création de centrales éoliennes provoque un impact sur l'avifaune et principalement sur les migrateurs qui n'ont pas le temps d'intégrer ces nouveaux éléments dans le paysage [LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010].

L'évaluation des facteurs de risques liés à la migration nocturne varie selon les auteurs :

- Beaucoup d'espèces migrent de nuit et on estime que le flux migratoire de nuit est quatre à dix fois supérieur à celui observé en journée [LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010]. Des études récentes sur la migration des oiseaux, réalisées à l'aide de radars, ont permis de compléter les connaissances acquises par les observations de jour. Ainsi, on sait à présent que 72 % des mouvements migratoires ont lieu la nuit, et échappent donc aux suivis classiques (LPO, BIOTOPE, 2008). Les voies migratoires nocturnes semblent identiques à celles utilisées de jour, mais rien ne permet de l'affirmer. Les risques de collisions sont d'autant plus importants la nuit [LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010].

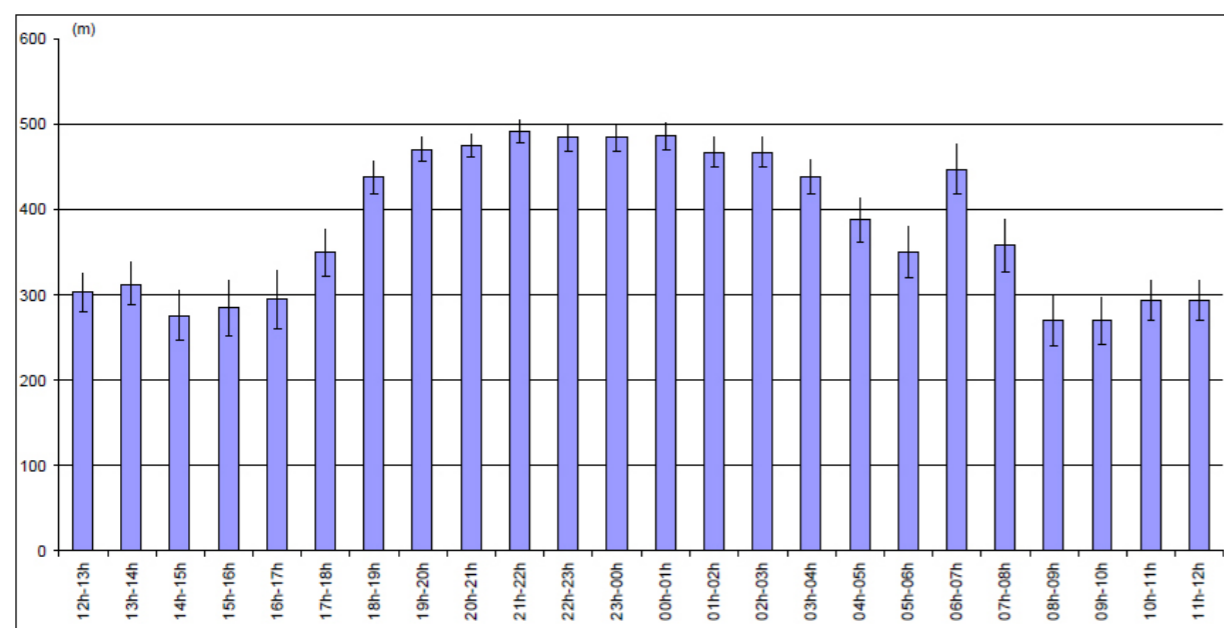
De plus, les espèces qui volent habituellement à l'aube et au crépuscule ou la nuit sont moins susceptibles de détecter et d'éviter les éoliennes (CORA, 2010).

Les migrateurs nocturnes sont, avec les rapaces, les oiseaux présentant le plus fort risque de collision avec les pales des turbines (ONCFS, 2004).

- Pour d'autres auteurs, les migrateurs nocturnes seraient moins exposés au risque de collision du fait de leur tendance à voler plus haut que les migrateurs diurnes (cf graphique ci-après), sauf en présence de vents de face ou de mauvaises conditions climatiques. Cependant, même lors de nuits sans lune, les oiseaux auront un comportement d'évitement ; seules les distances de réaction changent (ONCFS, 2004).

Le graphique ci-après, issu d'une étude des mouvements d'oiseaux par radar (LPO, BIOTOPE, 2008) met en évidence l'évolution journalière des altitudes de vol.

Figure 49 : Évolution journalière des altitudes de vol moyennes toutes périodes confondues Biotope, 2008)



S'agissant des migrateurs nocturnes, les risques de collision sont donc quelque peu tempérés par le fait que leur altitude de vol est généralement plus élevée que celle des oiseaux qui migrent de jour. Toutefois, en présence d'un vent fort ou lors de mauvaises conditions climatiques (plafond nuageux très bas...), les oiseaux volent généralement plus bas et se trouvent exposés au risque de collision avec les pales d'éoliennes (THONNERIEUX, 2005).

- **Autres espèces :**

Des évitements fréquents ont été observés chez les canards et les oies, un peu moins chez les échassiers, les grives dont certaines migrent la nuit et les corvidés. Les distances de réaction varient de 300 à 500 m des turbines pour la majorité des migrateurs diurnes (contre 20 m pour les migrateurs nocturnes). Ces réponses dépendent également de l'état de fonctionnement des turbines et de leur espacement. Les modifications de trajectoire se font en majorité dans le plan horizontal (ONCFS, 2004).

Les gros oiseaux avec une faible manoeuvrabilité (comme les cygnes et les oies) sont généralement plus à risque (CORA, 2010).

Le risque de collision peut également varier en fonction du stade du cycle annuel. Par exemple, des travaux sur les sternes ont montré que les oiseaux qui font des vols réguliers à la recherche de la nourriture pour les poussins, sont plus sujets à une collision avec des câbles aériens, car ils ont tendance à voler plus près des structures à cette période de la reproduction (CORA, 2010).

- **Type de vols ou comportements particulièrement risqués :**

Des éléments précédents il ressort que la sensibilité des espèces vis-à-vis du risque de collision est d'autant plus élevée que les oiseaux (DIREN Centre, 2005) :

- pratiquent le vol plané,
- ont une envergure (et donc une taille) leur permettant une hauteur moyenne de vol susceptible de les mettre en contact avec la zone de rotation des pales,
- effectuent des déplacements nocturnes et, tout particulièrement, des déplacements migratoires de nuit,
- effectuent leurs mouvements migratoires en groupes denses et importants,
- présentent des particularités comportementales susceptibles d'accroître les risques.

4.2.2.3.2 Facteurs environnementaux

- **Implantation du parc et choix du type d'éolienne**

HÖTKER, H. et al (2006) précisent sur ce point que l'habitat influence le nombre de collisions. Les risques sont élevés pour les oiseaux d'eau sur des parcs éoliens situés à proximité de milieux humides, de même que pour des parcs situés sur les crêtes de montagne (USA, Espagne), où de nombreux rapaces ont été tués.

Le risque est susceptible d'être plus fort sur ou près des zones régulièrement utilisées par un grand nombre d'oiseaux pour leur alimentation ou leur repos, ou sur des couloirs de migration ou des couloirs de vol locaux, surtout quand ils sont coupés par un alignement de turbines.

La hauteur de vol naturellement basse dans certains endroits (en dehors de tout phénomène météo), comme sur les crêtes, entraîne un plus grand risque de collision avec les machines.

L'emplacement des parcs influe sur les impacts possibles avec l'avifaune. En effet, le type d'éoliennes, leur positionnement les unes par rapport aux autres ainsi que le choix des sites (axe migratoire, topographie du site, etc.) peuvent influencer la mortalité par collision (ONCFS, 2004).

L'alignement des turbines constitue une véritable barrière pour les oiseaux qui ont tendance à les éviter en déviant sur le côté, si bien que le nombre de collisions serait supérieur aux extrémités des alignements d'éoliennes. Leur position par rapport aux axes migratoires (perpendiculaire ou parallèle par exemple) est un facteur important (ONCFS, 2004).

Le positionnement du parc éolien à proximité d'une aire de reproduction ou de nourrissage des oiseaux peut avoir des conséquences importantes sur les populations présentes, notamment dans le cas des sites offshore (ONCFS, 2004).

Selon certains auteurs, les tours en treillis représenteraient un risque plus important de collision entre les rapaces et les pales des turbines, en raison du caractère attractif que représentent les structures métalliques pour l'observation des proies. Cependant, l'importance de ce risque est encore discutée (ONCFS, 2004).

La présence de structures annexes aux éoliennes (câbles de raccordement, tour météo...) est aussi à l'origine de collisions, parfois dans une plus grande proportion qu'avec les éoliennes elles-mêmes (ONCFS, 2004).

Un balisage lumineux nocturne inapproprié pourrait favoriser les collisions (un cas relevé en Suède, pour des passereaux) (MEDDM, 2010). En cas de conditions de visibilité réduite (brouillard, nuit nuageuse...), les structures humaines éclairées deviennent notamment attractives pour les oiseaux (ONCFS, 2004).

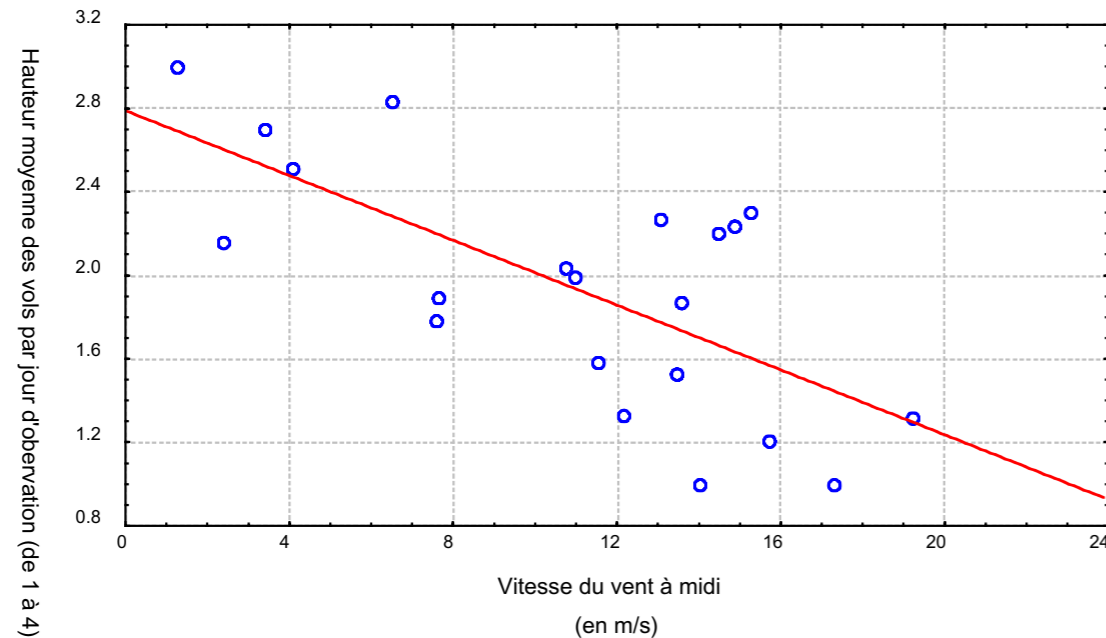
- **Conditions météorologiques**

Le risque évolue aussi avec les conditions météorologiques. Ceci a été prouvé par certaines études qui montrent que les oiseaux entrent plus en collision avec des structures lorsque la visibilité est mauvaise à cause du brouillard ou de la pluie. Les oiseaux qui sont en migration ne peuvent éviter les mauvaises conditions météorologiques, et seront plus vulnérables car forcés de descendre à une altitude inférieure (CORA, 2010).

Des conditions climatiques exceptionnelles peuvent conduire à des collisions ponctuelles avec les pales d'éoliennes. Ce cas de figure suppose des vols migratoires de masse, nocturnes et anormalement proches du sol, lors de conditions météorologiques particulières (plafond nuageux bas, mauvaise visibilité, vent de face, etc.) (MEDDM, 2010).

Les vents dominants pourraient influencer les comportements d'évitement (ONCFS, 2004). De puissants vents contraires affectent également les taux de collision, les oiseaux migrateurs ayant tendance à voler plus bas lorsqu'ils volent contre le vent (CORA, 2010). Cela est déjà connu des ornithologues : les hauteurs de vols dépendent fortement de la force du vent : plus le vent est fort plus les oiseaux volent bas (cf. graphique ci-après) (ALBOUY et al., 2001).

Figure 50 : Relation entre la force du vent et la hauteur des vols (ALBOUY et al., 2001)



4.2.2.4 Comparaison avec d'autres structures humaines

Comme vu précédemment, les chiffres de mortalité des oiseaux due à des collisions avec les éoliennes diffèrent pour chaque site éolien, cependant les évaluations réalisées à l'étranger comptabilisent entre 0 et 50 oiseaux par éolienne et par an (MEDDM, d'après HÖTKER et al., 2006), les taux variant généralement entre 0 et 10 oiseaux par éolienne et par an.

La mortalité liée aux éoliennes reste globalement faible au regard des autres activités humaines. Le tableau ci-dessous présente, en l'absence d'étude exhaustive ou de synthèse exploitable à l'échelle de la France, un ordre de grandeur extrapolé des causes de mortalité aviaire, à partir d'études en France et à l'étranger [MEDDM d'après la LPO et l'AMBE - la LPO s'est fondée sur une étude du National Wind Coordinating Committee, et l'AMBE a recensé sept études de cas (publication de RAEVEL&TOMBAL, 2004)].

Tableau 40 : Mortalité des oiseaux et activités humaines (MEDDM, 2010 - à partir de données LPO, AMBE)

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

4.2.3 Dérangeement / Perte d'habitat en phase travaux et d'exploitation

Les perturbations engendrées par la présence des éoliennes (modification du milieu, dérangeement humain qui leur sont liés) semblent avoir plus de conséquences que les turbines en elles-mêmes (ONCFS, 2004).

4.2.3.1 Phase de construction

4.2.3.1.1 Dérangeements / perturbations pendant la phase des travaux

La sensibilité des oiseaux au dérangeement est généralement la plus forte au cours de leur période de reproduction. Si les travaux de terrassement ou d'installation des éoliennes ont lieu pendant cette phase critique, ils peuvent remettre en question le succès de la reproduction de certaines espèces sensibles (vulnérabilité des couvées et des jeunes, forte activité de déplacement des parents) qui peut se traduire par l'abandon de la phase de nidification, voire une perte radicale d'habitat (MEDDM, 2010).

De façon générale, les rapaces sont réputés pour être particulièrement sensibles vis-à-vis du dérangeement au nid, notamment au moment de la ponte et de la couvaison.

La bibliographie semble indiquer que le busard cendré ne présente pas un risque important vis-à-vis des collisions. Par contre, l'espèce est sensible au dérangeement. BLACHE & LOOSE rapportent le cas d'un site où une évaluation avant construction du parc éolien est disponible et où le busard cendré fait partie des espèces qui ont disparu (CORA, 2010). Il faut retenir que l'impact est d'autant plus important que les milieux favorables sont restreints, et ce au regard du caractère semi-colonial de l'espèce et de sa fidélité au site de reproduction.

Les perturbations liées à la phase de travaux sont temporaires, mais leurs incidences dépendent là encore du niveau de sensibilité des espèces, des autres pressions anthropiques et de l'attention portée par les entreprises au respect de la biodiversité locale. Certaines opérations de défrichage ou de décapage peuvent impliquer la destruction directe de spécimens protégés (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

Des visiteurs (touristes, population locale...) peuvent aussi perturber l'avifaune par la fréquentation du site ou des zones naturelles attractives aux alentours.

Quelques exemples de résultats de suivi de parcs éoliens en France :

- Parc de Bouin (Vendée) :

L'étude menée sur le parc français de Bouin (DULAC, 2008) a montré que la hauteur moyenne de vol des oiseaux a augmenté de façon significative pendant les travaux.

L'étude rapporte également que l'année de la construction des éoliennes, le nombre de busards cendrés nicheurs a fortement diminué. Il est possible que les travaux de construction des éoliennes aient joué un rôle dans cette diminution.

De manière générale, la présence humaine en milieu naturel provoque des dérangeements sur l'avifaune.

4.2.3.1.2 Perte directe d'habitat

L'emprise au sol des parcs éoliens peut entraîner la destruction de sites de nidification, d'habitats de chasse et d'hivernage, de sites de haltes migratoires.

L'ampleur de la perte d'habitat résultant directement de la construction d'un parc éolien et d'infrastructures connexes dépend de la taille du projet, mais généralement l'emprise directe au sol est restreinte.

L'implantation du parc, suite à des remaniements fonciers notamment, peut entraîner des modifications dans l'utilisation des terres. Ce qui peut être synonyme de perte d'habitat pour les espèces liées aux friches, aux milieux agricoles, voire aux milieux forestiers...

DREWITT & LANGSTON (2006) recensent également le risque de perturbation du fonctionnement hydraulique des zones humides (tourbières, ...).

Dans une note technique pour la prise en compte de la biodiversité dans les projets de parcs éoliens en forêt (TILLON, L. 2008), l'ONF rapporte une étude américaine de ARNETT, INKLEY et al. (2007). Compte tenu du nombre de routes nécessaires, de pistes et des postes de contrôles indispensables pour la maintenance du parc, l'étude a mis en évidence que l'impact d'un parc éolien de 16 machines installées sur seulement 6,5 ha impactait son environnement sur 434 ha au total. Cette étude est d'autant plus intéressante qu'elle estime à 1,2 ha la zone dérangée lors de la mise en place d'une turbine. Mais surtout, elle met en avant la difficulté d'étudier tous les impacts, bien souvent sous estimés.

NB : Le comité de pilotage du schéma régional éolien réuni le 8 mars 2010 a noté que la perte directe d'habitat d'espèces n'est pas spécifique à l'implantation d'un projet éolien. En effet, tout projet d'aménagement est susceptible d'avoir, de par son emprise au sol, un effet destructeur sur les milieux naturels et les espèces (CORA, 2010).

La collision apparaît comme l'impact prépondérant, alors qu'elle est en réalité souvent ponctuelle et liée à des situations climatiques particulières. En revanche une perte d'habitat, qui présente un caractère permanent, constitue un enjeu plus fort en terme de dynamique des populations et donc de conservation des espèces (MEDDM, 2010).

4.2.3.2 Phase d'exploitation

4.2.3.2.1 La perte indirecte d'habitat

Le comportement d'éloignement des oiseaux des éoliennes peut entraîner une perte indirecte d'habitat. La perte d'habitat résulte d'un comportement d'éloignement des oiseaux des éoliennes en raison soit du mouvement des pales ou de leurs ombres portées, soit des sources d'émissions sonores des éoliennes, qui pourraient parfois couvrir les chants territoriaux des mâles reproducteurs (par exemple les cailles).

Cet éloignement varie, en l'état actuel des connaissances, de quelques dizaines de mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement jusqu'à 400 ou 500 m. Certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant les 800 mètres. De telles distances varient selon les espèces et la période du cycle biologique considérée (MEDDM, 2010).

L'ampleur et le degré de perturbation varient en fonction des caractéristiques du parc et de son environnement, et doivent être appréciées site par site (DREWITT & LANGSTON, 2006).

La perturbation entraînée par une succession de dérangements peut aboutir à une diminution des effectifs d'oiseaux, par modification d'au moins un paramètre de la dynamique de la population (CORA, 2010).

• Les oiseaux nicheurs

Les animaux les plus sensibles sont les oiseaux nicheurs, mais la perte d'habitat affecte également la période d'hivernage, ou de haltes migratoires, en réduisant la disponibilité des zones de dortoirs ou d'alimentation. Les comportements sont variables selon les espèces : si les passereaux et certains rapaces ont peu de réactions d'évitement à l'approche des éoliennes, l'éloignement est fréquemment constaté pour les canards et limicoles (MEDDM, 2010).

La perturbation est une préoccupation très importante pour des oiseaux nicheurs, et particulièrement lorsque les espèces sont très spécialisées et donc très dépendantes de leur habitat. L'habitat affecté peut alors concerner aussi bien une zone de reproduction, qu'une zone d'alimentation, l'enjeu variant selon la présence d'autres habitats et ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

HÖTKER et al (2006), dans leur revue de 127 études, notent que les parcs éoliens ont eu des effets nettement négatifs sur les populations locales d'oies, de canards siffleurs, de pluviers dorés et de vanneaux huppés. A l'exception du vanneau, de la barge à queue noire et des chevaliers gambettes, la plupart des espèces d'oiseaux utilisent l'espace près des éoliennes au cours de la saison de reproduction. Les distances minimales observées entre les oiseaux et les pylônes ont toutefois rarement dépassé les 100 m durant la saison de reproduction.

Toutes les espèces n'ont pas la même sensibilité par rapport à la présence d'éoliennes. Un certain nombre de publications indiquent des espèces qui ne semblent pas être dérangées (ou peu) par l'implantation d'éoliennes.

Pour le busard Saint-Martin par exemple, WHITFIELD, D.P. & MADDERS, M. (2006) concluent que l'activité de chasse des oiseaux n'est pas perturbée par la présence d'un parc éolien opérationnel (réaction, quand il y en a une, à moins de 100 m). La bibliographie rapporte de nombreuses observations de busards Saint-Martin chassant entre les machines. Par contre, ils citent également des résultats préliminaires d'études en Écosse et Irlande du Nord, indiquant que les oiseaux nichent entre 200 à 300 m des éoliennes. Cette distance peut être considérée comme une sécurité prise par les oiseaux par rapport aux éoliennes.

DEVEREUX et al. (2008) ont montré que l'installation d'éoliennes (tout autre facteur comme le type de récoltes étant égaux par ailleurs) n'a pas affecté la distribution de l'alouette des champs et des corvidés, oiseaux hivernants des terres cultivables.

DREWITT & LANGSTON (2006) font toutefois remarquer que l'absence apparente d'effet peut être due à la fidélité élevée au site et à la longue durée de vie de certaines espèces nicheuses étudiées. Cela pourrait signifier que les véritables impacts de la perturbation sur les oiseaux nicheurs ne seront détectables que sur le long terme, lorsque les nouvelles recrues remplaceront les adultes actuels.

C'est notamment le cas pour le busard cendré : BLACHE & LOOSE (2008) notent que, si les nids changent d'emplacement d'une année sur l'autre en fonction des assolements, la fidélité aux secteurs de reproduction est par contre tout à fait remarquable.

Notons ici à nouveau la nécessité de prévoir des études suffisamment longues pour évaluer les impacts.

Les résultats pour certaines espèces sont également à nuancer car d'autres références bibliographiques présentent des résultats contraires. Par exemple, dans le SRE Languedoc-Roussillon, on peut lire « les espèces nicheuses inféodées aux prairies (alouettes, pipits, cochevis...) ont un comportement territorial incompatible avec le fonctionnement d'éoliennes. Les conséquences pour ces espèces sont la disparition de ces espèces nicheuses locales sur le lieu d'implantation des éoliennes. Ces facteurs sont souvent difficiles à cerner car ils sont variables d'un site à l'autre (CORA, 2010).

- **Les oiseaux non nicheurs**

La perte d'habitat affecte aussi la période d'hivernage, ou de haltes migratoires, en réduisant, pour les espèces sensibles, la disponibilité des zones de dortoirs ou d'alimentation. L'enjeu varie là encore selon l'importance de la superficie perdue pour la population concernée, l'état de conservation de l'espèce et la disponibilité d'autres habitats favorables dans l'entourage. Le degré de sensibilité varie considérablement selon les espèces et le stade phénologique concerné (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

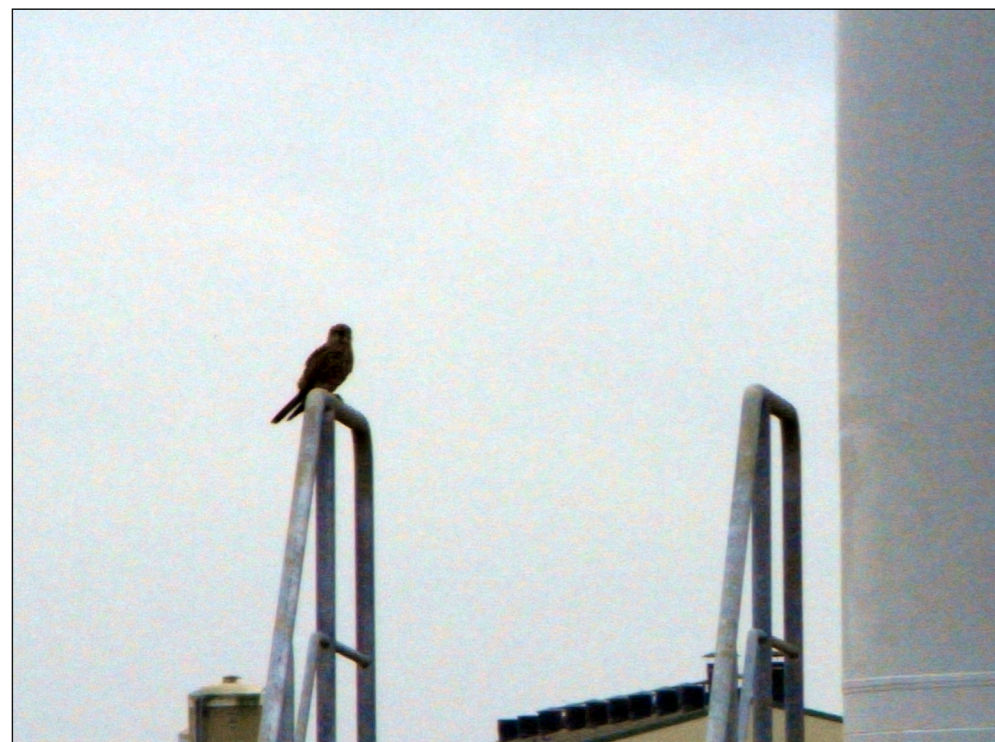
En dehors de la saison de reproduction, de nombreux oiseaux de milieux ouverts ont évité l'approche des parcs d'éoliennes à moins de quelques centaines de mètres. C'est en particulier vrai pour les oies et les limicoles. Pour la plupart des espèces (en dehors de la saison de reproduction), les distances auxquelles les études ont pu noter la perturbation, augmentent avec la taille des éoliennes. Pour les vanneaux cette relation était statistiquement significative (CORA, 2010).

4.2.3.2.2 Phénomène d'accoutumance

Les données sur ce sujet sont contradictoires. Pour certains, les études n'ont apporté aucune preuve que les oiseaux en général se soient « habitués » aux parcs éoliens dans les années après leur construction. Les résultats des rares études qui durent plus d'une saison révèlent autant de cas d'oiseaux vivant près de parcs éoliens (indications de l'existence d'accoutumance) au cours des ans, que d'oiseaux vivant plus loin de parcs éoliens (indications d'absence d'habituance) (CORA, 2010).

Pour d'autres, certaines espèces peuvent faire preuve d'accoutumance, en réduisant progressivement les distances d'éloignement. L'accoutumance pourrait ainsi s'étaler sur plusieurs années, et profiterait d'abord aux espèces sédentaires qui exploitent le secteur en permanence (MEDDM, 2010).

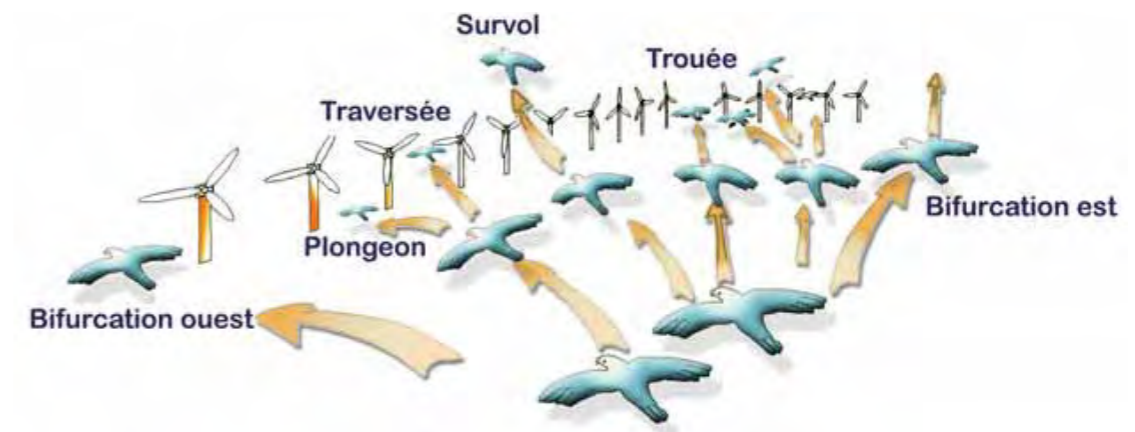
Photo 21 : Faucon crécerelle posé sur une rampe d'accès d'éolienne



4.2.4 Effet barrière

L'effet barrière est une variante des dérangements / perturbations pour des oiseaux en vol. Un parc éolien peut constituer une barrière pour les oiseaux en vol, les obligeant à modifier leur trajectoire, soit lors de déplacements migratoires, soit lors de déplacements locaux (entre zone de repos et zone de gagnage). Quelle que soit la réponse comportementale apportée, elle entraîne une prise de risque et/ou une dépense énergétique supplémentaire. Il s'exprime généralement par des réactions de contournement en vol des éoliennes à des distances variables (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité » et CORA, 2010). Le schéma ci-après représente les différents types de réactions décrits face aux éoliennes (ALBOUY et al., 2001).

Figure 51 : Les différents types de réactions face aux éoliennes (ALBOUY et al., 2001)



DREWITT & LANGSTON (2006) précisent que l'effet dépend de l'espèce, du type de mouvements des oiseaux, de la hauteur de vol, de la disposition et de l'état de fonctionnement des turbines, de la force et de la direction du vent... Une revue de la littérature suggère qu'aucun des effets de barrière identifiés à ce jour ont des répercussions importantes sur les populations. Cependant, il y a des circonstances où l'effet de barrière pourrait indirectement entraîner des impacts sur la population (CORA, 2010) :

- dans le cas d'un parc éolien qui bloquerait un axe régulièrement utilisé en vol entre les zones de nidification et d'alimentation,
- ou lorsque plusieurs centrales éoliennes agiraient de façon cumulative pour créer une barrière conduisant à des détours de plusieurs dizaines de kilomètres, entraînant clairement des coûts énergétiques accrus.

Au-delà des conditions climatiques, le relief et la configuration du parc peuvent là aussi réduire considérablement cette visibilité, et limiter l'anticipation. Cette réaction d'évitement peut présenter l'avantage de réduire les risques de collision pour les espèces qui y sont sensibles. En revanche, elle peut avoir des conséquences écologiques notables si l'obstacle ainsi créé fragmente un habitat (ex ; séparation d'une zone de reproduction de la zone principale d'alimentation (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

Dans des conditions normales, les oiseaux ont manifestement la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 m) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ; mais la distance de réaction est alors différente (ONCFS, 2004).

Selon HÖTKER et al. (2006), il existe des preuves de la présence d'un effet de barrière sur 81 espèces d'oiseaux. En particulier, les oies, les grues cendrées, les échassiers et les petits passereaux ont été affectés. Toutefois, la mesure dans laquelle les perturbations des oiseaux migrateurs dues aux parcs éoliens influent sur le budget énergétique ou le timing de la migration reste inconnue.

Pour les grues, on a pu ainsi observer des distances d'évitement de l'ordre de 300 m à 1000 m. Les anatidés (Canards, Oies...) et les pigeons y sont généralement assez sensibles, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands...) et les passereaux le sont beaucoup moins. L'effet barrière est plus ou moins marqué selon les conditions de visibilité, le relief et la configuration du parc, qui permettent d'anticiper les réactions (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

Ce comportement d'évitement présente l'avantage de réduire les risques de collision pour les espèces concernées. En revanche, il peut avoir des conséquences notables si l'obstacle ainsi créé fragmente un habitat en séparant par exemple une zone de reproduction d'une zone principale d'alimentation. Il est possible que certaines espèces développent une accoutumance progressive, mais les données sont encore lacunaires à ce sujet.

L'effet barrière peut aussi générer une dépense énergétique supplémentaire lors de vols migratoires, lorsque le contournement prend des proportions importantes avec l'effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs, ou lorsque pour diverses raisons (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes) la réaction est trop tardive à l'approche des éoliennes (MEDDM, 2010).

L'implantation d'un parc éolien peut également avoir pour conséquence un report de risque sur des infrastructures situées à proximité du site, comme les lignes à haute tension, les autoroutes, ... (CORA, 2010).

Quelques exemples de résultats de suivi de parcs éoliens en France :

- Parcs de Garrigue Haute (Aude) :

ALBOUY et al. (2001) ont constaté que globalement, les oiseaux en migration sont « dérangés » par les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean : en effet, ces oiseaux réagissent à l'approche des éoliennes. De facto, cette réaction montre que les migrants prennent en compte l'obstacle éolien.

Les vols de plus de 3 300 oiseaux migrants (hors passereaux) ont été analysés. Près d'un quart de ces vols (23%) a emprunté le plateau même de Garrigue Haute et s'est retrouvé confronté aux éoliennes. Les principales conclusions des observations sont les suivantes :

- la grande majorité (88%) des oiseaux confrontés aux éoliennes réagissent en changeant leur trajectoire de vol ;
- ces oiseaux voient les éoliennes de loin et peuvent modifier leur trajectoire très en amont du plateau ; cependant des conditions de vol difficiles peuvent les empêcher de s'adapter aux obstacles rencontrés et les mener à proximité des aérogénérateurs ;
- les réactions les plus dangereuses (passages très proches des éoliennes) sont prises au dernier moment ; l'affolement qui peut en résulter augmente encore les risques ;
- les oiseaux empruntent plutôt la trouée entre les deux parcs que les espaces entre deux éoliennes, mais les grands oiseaux hésitent quand même à emprunter la trouée ;
- les 5 éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent plus de réactions que les 10 éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement ;
- les oiseaux migrants semblent suivre l'alignement des éoliennes du parc de Sigean.

4.2.5 Synthèse générale sur les données bibliographiques

La mortalité aviaire due aux éoliennes est globalement faible par rapports aux autres activités humaines. Dans des conditions normales, les oiseaux adoptent un comportement d'évitement (ONCFS). Certains parcs éoliens particulièrement denses et mal placés engendrent des mortalités importantes, avec des risques significatifs sur les populations d'espèces menacées, et sensibles.

À l'échelle d'un parc, même un faible taux de mortalité peut générer des incidences écologiques (influence sur les populations) notables notamment pour les espèces menacées (au niveau local, régional, national, européen et/ou mondial) et les espèces à maturité lente et à faible productivité annuelle.

Le taux de mortalité varie de 0 à 60 oiseaux par éoliennes et par an (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »). À titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km.

Les facteurs tels que les hauteurs de vol, les types de vol (battu, plané, rectiligne), les comportements (de chasse, d'attente sur un perchoir de regroupement), la densité d'oiseaux, les caractéristiques biologiques des espèces (vision panoramique ou non, audition) jouent aussi sur leur vulnérabilité. L'un des problèmes majeurs des études d'impacts reste donc de définir le risque en fonction des espèces et des saisons, et de réussir à le quantifier.

La topographie, la végétation, les habitats, l'exposition favorisent certaines voies de passages, l'utilisation d'ascendances thermiques, ou la réduction des hauteurs de vols, ce qui peut augmenter le risque de collision (problème lorsque des oiseaux grands planeurs sont actifs sur un site donné par exemple). Les conditions météorologiques défavorables sont également un facteur important susceptible d'augmenter le risque de collision. C'est notamment le cas pour une mauvaise visibilité (brouillard, brumes, plafond nuageux bas...), et par vent fort.

Les critères liés à l'emplacement du site sont également à prendre en compte, surtout dans le cas de la proximité de zones attractives pour les oiseaux (milieux humides, estuaires, aire de reproduction ou de nourrissage, halte migratoire connue). D'une manière générale, il est recommandé d'éloigner les parcs éoliens de tout site protégé ou zone à forte concentration d'oiseaux (axe migratoire important, sanctuaire pour l'avifaune, zone de protection spéciale...). De ce point de vue, les parcs éoliens de Navarre (Espagne), d'Altamont (USA) et de Tarifa (Espagne) témoignent des situations à éviter : des parcs éoliens particulièrement denses implantés dans des zones riches en oiseaux. Les caractéristiques techniques des parcs éoliens peuvent aussi constituer un facteur de risque important de collisions, comme par exemple la structure des tours en treillis qui peut être attractive pour les rapaces (perchoir de guet pour localiser les proies). L'emplacement des turbines les unes par rapport aux autres joue un rôle majeur à cet égard : il faut éviter les alignements de turbines correspondant à de véritables barrières pour les oiseaux, ou aménager la présence de « portes d'accès ».

Dans les cas de collisions, il est relativement aisé d'estimer les impacts directs des éoliennes par la recherche de cadavres sur les sites concernés. Les effets indirects peuvent se traduire quant à eux par :

- une augmentation de la dépense énergétique lors des vols pour éviter les turbines ;
- un détournement des oiseaux vers des zones à risque plus important pour eux (autoroutes, lignes ferroviaires...);
- une perturbation au niveau des ressources alimentaires ;
- une modification de la répartition des proies, augmentant le risque de collision (localisation de terriers de proies à proximité des turbines) ;
- une diminution de l'aire d'utilisation ; une fragmentation de l'habitat. Les impacts doivent donc être observés non seulement au niveau des espèces, mais également au niveau des communautés.

Des facteurs anthropiques peuvent également jouer, comme le type de plantations ou de cultures situées à proximité des éoliennes ou la présence d'autres structures à risque pour les oiseaux aux abords immédiats.

4.2.6 Application au site

L'analyse des impacts potentiels du projet éolien sur l'avifaune a été réalisée séparément en fonction de la patrimonialité des espèces.

4.2.6.1 Espèces non patrimoniales

En s'appuyant sur la bibliographie, une synthèse de la sensibilité vis-à-vis de l'éolien des espèces non patrimoniales (classées par familles) a été réalisée.

Tableau 41 : Sensibilité vis-à-vis de l'éolien des espèces non patrimoniales de passereaux (classées par familles) observées sur le site et les impacts potentiels du projet sur celles-ci

Familles de l'ordre des Passeriformes	Nom du taxon	Rareté (Picardie)	Sensibilité des espèces vis-à-vis de l'éolien				Enjeux du site				Impacts potentiels sur l'espèce	
			Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration		Périodes d'observations					Enjeux
			Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Post-nuptiale	Hivernage	Pré-nuptiale	Nidification		
ALAUDIDÉS	Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	très commun	<p>Modérés :</p> <p>Lors des vols nuptiaux, les mâles d'Alouette des champs s'élèvent jusqu'à 100 m de hauteur, en décrivant des cercles, puis redescendent jusqu'au sol.</p> <p>Espèce pouvant apparaître dans la zone à risque (zone de balayage des pales).</p> <p>Cas de mortalité avérés notamment en Allemagne (Durr, 2004) et en Espagne (Lekuona, 2001).</p> <p>HÖTKER et al. (2006) rapportent des mortalités par collision pour l'Alouette des champs.</p> <p>Le suivi mortalité du parc de Bouin confirme ce risque (DULAC, 2008). Cas de mortalité avéré pour l'espèce lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne).</p> <p>Les oiseaux sédentaires et nicheurs intègrent en général la présence des éoliennes sur leur territoire et, pour les espèces présentant un comportement à risque concernant les collisions, se tiennent à distance et donc limitent ce risque.</p> <p>Les espèces présentant un comportement à risque concernant les collisions fuient la présence des éoliennes, limitant ce risque. Les risques de collision s'avèrent donc être modérés pour l'Alouette des champs, ors de ses vols nuptiaux.</p>	<p>Modérés :</p> <p>L'espèce est considérée comme sensible aux éoliennes. Perte d'habitat par aversion de l'espèce : elle semble éviter les parcs éoliens en s'éloignant d'une distance moyenne de 93 m (HÖTKER et al., 2006). L'installation d'un parc peut conduire certains couples à abandonner leur site de reproduction.</p> <p>Les alouettes, ont un comportement territorial incompatible avec le fonctionnement d'éoliennes (HINZEN A. et al., 1993 et NEAU P., 1999). Les conséquences sont la disparition de cette espèce nicheuse locale sur le lieu d'implantation des éoliennes. Ces facteurs sont difficiles à cerner car ils sont variables.</p> <p>Les résultats pour cette espèce sont à nuancer car d'autres références bibliographiques présentent des résultats contraires : lors du suivi des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude), l'espèce n'a pas fuit la proximité du parc : les individus considérés comme nicheurs sur le plateau été cantonnés à des distances > 100 m des éoliennes (Chant territorial (nidification ?)).</p> <p>Sept années de suivi (pré et post-implantation) à Dumfries & Galloway (Royaume-Uni) consacrés à l'avifaune nicheuse n'ont démontré aucun impact important sur les populations d'Alouette des champs (DH Ecological Consultancy, 2000).</p> <p>Lors du suivi du parc de Bouin, l'Alouette des champs figure parmi les espèces de passereaux chanteurs régulièrement observés tout près des éoliennes (moins de 100 m). (DULAC P., 2008).</p>	<p>Modérés :</p> <p>Comportement et migration.</p> <p>Vol rigoureux et onduleux.</p> <p>l'Alouette des champs figurent parmi les espèces grégaires, migrant et se nourrissant en groupes.</p> <p>Risque réduit par l'effet barrière des parcs éoliens lors des vols migratoires.</p>	<p>Modérés :</p> <p>DEVEREUX et al. (2008) ont montré que l'installation d'éoliennes (tout autre facteur comme le type de récoltes étant égaux par ailleurs) n'a pas affecté la distribution de l'Alouette des champs.</p> <p>L'Alouette des champs est un migrateur très commun. Une forte proportion d'entre elles réagit aux éoliennes.</p>	X	X	X	X	Faibles	Faibles à modérés

CISTICOLIDÉS	Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	très commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus dont notamment :</p> <p>Cas de mortalité avérés pour l'espèce lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne).</p> <p>Cas de mortalité avéré en Belgique (Everaert et al., 2002).</p>	<p>Faibles :</p> <p>L'espèce reste à proximité.</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Les migrateurs nocturnes ne formant pas de groupe constitués (cas du Rougegorge) peuvent potentiellement être impactés. Les données de collisions les concernant sont toutefois nulles ou très faibles.</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus dont notamment :</p> <p>Cas de mortalité avérés pour l'espèce lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), lors du suivi du parc éolien de Bouin (Vendée) en période de migration post-nuptiale (DULAC P., 2008) et en Belgique (Everaert et al., 2002).</p>	<p>Faibles :</p> <p>L'espèce reste à proximité.</p>	X	X	X	-	Faibles	Faibles
<p>Sensibilité générale de la famille :</p> <p>L'enquête menée sur le parc éolien d'Oosterbierum (Pays-Bas) constate l'absence d'effet sur les Corvidés. Des évitements ont été observés les corvidés.</p> <p>Malgré leur omniprésence sur le terrain, les corvidés sont peu nombreux en migration. Le Geai des chênes, qui préfère la migration rampante, évite la plaine cultivée autant que possible ; la Pie bavarde est rarissime en migration ; la Corneille noire est rarement notée car les oiseaux locaux, nombreux, font régulièrement de longs trajets en tout sens à travers la plaine ce qui rend difficilement repérable les individus en migration. Seuls les Corbeaux freux et les Choucas des tours migrent en grandes bandes, souvent en altitude, non sans lancer des cris réguliers ce qui les rend plus repérables. Ce sont d'ailleurs ces derniers qui affichent le plus de sensibilité aux éoliennes. Globalement, les corvidés sont assez réactifs aux éoliennes.</p> <p>DEVEREUX et al. (2008) ont montré que l'installation d'éoliennes (tout autre facteur comme le type de récoltes étant égaux par ailleurs) n'a pas affecté la distribution des corvidés, oiseaux hivernants des terres cultivables.</p>												
CORVIDÉS	Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	commun	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables.</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), ces deux espèces ont été notées exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales.</p>	Connaissance insuffisante	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables.</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), ces deux espèces ont été notées exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales.</p>	Connaissance insuffisante	X	X	X	X	Faibles	Faibles à modérés
	Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	très commun	<p>Quelques cas de mortalités sont connus pour ces deux espèces :</p> <p>- le Corbeau freux, notamment en Allemagne (Durr, 2004) ;</p> <p>- la Corneille noire, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004).</p>	<p>Faibles :</p> <p>Certaines espèces, comme les corneilles réagissent peu face aux éoliennes petites et moyennes (Pedersen & Poulsen 1991).</p>	<p>Quelques cas de mortalités sont connus pour ces deux espèces :</p> <p>- le Corbeau freux, notamment en Allemagne (Durr, 2004) ;</p> <p>- la Corneille noire, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004).</p>	<p>Faibles :</p> <p>Certaines espèces, comme les corneilles réagissent peu face aux éoliennes petites et moyennes (Pedersen & Poulsen 1991).</p>	X	X	X	X	Faibles	Faibles à modérés
	Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	commun	Connaissance insuffisante.				X	-	-	-	Faibles	Faibles
	Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Europe (Everaert et al., 2003 ; Durr, 2004), aux États-Unis (West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004).</p>	<p>Faibles :</p> <p>Risques faibles en nidification/estivage.</p> <p>Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telles que la Pie bavarde. Les individus considérés comme nicheurs sur le plateau été cantonnés à des distances > 100 m des éoliennes.</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Europe (Everaert et al., 2003 ; Durr, 2004), aux États-Unis (West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004).</p>	<p>Faibles :</p> <p>Risques faibles en hivernage.</p>	X	X	X	X	Faibles	Faibles

EMBERIZIDÉS	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	très commun	Modérés : Risques modérés pour toutes les périodes de l'année (attire pour les zones dénudées en pied d'éolienne, risque accru de collision). En période de reproduction, le Bruant proyer est considéré comme sensible aux éoliennes.	Connaissance insuffisante.	Modérés : Risques modérés pour toutes les périodes de l'année (attire pour les zones dénudées en pied d'éolienne, risque accru de collision).	Faibles à Modérés : Les bruants sont en général moins sensibles aux éoliennes en mouvement que les fringilles. Dans le cas des bruants, on peut signaler une certaine correspondance entre les espèces les moins réactives et celles qui sont le plus souvent victime de collisions, mentionnées dans le recueil des données récoltées en Allemagne (DÜRR 2009). Proximité tolérée pour le Bruant proyer.	X	-	X	X	Faibles	Faibles à modérés
	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	commun	Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), le Bruant proyer a été noté exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales. Cas de collisions connus pour le Bruant proyer, notamment en Allemagne (Durr, 2004).	Modérés : Proximité tolérée. Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telles que le Bruant Proyer. Les individus considérés comme nicheurs sur le plateau été cantonnés à des distances > 100 m des éoliennes.	Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), le Bruant proyer a été noté exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales. Cas de collisions connus pour le Bruant proyer, notamment en Allemagne (Durr, 2004).		X	-	X	X	Faibles	Faibles à modérés
FRINGILLIDÉS	Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	très commun	Faibles : Connaissance insuffisante. Quelques cas de mortalités sont toutefois connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013).	Connaissance insuffisante.	Faibles : Connaissance insuffisante. Quelques cas de mortalités sont toutefois connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013).	Modérés : Les fringilles sont des migrateurs diurnes assez sensibles à l'effarouchement en migration. Lors du suivi sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éolien en Champagne-Ardenne, la LPO a constaté que chez toutes les espèces relativement nombreuses, le nombre d'oiseaux ayant réagi est plus élevé que celui des oiseaux n'ayant pas réagi. Sensibilité modérée à la perte d'habitat : effet barrière des parcs éoliens lors des vols migratoires pour la Linotte mélodieuse.	-	-	X	X	Faibles	Faibles à Modérés
	Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	très commun	Faibles à Modérés : Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), la Linotte mélodieuse a été notée exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales. Comportements à risques : la Linotte mélodieuse est une espèce très remuante qui peut prendre de la hauteur pour effectuer de longs déplacements. Risques modérés pour toutes les périodes de l'année (attire pour les zones dénudées en pied d'éolienne, risque accru de collision). Les espèces présentant un comportement à risque concernant les collisions fuient la présence des éoliennes, limitant ce risque. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001).	Modérés : Les oiseaux sédentaires et nicheurs intègrent en général la présence des éoliennes sur leur territoire et, pour les espèces présentant un comportement à risque, se tiennent à distance. Comportement d'aversion face aux éoliennes : les Linottes mélodieuses s'éloignent, en moyenne, de 135 m des parcs éoliens (HÖTKER et al., 2006). Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telle que la Linotte Mélodieuse.	Vol rigoureux et onduleux. La Linotte mélodieuse fait partie des espèces grégaires migrant et se nourrissant en groupes à des hauteurs comprises entre 3 et 150 m. Risque réduit par l'effet barrière des parcs éoliens lors des vols migratoires pour la Linotte mélodieuse.		X	-	X	X	Faibles	Faibles à modérés
	Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	très commun	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001).	Connaissance insuffisante.	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001).		X	X	X	X	Faibles	Faibles à Modérés
	Verdier d'Europe (<i>Emberiza calandra</i>)	très commun	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004).	Connaissance insuffisante.	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004).		-	-	-	X	Faibles	Faibles à Modérés

HIRUNDINIDÉS	Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbica</i>)	très commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Les Hirondelles rustiques présentent un vol très acrobatique à grande vitesse.</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), l'Hirondelle rustique a été notée comme pouvant apparaître dans la zone à risque (zone de balayage des pales).</p> <p>Les espèces présentant un comportement à risque concernant les collisions fuient la présence des éoliennes, limitant ce risque. Les risques de collision sont donc globalement faibles</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus pour ces deux espèces :</p> <p>- l'Hirondelle de fenêtre, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001).</p> <p>- l'Hirondelle rustique, en Espagne (Lekuona, 2001) et aux États-Unis (Erickson et al., 2001 ; Strickland et al., 2000 ; Johnson et al., 2002).</p>	<p>Modérés? :</p> <p>Comportement d'aversion face aux éoliennes ? Les oiseaux sédentaires et nicheurs intègrent en général la présence des éoliennes sur leur territoire et, pour les espèces présentant un comportement à risque (cas des hirondelles), se tiennent à distance.</p>	<p>Modérés :</p> <p>Les risques de collision sont réduits, en hivernage et halte migratoire, par l'effet barrière (effet répulsif) des éoliennes lors des vols migratoires.</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus pour ces deux espèces :</p> <p>- l'Hirondelle de fenêtre, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001).</p> <p>- l'Hirondelle rustique, en Espagne (Lekuona, 2001) et aux États-Unis (Erickson et al., 2001 ; Strickland et al., 2000 ; Johnson et al., 2002).</p>	<p>Modérés :</p> <p>Les données sont assez contrastées :</p> <p>Sensibilité modérée à la perte d'habitat : le suivi sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éolien en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne) a mis en évidence que les Hirondelles rustiques ont en majorité évité le parc, certains groupes se sont même clairement détournés.</p> <p>Le suivi des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude) a mis en évidence de fortes réactions de pré-franchissement et de franchissement chez les hirondelles.</p> <p>En revanche, le suivi sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éolien en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne) a mis en évidence qu'en migration, les hirondelles figurent parmi les familles les moins sensibles à l'effarouchement des éoliennes. Leur maîtrise du vol les rend peut être plus confiantes et moins sensibles aux dangers que représentent les pales en mouvement. Les hirondelles, qui aiment migrer proche du sol, sont peu sensibles aux mouvements des éoliennes et la très grande majorité traverse la zone sans montrer de réactions. Pour les hirondelles, on peut signaler une certaine correspondance entre les espèces les moins réactives et celles qui sont le plus souvent victime de collisions, mentionnées dans le recueil des données récoltées en Allemagne (DÜRR 2009).</p>	X	-	X	X	Faibles	Faibles à modérés
	Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	très commun	<p>Quelques cas de mortalités sont connus pour ces deux espèces :</p> <p>- l'Hirondelle de fenêtre, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001).</p> <p>- l'Hirondelle rustique, en Espagne (Lekuona, 2001) et aux États-Unis (Erickson et al., 2001 ; Strickland et al., 2000 ; Johnson et al., 2002).</p>						X	-	X	X

MOTACILLIDÉS	Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	très commun	Faibles à modérés : Risque moyen en période de nidification/estivage (attire pour les zones dénudées en pied d'éolienne, risque accru de collision).	Connaissance insuffisante.	Faibles à modérés : Vol rigoureux et onduleux. Espèces grégaires migrant et se nourrissant en groupes.		X	X	X	X	Faibles	Faibles
	Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	-	Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), ces deux espèces ont été notées exclusivement ou très majoritairement sous la zone de balayage des pales. Quelques cas de mortalités sont connus pour : - la Bergeronnette grise, notamment en Allemagne (Durr, 2004) et en Belgique (Everaert et al., 2003) ; - la Bergeronnette printanière, en Allemagne (Durr, 2004).	Faibles à modérés : Lors du suivi du parc de Bouin, la Bergeronnette printanière figure parmi les espèces de passereaux chanteurs régulièrement observés tout près des éoliennes (des mâles chanteurs de Bergeronnette printanière ont été observés à environ 50 m des éoliennes). (DULAC P., 2008).	Risque moyen en période d'hivernage pour la Bergeronnette grise et en période de migration pour la Bergeronnette printanière (attire pour les zones dénudées en pied d'éolienne, risque accru de collision). Quelques cas de mortalités sont connus pour : - la Bergeronnette grise, notamment en Allemagne (Durr, 2004) et en Belgique (Everaert et al., 2003) ; - la Bergeronnette printanière, en Allemagne (Durr, 2004).	Faibles à Modérés : Sensibilité moyenne à la perte d'habitat : en migration, les bergeronnettes sont en général peu sensibles. Il est rare de les voir dévier leur vol sinon pour passer à côté d'une éolienne. Il semblerait que leur sensibilité augmente en fonction de la force du vent. La Bergeronnette grise est une espèce peu réactive, même si l'espèce évite de s'approcher, elle peut passer assez près, parfois sous les pales en mouvement.	X	-	X	X	Faibles	Faibles
	Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	commun	Faibles : Niveau de sensibilité faible en période de reproduction (comportement de l'espèce non sensible). Les passereaux volent généralement à faible hauteur. Lors des vols nuptiaux, les mâles de pipits effectuent le même type de vol que ceux d'Alouette des champs (qui s'élèvent en décrivant des cercles, puis redescendent jusqu'au sol). Les pipits ne s'élèvent en revanche qu'à environ 15 m de hauteur. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001) et aux États-Unis (Erickson et al., 2001 ; Strickland et al., 2000 ; Johnson et al., 2002).	Faibles : Sept années de suivi (pré et post implantation) à Dumfries & Galloway (Royaume-Uni) consacrés à l'avifaune nicheuse n'ont démontré aucun impact important sur les populations de Pipit farlouse (DH Ecological Consultancy, 2000).	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001) et aux États-Unis (Erickson et al., 2001 ; Strickland et al., 2000 ; Johnson et al., 2002).	Faibles à Modérés : Comme pour les bergeronnettes, les pipits sont en général peu sensibles en migration. Il est rare de les voir dévier leur vol sinon pour passer à côté d'une éolienne. Il semblerait que leur sensibilité augmente en fonction de la force du vent. Les Pipit farlouses, moins sujets à l'effarouchement que bien d'autres passereaux font partie des espèces peu sensibles aux mouvements des rotors (ils passent relativement facilement entre les mâts). Leur proportion de réaction est faible. Traverser entre deux éoliennes n'est pas un problème majeur pour les pipits du moment qu'ils peuvent apprécier l'obstacle en amont. Une synthèse bibliographique de travaux, menés sur différents sites (RODTS, 1999) montre que des perturbations sont observées lors de la migration post-nuptiale chez les oiseaux migrateurs diurnes. Les effets varient selon les espèces, la rotation ou non des pales et la distance entre les éoliennes. Dans le cas de turbines fort proches, les oiseaux les plus sensibles semblent être notamment les pipits.	X	X	-	-	Faibles	Faibles
PARIDÉS	Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>)	très commun	Faibles : Les connaissances pour ces espèces sont insuffisantes. En migration, leur réticence à s'approcher des éoliennes ne fait aucun doute mais leur vol est par nature si hésitant qu'il est parfois difficile de déterminer l'influence de l'éolienne dans leur changement de direction.				X	-	-	-	Faibles	Faibles
	Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	très commun	Quelques cas de mortalités sont connus pour la Mésange charbonnière, notamment en Allemagne (Durr, 2004).				X	-	-	-	Faibles	Faibles

PASSERIDÉS	Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	très commun	<p align="center">Faibles :</p> <p align="center">Les risques de collision sont considérés comme faibles.</p> <p>Sensibilité de l'espèce faible pour toutes les périodes. Lors du suivi du parc éolien de Bouin, le Moineau domestique, qui figure parmi les deux espèces de passereaux les plus représentées n'a pas vu ses effectifs chuter (DULAC P., 2008).</p> <p>Quelques cas de mortalités sont notamment connus en Allemagne (Durr, 2004), aux États-Unis (Smallwood et Thelander, 2004 ; Ridge, Johnson et al., 2002 ; Kerns et Kerlinger, 2004) et plus récemment en France lors du suivi de parc de Bouin où cette espèce sédentaire et très présente au niveau des éoliennes s'est avérée être la 2ème espèce la plus touchée (DULAC P., 2008).</p>		X	X	-	-	Faibles	Faibles		
PRUNELLIDÉS	Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	très commun	<p align="center">Faibles :</p> <p align="center">Sensibilité de l'espèce faible pour toutes les périodes.</p>	<p align="center">Faibles :</p> <p align="center">Sensibilité de l'espèce faible pour toutes les périodes.</p> <p align="center">Migrateur diurne (impact potentiel faible).</p>	X	-	-	-	Faibles	Faibles		
STURNIDÉS	Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	très commun	<p align="center">Faibles à Modérés :</p> <p align="center">Risque potentiel de collision considéré comme moyen</p> <p align="center">Nombreux cas de mortalités connus, notamment aux États-Unis (Smallwood et Thelander, 2004...) et en Europe (Durr, 2004...) dont en France (DULAC P., 2008 ; Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001).</p>	<p align="center">Faibles à Modérés :</p> <p align="center">Proximité tolérée.</p> <p>Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telles que l'Étourneau sansonnet. Espèce observée avec un comportement d'oiseau nicheur dans un rayon de 50 m autour des éoliennes - Vols réguliers entre les éoliennes (trouée), nidification.</p> <p>L'enquête menée sur le parc éolien d'Oosterbierum (Pays-Bas) constate l'absence d'effet sur l'Étourneau sansonnet.</p> <p>Certaines espèces, comme les Étourneaux sansonnets réagissent peu face aux éoliennes petites et moyennes (Pedersen & Poulsen 1991).</p>	<p align="center">Faibles à Modérés :</p> <p align="center">Migration en groupe.</p> <p align="center">Nombreux cas de mortalités connus, notamment aux États-Unis (Smallwood et Thelander, 2004...) et en Europe (Durr, 2004...) dont en France (DULAC P., 2008 ; Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001).</p> <p>L'Étourneau sansonnet, qui est l'espèce la plus abondante sur le site de Bouin après la Mouette rieuse (en journée), est relativement peu touché par les éoliennes (seulement 2 cas en 3,5 années) (DULAC P., 2008).</p>	<p align="center">Faibles à Modérés :</p> <p align="center">Proximité tolérée.</p> <p>L'enquête menée sur le parc éolien d'Oosterbierum (Pays-Bas) constate l'absence d'effet sur l'Étourneau sansonnet.</p> <p>Certaines espèces, comme les Étourneaux réagissent peu face aux éoliennes petites et moyennes (Pedersen & Poulsen 1991).</p> <p>Les Étourneaux forment de grandes bandes qui se nourrissent au sol et sont naturellement nombreux en migration. Ils se montrent peu sensibles à l'effarouchement et peuvent circuler facilement entre les éoliennes. Toutefois, il semblerait que certains groupes anticipent l'obstacle et amorcent des contournements d'assez loin. Les Étourneaux sansonnets sont capables de passer assez près des nacelles. Cette espèce est moins sensible aux éoliennes que d'autres passereaux. Mais au sein des grands groupes, il suffit qu'un individu réagisse pour que la panique se propage et provoque alors des réactions de groupe parfois violentes.</p> <p>Une synthèse bibliographique de travaux, menés sur différents sites, réalisée par RODTS (1999) montre que des perturbations sont observées lors de la migration post-nuptiale chez les oiseaux migrateurs diurnes. Les effets varient selon les espèces, la rotation ou non des pales et la distance entre les éoliennes. Dans le cas de turbines fort proches, les oiseaux les plus sensibles semblent être notamment l'Étourneau sansonnet.</p>	X	X	X	-	Faibles	Faibles

SYLVIIDÉS	Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	très commun	Faibles : Risques faibles en période de nidification/estivage.	Connaissance insuffisante Faibles ? : Lors du suivi des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude), cas d'une espèce de fauvette (la Fauvette mélanocéphale) observée avec un comportement d'oiseau nicheur dans un rayon de 50 m autour des éoliennes - Cas de nidification à proximité des éoliennes.	Faibles à Modérés : Les migrateurs nocturnes ne formant pas de groupe constitués, cas des Fauvettes, peuvent potentiellement être impactés. Les données de collisions les concernant sont toutefois nulles ou très faibles. Risques potentiels de collision considérés comme : - Faibles pour la Fauvette des jardins (migrateur nocturne et diurne) ; - Faibles à Modérés pour la Fauvette grisette (migrateur nocturne). Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne pour la Fauvette grisette (Lekuona, 2001).	Connaissance insuffisante.	-	-	-	X	Faibles	Faibles
	Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	très commun			Faibles à Modérés : Risque potentiel de collision considéré comme moyen (migrateur nocturne et diurne).	Connaissance insuffisante.	-	-	-	X	Faibles	Faibles
	Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	très commun			Faibles : Risques faibles.	Faibles à Modérés : Risque potentiel de collision considéré comme moyen (migrateur nocturne et diurne).	Faibles : Risques faibles.	-	-	X	-	Faibles
Sensibilité générale de la famille : Les turdidés sont essentiellement des migrateurs nocturnes. Les migrateurs nocturnes sont, avec les rapaces, les oiseaux présentant le plus fort risque de collision avec les pales des turbines. Les activités nocturnes représentent en effet un facteur de risques supplémentaires en raison d'une perception plus tardives des obstacles. Pour les migrateurs nocturnes les risques encourus paraissent potentiellement plus forts si les espèces évoluent à altitude moyenne et en groupe. C'est notamment le cas des grives en migration. Des évitements ont été observés chez les grives, dont certaines migrent la nuit, même s'ils sont moins fréquents que chez les canards et les oies par exemple. Les grives figurent parmi les espèces qui semblent être le plus sensibles, indépendamment de la distance des turbines entre elles. Pour les migrateurs, les distances de réaction sont plus ou moins prononcé selon les groupes d'espèces : si les anatidés (canards, oies) réagissent à bonne distance, c'est déjà moins vrai de la part des grives.												
TURDIDÉS	Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	très commun	Connaissance insuffisante.	Modérés : Risques potentiels de collision considérés comme notables. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Belgique (Everaert et al., 2002&2003.).	Faibles à Modérés : Une synthèse bibliographique de travaux, menés sur différents sites, réalisée par RODTS (1999) montre que des perturbations sont observées lors de la migration post-nuptiale chez les oiseaux migrateurs diurnes. Les effets varient selon les espèces, la rotation ou non des pales et la distance entre les éoliennes. Les grives semblent faire partie des oiseaux les plus sensibles, indépendamment de la distance des turbines entre elles.	X	-	X	-	Faibles	Faibles à Modérés	
	Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	très commun		Faibles : Risques potentiels de collision considérés comme faibles. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001) et en Belgique (Everaert et al., 2003).	Faibles : Risques potentiels de collision considérés comme faibles. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001) et en Belgique (Everaert et al., 2003).	Connaissance insuffisante.	X	X	X	X	Faibles	Faibles

Tableau 42 : Sensibilité vis-à-vis de l'éolien des espèces non patrimoniales (hors passereaux) observées sur le site et le cas échéant, les impacts potentiels du projet sur celles-ci

Familles	Nom du taxon	Rareté (Picardie)	Sensibilité des espèces vis-à-vis de l'éolien				Enjeux du site				Impacts potentiels sur l'espèce
			Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration		Périodes d'observations				
			Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Post-nuptiale	Hivernage	Pré-nuptiale	Nidification	
ACCIPITRIDÉS (Rapaces diurnes)	<p>Sensibilité générale de la famille :</p> <p>Les données concernant les rapaces diurnes sont assez nombreuses et renseignent sur les adaptations de trajectoire comme sur la mortalité induite par collision. D'une manière générale, les rapaces de grande envergure qui effectuent des migrations (à l'exception des faucons qui privilégient le vol battu) alternent des phases de vol plané et des séquences de gain d'altitude par des vols circulaires dans les ascendances thermiques ou dynamiques. À l'approche des éoliennes, la modification de trajectoire est généralement de règle et les cas de mortalité sont généralement plus nombreux au niveau des éoliennes constituant les extrémités du parc.</p> <p>Les rapaces sont, avec les migrateurs nocturnes, les oiseaux présentant le plus fort risque de collision avec les pales des turbines. Ces deux catégories (rapaces, migrateurs nocturnes) sont généralement considérées comme les plus exposées au risque de collision avec les turbines. La moitié des cas de mortalité observés concernent, en général, les rapaces.</p> <p>Pour les rapaces et grands voiliers, l'un des facteurs à risque est leur vol plané, qui les rend dépendantes des courants aériens et des ascendances thermiques fortement liées à la topographie des sites, avec un temps de réaction plus long.</p> <p>Pour les rapaces, les comportements de chasse présentent un double risque. En effet, ces oiseaux peuvent utiliser les tours des éoliennes comme perchoirs d'observation - en particulier les tours en treillis - et, par conséquent, ne maintiennent plus de distance de sécurité avec les pales. De plus, leur attention est entièrement portée sur la recherche de proies au détriment de la présence des pales. Cette accoutumance aux éoliennes constitue pour eux une véritable menace.</p> <p>Vol migratoire des rapaces plus ou moins groupé, diurne et nocturne, lent (sauf les faucons) et caractérisé par une alternance d'ascensions en spirale et de glissés-planés à des altitudes moyennes (> 50 mètres). Pour les faucons, la poursuite d'une proie peut constituer un facteur défavorable, la chasse prenant le pas sur le contrôle de l'environnement. Capacité moyenne des espèces à intégrer l'obstacle : certaines espèces ont des réactions faibles et lentes en vol migratoire. Les risques de collision sont réduits par l'effet répulsif des éoliennes pour les busards mais perdurent pour les faucons et, d'en une moindre mesure pour le Milan royal et le Hibou des marais rarement observés sur les zones de projets.</p> <p>Les rapaces en dehors des mouvements migratoires déjà mentionnés, montrent des comportements qui leur confèrent une certaine sensibilité. L'attention portée à la recherche de proies évoluant au sol ne permet pas une surveillance permanente des obstacles potentiels, par exemple des mouvements des pales. Les individus les plus vulnérables seraient ici les jeunes à l'envol, les oiseaux en halte migratoire et les migrateurs. Les rapaces diurnes sont potentiellement plus exposés que les autres aux collisions accidentelles. Plus facilement que d'autres, certaines espèces comme les rapaces peuvent entrer en collision avec les éoliennes, compte tenu de leurs techniques de chasse. C'est surtout lors de la phase finale des tentatives de capture, lorsque l'attention est à son comble, qu'ils sont moins vigilants vis-à-vis des dangers et risquent donc de heurter les pales. L'altitude de vol lors de la recherche de nourriture a aussi de l'importance pour évaluer le niveau de risque qui varie bien sûr d'une espèce à l'autre.</p> <p>Les rapaces nicheurs sont particulièrement sensibles au dérangement de leur nid ou au risque de collision. Les individus nicheurs ayant déjà intégré le parc éolien comme une contrainte dans leur territoire sont potentiellement moins concernés. De nombreuses observations de rapaces perchés sur des nacelles sont rapportées. Ces oiseaux utilisent volontiers ce « perchoir » pour le repérage des proies. L'approche et le décollage présentent alors des risques importants.</p> <p>Les rapaces sont considérés comme des espèces peu sensibles au dérangement, qui exploitent facilement le secteur des éoliennes (peu de réactions d'évitement) et sont donc davantage concernées par le risque de collision.</p> <p>En migration, les rapaces figurent parmi les espèces les moins sensibles à l'effarouchement des éoliennes. Ils donnent l'impression de prendre en compte la présence des éoliennes comme un obstacle et l'évitent mais ne manifestent pas de réactions violentes d'effarouchement, ils n'hésitent pas à traverser entre les éoliennes. Pour les rapaces, on peut signaler une certaine correspondance entre les espèces les moins réactives et celles qui sont le plus souvent victime de collisions, mentionnées dans le recueil des données récoltées en Allemagne (DÜRR 2009).</p> <p>Pour les voiliers dont les grands rapaces, le parc, perçu en avance, est majoritairement évité (exception faite du Milan royal qui prend alors le risque de se faire percuter par les pales). Les petits rapaces (faucons et épervier) en migration semblent moins sensibles. Ils évitent de s'approcher des éoliennes mais n'hésitent pas à traverser entre deux éoliennes ou deux alignements, gardant malgré tout une distance de sécurité.</p> <p>Les espèces suivantes sont réputées peu farouches vis-à-vis des éoliennes : les faucons, le Milan royal et le Busard Saint-Martin. Pour le Balbuzard pêcheur, il semble que lui aussi soit très peu réactif. L'ensemble de ces rapaces s'expose en migration aux risques de collisions.</p>										
	Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	commun	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables : vol plané, fréquentation des parcs, comportement résigné. Il a été mis en évidence des comportements à risques chez la Buse variable (fréquentation des parcs éoliens), celle-ci allant jusqu'à utiliser les nacelles comme postes d'observation.</p> <p>Nombreux cas de mortalités connus, notamment en France, (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013) et surtout en Allemagne (Durr, 2004).</p> <p>En Allemagne, sur un échantillonnage d'un millier d'oiseaux victimes de collisions, la Buse variable représente 14% de l'effectif total et figurent parmi les deux espèces les plus fréquemment retrouvées au pied des éoliennes.</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p>	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables : vol plané, fréquentation des parcs, comportement résigné. Il a été mis en évidence des comportements à risques chez la Buse variable (fréquentation des parcs éoliens), celle-ci allant jusqu'à utiliser les nacelles comme postes d'observation.</p> <p>Lors de vols migratoires, de rares cas de réactions brusques (survol, plongeon, écarts tardifs) face aux éoliennes ont été notés sur la Buse variable.</p> <p>Nombreux cas de mortalités connus, notamment en France, (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013) et surtout en Allemagne (Durr, 2004).</p> <p>En Allemagne, sur un échantillonnage d'un millier d'oiseaux victimes de collisions, la Buse variable représente 14% de l'effectif total et figurent parmi les deux espèces les plus fréquemment retrouvées au pied des éoliennes.</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p> <p>Pas de réaction de pré-franchissement) pour la Buse variable et franchissement du parc (survol ou bifurcation).</p> <p>Lors du suivi de l'impact de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éolien en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne), de rares cas de réactions brusques (survol, plongeon, écarts tardifs) ont été notés sur la Buse variable.</p>	-	X	-	-	Faibles

ACCIPITRIDÉS (Rapaces diurnes)	Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	assez commun	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables (fréquentation des parcs).</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en France (DULAC P., 2008), en Espagne (Leukuona, 2001), en Belgique (Everaert et al., 2002).</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p>	<p>Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme notables (fréquentation des parcs).</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Leukuona, 2001) et en Belgique (Everaert et al., 2002).</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p> <p>Lors du suivi du parc de Port-la-Nouvelle/Sigean (LPO Aude), l'Épervier d'Europe est apparu comme l'une des espèces les plus « réactives ».</p>	X	-	-	-	Faibles	Faibles à Modérés
	Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens : comportement à risques (fréquentation des parcs éoliens, utilisation des nacelles comme postes d'observation...). Pour les faucons, la poursuite d'une proie peut constituer un facteur défavorable, la chasse prenant le pas sur le contrôle de l'environnement. Les faucons peuvent aller jusqu'à utiliser les nacelles comme postes d'observation.</p> <p>Il existe pour cette espèce des disparités importantes dans l'évaluation de la sensibilité selon les études consultées. Nombreux cas de mortalités connus, notamment en Espagne (Martí et Barrios, 1995), en Allemagne (Durr, 2004), en France (DULAC P., 2008).</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), le Faucon crécerelle a été noté comme pouvant apparaître dans la zone à risque (zone de balayage des pales)</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p> <p>Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telles que le Faucon crécerelle. Lors de ce suivi, l'espèce la plus contactée pour les rapaces est le Faucon crécerelle. Plusieurs individus ont été observés fréquemment en action de chasse sur l'ensemble du secteur implanté d'éoliennes, ils ont été contactés très proche des éoliennes. Son vol stationnaire lui permet d'exploiter des terrains très proches des éoliennes en mouvement (< 50 m). Lors de ses déplacements, il a été observé volant à hauteur de pale. Deux couples ont niché à proximité des éoliennes. Ces observations confirment que le Faucon crécerelle semble s'adapter à la présence des éoliennes.</p> <p>Au Danemark, il y a plusieurs exemples de Faucons crécerelles nichant dans des nichoirs montés sur les tours d'éoliennes.</p> <p>Dans l'Aude, il apparaît que les éoliennes de Néviau ont un impact direct relativement faible : la grande majorité des espèces nicheuses est toujours présente sur le site éolien, comme le Faucon crécerelle.</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Pour les faucons, la poursuite d'une proie peut constituer un facteur défavorable, la chasse prenant le pas sur le contrôle de l'environnement. Capacité moyenne des espèces à intégrer l'obstacle : les risques de collision perdurent pour les faucons.</p> <p>L'espèce s'expose en migration aux risques de collisions (passage à travers une ligne d'éolienne).</p>	<p>Faibles à Modérés:</p> <p>Proximité tolérée (fréquentation des parcs).</p> <p>Sensibilité moyenne à la perte d'habitat : les faucons ne semblent pas effrayés par les éoliennes, certaines observations d'individus perchés sur les nacelles ayant même été rapportées.</p> <p>Lors du suivi du parc de Port-la-Nouvelle/Sigean (LPO Aude), le Faucon crécerelle est apparu comme l'une des espèces les plus « réactives ».</p> <p>Les faucons sont réputés peu farouches vis-à-vis des éoliennes : lors d'un suivi sur cinq parcs en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne), le Faucon crécerelle a coupé la ligne d'éoliennes lorsqu'elles étaient en fonctionnement. L'espèce s'expose en migration aux risques de collisions.</p>	X	X	X	X	Faibles	Faibles

APODIDÉS	Martinet noir (<i>Apus apus</i>)	très commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), le Martinet noir a été noté comme pouvant apparaître dans la zone à risque (zone de balayage des pales). Le Martinet noir figure parmi les espèces impactées (cadavres au pied des éoliennes).</p> <p>Plusieurs autres cas de mortalités sont connus, notamment en France (DULAC P., 2008 ; Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Leukuona, 2001) et en Belgique, (Everaert et al., 2002).</p>	Connaissance insuffisante.	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Lors du suivi (2007-2010) réalisé sur le parc éolien du Rochereau (LPO Vienne), le Martinet noir a été noté comme pouvant apparaître dans la zone à risque (zone de balayage des pales). Le Martinet noir figure parmi les espèces impactées (cadavres au pied des éoliennes).</p> <p>Plusieurs autres cas de mortalités sont connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Leukuona, 2001) et en Belgique, (Everaert et al., 2002).</p>	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Le suivi des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude) a mis en évidence de fortes réactions de pré-franchissement et de franchissement chez les martinets.</p>	X	-	X	X	Faibles	Faibles
<p>Sensibilité générale de la famille :</p> <p>L'enquête menée sur le parc éolien d'Oosterbierum (Pays-Bas) a montré des perturbations sur certaines espèces telles que les columbidés, se traduisant par des baisses de fréquentation en halte migratoire.</p> <p>Le suivi du parc de Bouin a permis de mettre en évidence que plus de 95% des columbidés (pigeons et tourterelles) effectuent leurs déplacements diurnes au-dessous de la zone de balayage des pales.</p>												
COLUMBIDÉS	Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	très commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Plusieurs cas de mortalités sont connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001) et en Belgique (Everaert et al., 2003).</p> <p>Malgré de nombreuses mentions de pigeons dans la bibliographie, et malgré la relative abondance de l'espèce sur le site de Bouin, aucun Pigeon ramier n'a été trouvé à Bouin (DULAC P., 2008).</p>	Connaissance insuffisante.	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Risques potentiels de collision considérés comme moyens.</p> <p>Plusieurs cas de mortalités sont connus, notamment en France (Roux D., Tran M. & Gay N., 2013), en Allemagne (Durr, 2004), en Espagne (Lekuona, 2001) et en Belgique (Everaert et al., 2003).</p> <p>Malgré de nombreuses mentions de pigeons dans la bibliographie, et malgré la relative abondance de l'espèce sur le site de Bouin, aucun Pigeon ramier n'a été trouvé à Bouin (DULAC P., 2008).</p>	<p>Modérés :</p> <p>Les pigeons sont considérés comme des espèces farouches, qui gardent leurs distances vis-à-vis d'un parc éolien et réduisent ainsi le risque de collision mais augmentent celui de la perte d'habitat.</p> <p>Les pigeons sont également généralement assez sensibles à l'effet barrière.</p> <p>Le suivi des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude) a mis en évidence de fortes réactions de pré-franchissement et de franchissement chez les pigeons.</p> <p>Les pigeons sont parmi les espèces qui manifestent les réactions d'effarouchement les plus vives et les plus évidentes. Ils sont très sensibles au phénomène d'effarouchement. Ils migrent en groupes compacts qui s'éparpillent soudainement à l'approche des éoliennes, même lorsque ceux-ci se trouvent à plusieurs centaines de mètres au-dessus des éoliennes.</p> <p>Les Pigeons ramiers réagissent de manière importante aux éoliennes.</p>	X	X	X	X	Faibles	Faibles à Modérés
	Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	très commun	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en France (DULAC P., 2008 ; Roux D., Tran M. & Gay N., 2013).</p>	Connaissance insuffisante.	<p>Faibles à Modérés :</p> <p>Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en France (DULAC P., 2008 ; Roux D., Tran M. & Gay N., 2013).</p>	Connaissance insuffisante.	X	X	-	-	Faibles	Faibles

CUCULIDÉS	Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	très commun	Faibles : Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001).	Faibles : Proximité tolérée (fréquentation des parcs). Lors du suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude), ABIES et la LPO de l'Aude ont relevé certaines espèces ne fuyant pas la proximité du parc telles que le Coucou gris.	Faibles à Modérés : Évite la proximité. Risques moyens en migration. Quelques cas de mortalités sont connus, notamment en Espagne (Lekuona, 2001).	Faibles : Évite la proximité.	-	-	-	X	Faibles	Faibles
<p>Sensibilité générale de la famille :</p> <p>Les données relatives aux collisions affectant ce groupe sont particulièrement nombreuses dans le cadre des suivis effectués sur les parcs éoliens littoraux. La plus forte densité de ces espèces sur les rivages rend néanmoins difficile l'extrapolation des données existantes aux parcs situés dans les terres.</p> <p>Les laridés sont sociables en toutes saisons, la recherche de nourriture fait ainsi l'objet de rassemblements. Au cours d'une journée les individus sont susceptibles de parcourir des distances importantes pour rechercher leur nourriture, de visiter plusieurs sites distants et donc d'opérer de nombreux mouvements ascendants et descendants, ce qui accroît leur sensibilité potentielle. Les grandes distances parcourues sont associées à des altitudes de vol très variées. La capacité à intégrer l'obstacle est mauvaise chez ce groupe : ces espèces se déplacent en groupe et par de mauvaises conditions de visibilité.</p> <p>Les laridés sont très sensibles à la collision (HÖTKER et al., 2006) et figurent parmi les espèces les plus touchées par le risque de mortalité. Ils font partis des groupes d'oiseaux subissant le plus de collisions avérées en Europe. Les risques de collision, sont élevés pour ces espèces grégaires se déplaçant par toute condition de visibilité. Très peu de mortalités d'oiseaux aquatiques ont été signalées aux installations éoliennes. On a déterminé que les goélands et les mouettes sont particulièrement vulnérables au risque de mortalités causées par des éoliennes, car ils volent souvent dans le rayon de la surface balayée par les pales (Airola, 1987). Malgré une telle vulnérabilité apparente, on signale très peu de collisions de ces oiseaux avec les éoliennes, sauf à trois endroits en Belgique (Everaert, 2003). Chez nos voisins européens dont les parcs éoliens sont situés près des côtes, on observe également un grand nombre de cas de mortalité de laridés (EVERAERT 2003, EVERAERT & KUIJKEN 2007, T.Dürr comm.pers.), dont une majorité de Goélands argentés, beaucoup de Goélands bruns et de Mouettes rieuses.</p> <p>Les laridés sont considérés comme des espèces peu sensibles au dérangement, qui exploitent facilement le secteur des éoliennes et qui sont donc davantage concernées par le risque de collision. Par ailleurs, les laridés sont beaucoup moins sensibles à l'effet barrière que les anatidés et les pigeons par exemple. Ils présentent une sensibilité faible à la perte d'habitat : espèces peu sensibles à la présence de structures anthropiques. Ces espèces sont peu sensibles à la modification de leur habitat. Certaines espèces, comme les goélands réagissent peu face aux éoliennes petites et moyennes, mais des goélands ont eu des comportements d'évitement face à une grande éolienne (Pedersen & Poulsen 1991).</p> <p>Lors du suivi sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éoliens (LPO Champagne-Ardenne), la proportion de réaction chez les laridés est forte alors que dans la bibliographie, les laridés sont réputés peu sensibles au phénomène d'effarouchement et par contre coup, fréquemment victimes de collisions.</p>												
LARIDÉS	Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	assez commun	Modérés : Risques notables (espèce pouvant évoluer à haute altitude, sensible aux collisions). Sensibilité vis-à-vis des parcs éoliens moyenne dans un rayon de 10 km: La Mouette rieuse est un des oiseaux qui présente le plus de collisions avérées en Europe. L'installation d'un parc éolien à proximité d'un site de reproduction pourrait donc avoir un impact non négligeable sur cette espèce coloniale concentrée sur une poignée de sites de nidification. + de 10 cas de mortalités par collision recensés en Europe dans la littérature. Plusieurs cas de mortalité avérés, notamment en Belgique (Everaert et al., 2002&2003), en Allemagne (Durr, 2004), Royaume-Uni (Meek et al., 1993), Pays-Bas (Musters et al., 1996). Lors du suivi du parc de Bouin, la Mouette rieuse, espèce la plus abondante sur le site en journée, est l'espèce la plus touchée par la mortalité (DULAC P., 2008).	Faibles : Espèce peu sensible à la présence de structures anthropiques. Sensibilité faible à la perte d'habitat : espèce peu sensible à la modification de son habitat. Lors du suivi du parc de Bouin, les laridés (oiseaux les plus abondants sur le site), et en particulier la Mouette rieuse, n'ont pas vu leurs effectifs diminuer pendant les 5 années d'observation. Les éoliennes ne semblent jusqu'à présent pas avoir dérangé la colonie. En effet, les effectifs varient beaucoup d'une année sur l'autre, mais c'est souvent le cas dans ce type de colonies d'oiseaux littoraux (DULAC P., 2008). Il semble que les mouettes s'habituent à cette présence et, après une phase de rejet du site, s'y installent à nouveau au bout d'un certain temps (Still et al., 1994). En ce qui concerne les parcs éoliens offshore, il est recommandé de les placer à au moins un kilomètre de colonies importantes dans le cas des mouettes et à au moins 200 m pour les autres oiseaux de mer.	Modérés : Risques notables (espèce pouvant évoluer à haute altitude, sensible aux collisions). Capacité mauvaise de l'espèce à intégrer l'obstacle : la Mouette rieuse se déplace en groupe et par de mauvaises conditions de visibilité. Les risques de collision, sont élevés pour cette espèce grégaire se déplaçant par toute condition de visibilité.	Faibles à Modérés : Lors du suivi sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éoliens (LPO Champagne-Ardenne), la proportion de réaction s'est avérée forte pour la Mouette rieuse alors que dans la bibliographie, les laridés sont réputés peu sensibles au phénomène d'effarouchement et par contre coup, fréquemment victimes de collisions.	-	X	-	X	Faibles	Faibles à Modérés

PHASIANIDÉS	Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>)	commun	Faibles : Plusieurs cas de mortalité avérés, notamment aux États-Unis (Johnson et al., 2002, Erickson et al., 2003, West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004), Belgique (Everaert et al., 2003), Allemagne (Durr, 2004), Espagne (Lekuona, 2001).	Faibles : Proximité tolérée.	Faibles : Plusieurs cas de mortalité avérés, notamment aux États-Unis (Johnson et al., 2002, Erickson et al., 2003, West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004), Belgique (Everaert et al., 2003), Allemagne (Durr, 2004), Espagne (Lekuona, 2001).	Faibles : Proximité tolérée.	X	X	X	X	Faibles	Faibles
	Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)	très commun	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f). Plusieurs cas de mortalité avérés, notamment aux États-Unis (Strickland et al., 2000c, Johnson et al., 2002, West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004), Allemagne (Durr, 2004), Canada (Brown et Hamilton, 2004).	Faibles : Proximité tolérée.	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f). Plusieurs cas de mortalité avérés, notamment aux États-Unis (Strickland et al., 2000c, Johnson et al., 2002, West Inc. et Northwest Wildlife Consultants, 2004), Allemagne (Durr, 2004), Canada (Brown et Hamilton, 2004).	Faibles : Proximité tolérée.	X	X	X	X	Faibles	Faibles
PICIDÉS	Pic épeiche (<i>Dendrocopos major major</i>)	très commun	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f). Quelques cas de mortalité avérés, notamment en Allemagne (Durr, 2004).	Connaissance insuffisante.	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f). Quelques cas de mortalité avérés, notamment en Allemagne (Durr, 2004).	Connaissance insuffisante.	X	-	X	-	Faibles	Faibles
	Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	commun	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f).	Connaissance insuffisante.	Faibles : Risques faibles : Vol bas (f).	Connaissance insuffisante.	-	X	-	-	Faibles	Faibles

4.2.6.2 Espèces patrimoniales

En ce qui concerne les espèces patrimoniales observées sur le site, une fiche spécifique a été rédigée par espèce, en s'appuyant également sur la bibliographie existante.

BUSARD DES ROSEAUX - <i>Circus aeruginosus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Oui	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Assez rare » et « Vulnérable »	
Patrimonialité de l'espèce :		Modérée à Forte	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
<p>Chasse à l'affût ou en survol à basse altitude.</p> <p>Comportement à risque lors de la parade nuptiale : vols à très haute altitude avec des acrobaties.</p> <p>Risque de collisions notable (DIREN Centre)</p> <p>Très peu de collisions directes ont été constatées en Europe.</p> <p>Les jeunes à l'envol seraient plus vulnérables (DIREN).</p> <p>Niveau de sensibilité considéré comme faible (MARCHADOUR B., 2010).</p>	<p>« Effet barrière » des éoliennes lors du vol (en migration active comme en chasse) : distance de sécurité > 200 m vis-à-vis des aérogénérateurs.</p> <p>Par un effet répulsif, la proximité d'éoliennes pourrait avoir un effet dissuasif sur l'installation de couples reproducteurs.</p> <p>Le suivi des parcs de Garrigue Haute (Aude) a toutefois montré que l'espèce ne fuyait pas la proximité du parc (Diren).</p>	<p>Vol migratoire plus ou moins groupé, diurne et nocturne, lent et caractérisé par une alternance d'ascensions en spirale et de glissés-planés à des altitudes moyennes (> 50 m).</p> <p>Les oiseaux en halte migratoire et les migrateurs, n'ayant pas intégré le parc comme une contrainte seraient les plus vulnérables (DIREN).</p> <p>Niveau de sensibilité considéré comme moyenne (MARCHADOUR B., 2010).</p>	<p>Les éoliennes impactent, par un « effet barrière », le comportement en vol, (en migration active comme en chasse) : une distance de sécurité supérieure à 200 m semble être conservée vis-à-vis des aérogénérateurs.</p>
Faible à Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Non	
		Pré-nuptial : Oui	
		Nidification : Oui	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée dans le secteur du projet très ponctuellement (3 contacts sur un cycle biologique complet)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles : Au vu des observations la zone d'implantation potentielle ne semble pas davantage attractive que les autres secteurs cultivés alentours	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES A MODÉRÉS : Risques de collision réduits (effet répulsif des éoliennes).	

BUSARD SAINT-MARTIN - <i>Circus cyaneus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Oui	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Peu commun » et « Quasi-menacé »	
Patrimonialité de l'espèce :		Modérée	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
<p>Chasse à l'affût ou en survol à basse altitude.</p> <p>Comportement à risque lors de la parade nuptiale : vols à très haute altitude avec des acrobaties.</p> <p>Risque de collision notable (DIREN Centre)</p> <p>Très peu de collisions directes ont été constatées en Europe.</p> <p>Les jeunes à l'envol seraient plus vulnérables (DIREN).</p>	<p>« Effet barrière » des éoliennes lors du vol (en chasse) : distance de sécurité > 200 m vis-à-vis des aérogénérateurs.</p> <p>Par un effet répulsif, la proximité d'éoliennes pourrait avoir un effet dissuasif sur l'installation de couples reproducteurs.</p> <p>WHITFIELD, D.P. & MADDERS, M. (2006) concluent que l'activité de chasse des oiseaux n'est pas perturbée par la présence d'un parc éolien opérationnel (réaction, quand il y en a une, à moins de 100 m).</p>	<p>Vol migratoire plus ou moins groupé, diurne et nocturne, lent et caractérisé par une alternance d'ascensions en spirale et de glissés-planés à des altitudes moyennes (> 50 m).</p> <p>Les oiseaux en halte migratoire et les migrateurs, n'ayant pas intégré le parc comme une contrainte seraient les plus vulnérables (DIREN).</p>	<p>Les éoliennes impactent, par un « effet barrière », le comportement en vol, (en migration active comme en chasse) : une distance de sécurité supérieure à 200 m semble être conservée vis-à-vis des aérogénérateurs.</p> <p>Dérangement fort (DIREN Centre)</p>
Faible à Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Non	
		Hivernage : Oui	
		Pré-nuptial : Non	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée marginalement dans le secteur du projet (2 contacts sur un cycle biologique complet)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles : Au vu des observations la zone d'implantation potentielle ne semble pas davantage attractive que les autres secteurs cultivés alentours	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES A MODÉRÉS : Risques de collision réduits (effet répulsif des éoliennes).	

CHEVALIER GAMBETTE - <i>Tringa totanus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Non, espèce chassable	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Indéterminé » et « Éteint au niveau régional »	
Patrimonialité de l'espèce :		Faible	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Les déplacements journaliers des échassiers sont dans la majorité des cas effectués à une altitude comprise entre 30 et 100 m, ce qui les met en contact avec la zone de rotation des pales. Risque de collision moyen (DIREN Centre)	Dérangement notable (DIREN Centre)	Des évitements ont été observés chez les échassiers même s'ils sont moins fréquents que chez les canards et les oies par exemple (ONCFS. Juin 2004). Les distances de réaction sont plus ou moins prononcées selon les groupes d'espèces : si les anatidés (canards, oies) réagissent à bonne distance, c'est déjà moins vrai de la part des échassiers limicoles... (THONNERIEUX Y., 2005) Niveau de sensibilité considéré comme moyenne (MARCHADOUR B., 2010).	Dérangement notable (DIREN Centre) L'espèce n'utilise pas l'espace près des éoliennes au cours de la saison de reproduction (CORA, 2010)..
Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée	Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Non	
		Pré-nuptial : Non	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée en halte sur le site en migration post-nuptiale (1 observation)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : Observation anecdotique de l'espèce sur le site	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES	

COURLIS CENDRÉ - <i>Numenius arquata</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Non, espèce chassable	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Très rare » et « En danger critique d'extinction »	
Patrimonialité de l'espèce :		Faible à Modérée	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Non renseigné	Non renseigné	Vol bas mais activité et migration nocturne (DIREN Centre).	Non renseigné
-	-	Modérée	-
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Non	
		Pré-nuptial : Non	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée en halte sur le site en migration post-nuptiale (1 observation)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : Observation anecdotique de l'espèce sur le site	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Modérée (en migration)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES	

FAUCON PÈLERIN - <i>Falco peregrinus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Oui	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Non	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Exceptionnel » et « En danger »	
Patrimonialité de l'espèce :		Forte	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
À l'approche des éoliennes, la modification de trajectoire est généralement de règle pour ce type de rapaces diurnes et les cas de mortalité sont généralement plus nombreux au niveau des éoliennes constituant les extrémités. La poursuite d'une proie peut constituer un facteur défavorable, la chasse prenant le pas sur le contrôle de l'environnement. Risque de collision notable (DIREN)	Les faucons ne semblent pas effrayés par les éoliennes, certaines observations d'individus perchés sur les nacelles ayant même été rapportées	Vol migratoire plus ou moins groupé, diurne et nocturne, caractérisé par une alternance d'ascensions en spirale et de glissés-planés à des altitudes moyennes (> 50 m). La poursuite d'une proie peut constituer un facteur défavorable, la chasse prenant le pas sur le contrôle de l'environnement.	Les faucons ne semblent pas effrayés par les éoliennes, certaines observations d'individus perchés sur les nacelles ayant même été rapportées.
Modérée	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :	Post-nuptial : Oui		
	Hivernage : Non		
	Pré-nuptial : Non		
	Nidification : Non		
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée une seule fois dans le secteur du projet en migration post-nuptiale.	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : Observation anecdotique de l'espèce sur le site	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES À MODÉRÉS : Pas de perte d'habitat (a priori pas de dérangements liés à la présence des éoliennes) mais des risques de collision restent possibles.	

GOÉLAND ARGENTÉ - <i>Larus argentatus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Indéterminé » et « Préoccupation mineure »	
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Espèce sociable en toutes saisons, la recherche de nourriture fait ainsi l'objet de rassemblements. Au cours d'une journée les individus sont susceptibles de visiter plusieurs sites distants et donc d'opérer de nombreux mouvements ascendants et descendants, ce qui accroît leur sensibilité. Les laridés sont très sensibles à la collision (HÖTKER et al., 2006).	Espèce peu sensible à la présence de structures anthropiques. (Hotker H. et al, 2006)	Les données relatives aux collisions affectant le groupe des Laridés (Goélands notamment) sont particulièrement nombreuses dans le cadre des suivis effectués sur les parcs littoraux. La plus forte densité de ces espèces sur les rivages rend néanmoins difficile l'extrapolation des données existantes aux parcs situés dans les terres. Les laridés sont très sensibles à la collision (HÖTKER et al., 2006).	Espèce peu sensible à la modification de leur habitat.
Modérée	Faible	Modérée	Faible
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :	Post-nuptial : Oui		
	Hivernage : Non		
	Pré-nuptial : Non		
	Nidification : Oui		
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce faiblement présente, en compagnie du Goéland brun	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : L'espèce semble très peu abondante dans le secteur.	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES	

GOÉLAND BRUN - <i>Larus fuscus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Non	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Très rare » et « Vulnérable »	
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Espèce sociable en toutes saisons, la recherche de nourriture fait ainsi l'objet de rassemblements. Au cours d'une journée les individus sont susceptibles de visiter plusieurs sites distants et donc d'opérer de nombreux mouvements ascendants et descendants, ce qui accroît leur sensibilité. Les laridés sont très sensibles à la collision (HÖTKER et al., 2006).	Espèce peu sensible à la présence de structures anthropiques. (Hotker H. et al, 2006)	Impact potentiel lié aux risques de collision considéré comme notable (Diren Centre).	Espèce peu sensible à la modification de leur habitat. Les laridés sont très sensibles à la collision (HÖTKER et al., 2006).
Modérée	Faible	Modérée	Faible
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Oui	
		Pré-nuptial : Oui	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée majoritairement en stationnement sur le site	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : L'espèce est régulièrement présente sur la zone en projet et à ses abords (environ 50 individus régulièrement présents).	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES	

GRIVE LITORNE - <i>Turdus pilaris</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non
	Protection en France :	Non, espèce chassable
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Assez rare » et « En danger »
Patrimonialité de l'espèce :		Faible
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration (espèce non nicheuse en Picardie)		
Collision (pales d'éoliennes) :		Perte d'habitats :
Les activités nocturnes représentent un facteur de risques supplémentaires en raison d'une perception plus tardive des obstacles. Pour les migrateurs nocturnes les risques encourus paraissent potentiellement plus forts si les espèces évoluent à altitude moyenne et en groupe. C'est notamment le cas des grives en migration. Le risque de collision est donc notable (étude DIREN) Les migrateurs nocturnes (cas de la Grive litorne) sont, avec les rapaces, les oiseaux présentant le plus fort risque de collision avec les pales des turbines (ONCFS. Juin 2004). Cas d'évitements constatés pour de grandes bandes de grives en migration (C.L.S.E. 2009). Des évitements ont été observés chez les grives même s'ils sont moins fréquents que chez les canards et les oies par exemple. Les distances de réaction sont d'environ 20 m pour les migrateurs nocturnes (ONCFS. Juin 2004). Elles sont plus ou moins prononcées selon les groupes d'espèces : si les anatidés (canards, oies) réagissent à bonne distance, c'est déjà moins vrai de la part des grives... (THONNERIEUX Y., 2005)		Non Renseigné
Modérée		-
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui
		Hivernage : Oui
		Pré-nuptial : Oui
		Nidification : Non
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce régulièrement présente dans le secteur
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles à Modérés: L'espèce fréquente les zones bocagères et par extension les secteurs cultivés pour l'alimentation
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :		Modérée
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles à Modérés
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES À MODÉRÉS : Le mode de migration de cette espèce (de nuit et en groupe) représente un risque important de collision. Toutefois, sa capacité d'évitement et la présence de l'espèce uniquement en périphérie du projet tendent à minimiser les impacts potentiels. .

HÉRON CENDRÉ - <i>Ardea cinerea</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non
	Protection en France :	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Peu commun » et « Préoccupation mineure »
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels toutes périodes de l'année confondues (espèce sédentaire)		
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	
Impact potentiel lié aux risques de collision considéré comme notable (Diren Centre). Langston et Pullan (2004) rapportent un risque avéré de collision pour les hérons (CORA Faune Sauvage. Juin 2010).	Les impacts indirects par perte ou modification de l'habitat peuvent affecter les populations d'oiseaux au niveau de leur alimentation (modification du nombre de proies présentes par exemple) et de la reproduction, mais aussi le niveau des densités d'oiseaux et la structure de leur peuplement. Certaines espèces, telles que les échassiers et les oiseaux aquatiques, dont le Héron cendré, seraient plus sensibles à ces perturbations indirectes que d'autres (ONCFS. Juin 2004).	
Modérée	Faible à Modérée	
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Post-nuptial : Oui	
	Hivernage : Non	
	Pré-nuptial : Non	
	Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce présente anecdotiquement.
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles : Présence très ponctuelle sur le site.
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à Faibles
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES : Les risques de collision sont notables mais la faible attractivité du site pour l'espèce tend à minimiser les impacts potentiels.

PLUVIER DORÉ - <i>Pluvialis apricaria</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Oui
	Protection en France :	Non, espèce chassable
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		Non évalué
Patrimonialité de l'espèce :		Modérée
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration (espèce non nicheuse en France)		
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	
Vol migratoire diurne et nocturne, rapide et groupé, entre 30 et 200 m d'altitude. Vol en déplacements locaux lents et groupés, entre 10 et 100 m d'altitude, par de faibles conditions d'éclairement. Risques de collision par comportement sociable (vol en groupes denses) et déplacements crépusculaires entre 30 et 100 m de hauteur, associés à un certain nomadisme. Malgré des comportements à risques, impact par collision faible car fuit la proximité des éoliennes (DIREN Centre) Niveau de sensibilité considéré comme moyenne (MARCHADOUR B., 2010)	L'espèce paraît fuir les éoliennes en période migratoire (HÖTKER et al., 2006) : le Pluvier doré conserve une distance supérieure à 150 m des éoliennes. Sensibilité forte en migrateur (PEDERSEN & POULSEN) Fuit la proximité des éoliennes : baisse de fréquentation en halte migratoire et risque d'abandon de site (DIREN Centre). HÖTKER et al (2006), dans leur revue de 127 études, notent que les parcs éoliens ont eu des effets nettement négatifs sur les populations locales de Pluviers dorés.	
Modérée	Modérée	
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Post-nuptial : Oui	
	Hivernage : Oui	
	Pré-nuptial : Non	
	Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée irrégulièrement.
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles : L'espèce ne semble pas spécialement intéressée par le secteur.
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :		Modérée
Enjeux du site pour l'espèce :		Faibles
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES À MODÉRÉS : Compte tenu de l'aversion de cette espèce pour les éoliennes, les risques de collision apparaissent relativement faibles.

TRAQUET MOTTEUX - <i>Oenanthe oenanthe</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Oui	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Très rare » et « En danger critique d'extinction »	
Patrimonialité de l'espèce :		Faible à Modérée	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Non Renseigné	Non Renseigné	Vol rigoureux et onduleux. Espèce grégaire migrant et se nourrissant en groupes à des hauteurs comprises entre 3 et 150 mètres. Risque réduit par l'effet barrière des parcs éoliens lors des vols migratoires.	Effet barrière des parcs éoliens lors des vols migratoires
-	-	Faible à Modérée	Faible à Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Non	
		Pré-nuptial : Non	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée uniquement en migration post-nuptiale. Observation anecdotique	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles : Présence sporadique de l'espèce sur le site.	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Faible à Modérée	
Enjeux du site pour l'espèce :		Nuls à faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		FAIBLES	

VANNEAU HUPPÉ - <i>Vanellus vanellus</i>			
- Patrimonialité de l'espèce -			
Statuts	Annexe I de la directive « Oiseaux » :	Non	
	Protection en France :	Non, espèce chassable	
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui	
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Peu commun » et « Vulnérable »	
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible à Faible	
- Sensibilité générale de l'espèce -			
Risques potentiels en période de reproduction		Risques potentiels en périodes d'hivernage et migration	
Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :	Collision (pales d'éoliennes) :	Perte d'habitats :
Comportement à risque lors de la parade nuptiale, extrêmement acrobatique, au début du printemps. Niveau de sensibilité considéré comme forte (MARCHADOUR B., 2010)	Les couples reproducteurs se tiennent à l'écart des parcs éoliens (110 m en moyenne d'après HÖTKER et al., 2006) et ne s'habituent pas à leur présence. Risque d'abandon total du site pour certains nicheurs (Diren) Aux Pays-Bas, l'installation d'individus à proximité de ces éléments verticaux qui tranchent avec l'horizontalité de leur environnement coutumier a été constatée (THONNERIEUX Y., 2005).	Vol migratoire diurne et nocturne, lent et groupé, entre 30 et 200 m d'altitude. Vol en déplacements locaux lents et groupés, entre 10 et 100 m d'altitude, par de faibles conditions d'éclairement. Niveau de sensibilité considéré comme forte (MARCHADOUR B., 2010).	L'espèce paraît fuir les éoliennes en période migratoire (HÖTKER et al., 2006) : le Vanneau huppé conserve une distance supérieure à 250 m. HÖTKER et al (2006), dans leur revue de 127 études, notent que les parcs éoliens ont eu des effets nettement négatifs sur les populations locales de Vanneaux huppés.
Modérée (parades)	Modérée à Forte	Modérée	Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -			
Observation sur un cycle biologique complet :		Post-nuptial : Oui	
		Hivernage : Non	
		Pré-nuptial : Non	
		Nidification : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :		Espèce observée dans le secteur du projet majoritairement en halte automnale (respectivement 20, 20, 150, 1000 et 50 individus observés)	
Enjeux du site pour l'espèce :		Modérés : Le site se situe en bordure d'un spot à enjeux pour l'espèce en stationnement automnal	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -			
Sensibilité de l'espèce :		Modérée à Forte	
Enjeux du site pour l'espèce :		Modérés	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :		MODÉRÉS : Les risques de collision sont limités pour l'espèce qui intègre la présence des éoliennes et se tient à distance.	

4.3. IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

4.3.1 Contexte général

Si la mortalité de chauves-souris par éoliennes est connue depuis 1972 en Australie, il fallut attendre 1996 pour que les premières découvertes documentées de mortalité aux États-Unis soient rendues publiques. Aussitôt les chiroptérologues allemands se sont penchés sur le problème. Mais la question des impacts des aérogénérateurs sur les chauves-souris ne commença à être traitée en France qu'en 2004 (Conservatoire Régional des Espaces Naturels - CREN de Midi-Pyrénées, 2009).

En effet, à l'occasion de la rédaction du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des Parcs éoliens (MEDD-ADEME 2004), la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFPEM) alerta les autorités sur le problème et une première synthèse sur les impacts fut publiée en français (DUBOURG-SAVAGE 2004). Depuis, plusieurs travaux et suivis sont effectués en Europe, dont quelques uns en France (DULAC, 2008 notamment).

Entre-temps, d'autres rapports ont corroboré les collisions de chauves-souris avec des éoliennes, (e.g. DÜRR 2001, TRAPP et al. 2002, DÜRR & BACH 2004 [Allemagne], AHLÉN 2002 [Suède] et ALCALDE 2003 [Espagne]).

Pour chaque implantation prévue d'éolienne il faudra tenir compte de la façon dont elle pourra affecter les chauves-souris. Les impacts suivants peuvent affecter les chauves-souris : mort par collision avec les pales en mouvement, obstacle ou barrière sur les voies de migration, obstacle ou barrière sur les voies de transit local, perturbation ou perte d'habitat de chasse et des corridors de déplacement, dérangement ou perte de gîtes, bien que ceci concerne probablement davantage les éoliennes en milieu forestier ou près de bâtiments (RODRIGUES et al. 2008).

Le guide méthodologique de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEDDM, 2010) souligne que la connaissance des impacts des éoliennes sur les chauves-souris est plus récente que celle des impacts sur les oiseaux. Toutefois il précise que **le principal enjeu à envisager est le risque de mortalité.**

À la différence des oiseaux, on sait désormais que les perturbations indirectes dues aux éoliennes (dérangements, effet « barrière » ou perte d'habitat) sont marginales (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »).

Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements (MEDDM, 2010). On distingue ainsi :

- les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers) ;
- les espèces qui chassent en plein ciel (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni) ;
- certaines pipistrelles en particulier (genres Pipistrellus et Hypsugo.).

4.3.2 MORTALITÉ DIRECTE

Les premiers cas de mortalité de chauves-souris ont été enregistrés à l'occasion des premiers suivis de la mortalité des oiseaux pour des parcs éoliens européens et américains. Des cadavres de chauves-souris ont été découverts aux pieds d'éoliennes soit très endommagés par un choc, soit « curieusement intacts ». Les raisons pour lesquelles les chauves-souris heurtent les éoliennes ne sont pas encore clairement établies. Il semblerait que la mortalité soit due selon les cas à des collisions directes avec les pales ou à des barotraumatismes, c'est à dire des lésions internes provoquées par des variations brutales de pression. Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements (MEDDM, 2010).

4.3.2.1 Mortalité par collision

Les vitesses de rotation en bout de pales pouvant atteindre 250 km/h, les chiroptères n'ont généralement pas les capacités d'évitement lorsqu'ils se trouvent dans l'axe de rotation. Nous remarquerons que les espèces les plus touchées sont celles qui volent haut (dites « vol en plein ciel ») et se caractérisent par des cris sonars généralement puissants mais au rythme lent et/ou irréguliers, augmentant les risques de ne pas détecter les mouvements de pales (CORA, 2010).

Les collisions peuvent survenir soit :

- en vol de transit à hauteur de pale,
- en chassant : la chaleur dégagée par les machines peut attirer les insectes et leurs prédateurs,
- en pensant trouver un gîte dans l'aérogénérateur...

4.3.2.2 Mortalité par phénomène de barotraumatisme

Des individus autopsiés présentaient des lésions internes hémorragiques. Ce phénomène est lié aux fortes surpressions et dépressions survenant à l'avant et à l'arrière des extrémités des pales (ARTHUR&LEMAIRE, 2009). L'individu passant par là subit ces différences de pressions entraînant les lésions létales.

4.3.2.3 Intoxications et blessures parfois fatales

ARTHUR&LEMAIRE (2009) relatent des cas de chiroptères (pipistrelles notamment) étant entré dans l'aérogénérateur recherchant un gîte. Une intoxication était survenue suite à des contacts avec des huiles ou graissages. Aussi, des cas de brûlures et d'hyperthermie étaient relevés, les individus ayant été en contact avec des surfaces comme des dissipateurs de chaleur. D'autres blessures étaient notées à cause de mécanismes où la chauve-souris avait pénétré (engrenages...).

4.3.2.4 Bilan de mortalité

Chaque année, le groupe de travail intersessions d'EUROBATS sur la problématique éoliennes et chauves-souris présente les résultats de ses travaux (mise à jour, du tableau de mortalité, de la liste de références bibliographiques, avancées sur le comportement des chauves-souris en relation avec l'éolien, etc.).

Les deux tableaux en page suivante synthétisent les derniers résultats sur la mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en Europe (RODRIGUES et al., 2015) et en France (la synthèse a été réalisée par MJ DUBOURG-SAVAGE pour la SFPEM (28/08/2014)). Les résultats font référence à la période de 2003-2014 pour l'Europe et 2003 à 2013 pour la France.

Tableau 43 : Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en Europe (2003-2014) - informations reçues au 17/09/2014 (Source : Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014)

Espèces	AT	BE	CH	CR	CZ	DE	ES	EE	FI	FR	GR	IT	LV	NL	NO	PT	PL	RO	SE	UK	Total
<i>Nyctalus noctula</i>	24				3	716	1			12	10					1	5	5	1		778
<i>Nyctalus lasiopterus</i>							21			6	1					8					36
<i>Nyctalus leisleri</i>			1		1	108	15			39	58	2				206					430
<i>Nyctalus spec.</i>							2									16					18
<i>Eptesicus serotinus</i>					7	43	2			14	1			1		0	3				71
<i>Eptesicus isabellinus</i>							117									1					118
<i>Eptesicus serotinus / isabellinus</i>							11									16					27
<i>Eptesicus nilssonii</i>						3		2	6				13		1		1		8		34
<i>Vespertilio murinus</i>				7	2	89				6	1		1				3	7	1		117
<i>Myotis myotis</i>						2	2			2											6
<i>Myotis blythii</i>							4														4
<i>Myotis dasycneme</i>						3															3
<i>Myotis daubentonii</i>						5										2					7
<i>Myotis bechsteinii</i>										1											1
<i>Myotis emarginatus</i>							1			1											2
<i>Myotis brandtii</i>						1															1
<i>Myotis mystacinus</i>						2					2										4
<i>Myotis spec.</i>						1	3														4
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		10		2	3	431	73			277		1		14		243	1	3	1		1059
<i>Pipistrellus nathusii</i>	2	3		3	2	565				87	34	2	23	7			12	12	5		757
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>						46				121			1			31	1	2	1	1	204
<i>Pipistrellus pipistrellus / pygmaeus</i>			1				483			44	54					35	1	2			620
<i>Pipistrellus kuhlii</i>				62			44			81						37		4			228
<i>Pipistrellus pipistrellus / kuhlii</i>																19					19
<i>Pipistrellus spec.</i>				37	2	36	20			85	2		2			85		4		3	276
<i>Hypsugo savii</i>				53		1	44			30	28	10				43					209
<i>Barbastella barbastellus</i>						1	1			2											4
<i>Plecotus austriacus</i>	1					6															7
<i>Plecotus auritus</i>						5															5
<i>Tadarida teniotis</i>				2			23			1						22					48
<i>Miniopterus schreibersii</i>							2			4						3					9
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1														1
<i>Rhinolophus mehelyi</i>							1														1
<i>Chiroptera spec.</i>		1		14		46	320	1		175	8	1				102	2		30	7	707
Total	27	14	2	180	20	2110	1191	3	6	988	199	16	40	22	1	870	29	39	47	11	5815

AT = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = Rep. tchèque, D = Allemagne ES= Espagne, EE = Estonie, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, NO = Norvège, PT = Portugal, PL = Pologne, SE = Suède, UK = Royaume-Uni

Tableau 44 : Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en France, 2003-2013 - Synthèse MJ Dubourg-Savage pour la SFEPM (28/08/2014)

Espèces	Auvergne	Bretagne	Hte-Basse Normandie	Languedoc-Roussillon	PACA	Pays Loire	Midi-Pyrénées	Franche-Comté	Rhône-Alpes	Lorraine	Nord P.de C.	Centre	Champ.-Ardennes	Picardie	Poitou Charentes	Total France
<i>Nyctalus noctula</i>						8			2				2			12
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1						5									6
<i>Nyctalus leisleri</i>				9	5	2	12		7		1			3		39
<i>Eptesicus serotinus</i>			1		5	4	2		1			1				14
<i>Vespertilio murinus</i>				2			4									6
<i>Myotis myotis</i>					1							1				2
<i>M. bechsteinii</i>													1			1
<i>M. emarginatus</i>					1											1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			23	23	25	61	110	1	12		2	12	3	5		277
<i>P. nathusii</i>			5	2	15	53	4		4	1	1	1	1			87
<i>P. pygmaeus</i>				7	108		5		1							121
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>					20		1		3							44
<i>P. kuhlii</i>			1	2	31	15	23		9							81
<i>Pipistrellus spec.</i>				3	19	27	24	1	9	2						85
<i>Hypsugo savii</i>				19			4		7							30
<i>Barbastella barbastellus</i>															2	2
<i>Tadarida teniotis</i>					1											1
<i>Miniopterus schreibersii</i>					2		1		1							4
<i>Chiroptera spec.</i>		13	2	8		124	19		3						6	175
Total	1	13	32	95	233	294	214	2	59	3	4	15	7	8	8	988
Données provenant de 55 parcs éoliens (suivis de mortalité et découvertes occasionnelles)	1	1	7	10	2	10	6	1	4	2	3	2	2	2	2	55

La liste établie par le groupe de travail d'EUROBATS en 2006 faisait état de 20 espèces subissant une mortalité directe (RODRIGUES et al. 2008) auxquelles sont venues s'ajouter la Barbastelle et le Murin de Bechstein, découverts en France respectivement fin 2008 et en 2009 (CREN de Midi-Pyrénées, 2009).

Les espèces suivantes figurent parmi les plus impactées (DUBOURG-SAVAGE, 2009) :

- Pipistrelle commune : fin 2008, la Pipistrelle commune était l'espèce la plus impactée par les éoliennes en Europe (Dubourg-Savage et al. 2009). Ce nombre est actuellement de 467, mais les résultats de plusieurs suivis ne nous sont pas encore parvenus. Compte tenu de ces résultats, de son comportement inquisiteur et de sa capacité à voler en plein ciel (60 m, Cosson & Dulac op.cit.), la Pipistrelle commune est considérée comme très sensible aux éoliennes et le rayon d'action retenu est de 10 km.
- Noctule commune : après la Pipistrelle commune, la Noctule commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes.
- Pipistrelle de Nathusius : comme toutes les chauves-souris migratrices, la Pipistrelle de Nathusius est très impactée par les éoliennes situées sur ses routes de vol.
- Noctule de Leisler : l'espèce arrive en 4ème position des espèces de chauves-souris impactées par les éoliennes.
- Pipistrelle de Kuhl...

Certaines espèces ont récemment intégrées la liste des espèces impactée par les éoliennes :

- Barbastelle d'Europe : la première donnée de mortalité de Barbastelle par éolienne vient de France et date de l'automne 2008 en Charente-Maritime, mais nous n'avons pas de détails sur la découverte. Avec l'installation croissante des parcs éoliens en bordure des boisements et dans les massifs forestiers, il faut s'attendre à voir la mortalité de cette espèce augmenter.
- Murin de Bechstein : en septembre 2009, en Champagne-Ardenne, un Murin de Bechstein a été victime d'une éolienne, en terrain agricole ouvert, à 300 m de la première lisière boisée (Bellenoue, note inédite). C'est là la première mention de cette espèce parmi les cas de mortalité en Europe.

En avril 2011, le bilan de la mortalité recensée faisait état de 647 cadavres de chauves-souris dans l'hexagone, sur les 3 791 cas répertoriés dans 15 pays européens. Le nombre d'espèces concernées est maintenant de 27, même si pour certaines il est difficile de juger de l'importance du risque compte tenu du faible nombre de victimes et du comportement connu de l'espèce. Il s'agit de chiffres bruts pour la période 2003-2010, provenant de découvertes ponctuelles et de quelques résultats de suivis; ils sont loin de correspondre à la réalité (DUBOURG-SAVAGE dans le Bulletin de liaison n°7 du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011).

Quelques exemples de résultats de suivi de parcs éoliens :

- États-Unis :

Dans l'Iowa, en zone agricole proche de zones humides, la mortalité est estimée à 6 à 10 chauves-souris par éolienne et par an (KOFORD 2005 in BRINKMAN et al. 2006).

Aux États-Unis, dans le parc éolien de Buffalo Ridge, la mortalité estimée est de 2,04 individus/an/éolienne. Dans l'état de Virginie, une étude de 2003, réalisée sur un site de 44 éoliennes fait état de 475 cadavres retrouvés (soit 10,8 individus/an/éolienne). Ces constats sont alarmants quand on considère le très faible taux de reproduction de ces espèces (1 jeune par an pour la majorité) (DIREN Centre, 2005).

Sur les parcs américains, les résultats sont compris entre 0,07 et 38 chauves-souris tuées par éolienne et par an (BRINKMAN et al. 2006).

- Europe :

En Europe, peu de travaux ont été menés sur de grandes éoliennes, et il n'y a presque pas de données dans les zones littorales. Les résultats disponibles sont compris entre 2,6 et 37,1 (BRINKMAN et al. 2006). Les données semblent indiquer que la mortalité est plus élevée dans les zones forestières.

En Europe, une étude en Navarre estime le taux de mortalité entre 3,09 et 13,36 individus par an et par éolienne (LEKUONA, 2001).

ARTHUR L. a communiqué les résultats d'une étude compilant les cadavres collectés dans différentes régions d'Allemagne et d'Autriche entre 2000 et 2003 (environ 200 cadavres au total) (DIREN Centre, 2005).

Les espèces identifiées se répartissaient comme suit :

- Noctule commune (*Nyctalus noctula*) : 46,5 %,
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : 19,5 %,
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : 8,5 %,
- Grand Murin (*Myotis myotis*) : 3,5 %,
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : 2,5 %,
- Indéterminés: 19,5 %,
- Les autres espèces impactées étaient la Sérotine bicolore (*Vespertilio murinus*) et la Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssonii*).

- France - Parc de Bouin (Vendée) :

Depuis 2003 et pendant la période étudiée (3,5 années) 77 individus d'au moins 5 espèces ont été retrouvés morts au pied des éoliennes. 45% des chauves-souris retrouvées sont des Pipistrelles de Nathusius (espèce seulement migratrice en Vendée), 22% sont des pipistrelles non identifiées, 19,5% sont des Pipistrelles communes, 7,8% sont des Noctules communes. Le reste concerne des sérotines communes (2,5%) et des pipistrelles de Kuhl (2,5%). 91% des chauves-souris ont été trouvées entre juillet et octobre (migrateurs ou dispersion post-nuptiale) (DULAC et al, 2008).

Les chauves-souris trouvées ne présentent pas de traces de choc avec les pales, au contraire des oiseaux. Les causes de mortalité sont inexplicables (collision avec la tour, phénomènes de surpression ?).

Après application des facteurs de correction (liés à la disparition des cadavres, à l'efficacité de recherche de l'observateur et aux variations de la surface prospectée, et après homogénéisation des modes de calcul sur les 3 années complètes de suivi), le nombre estimé de chauves-souris tuées par les éoliennes de Bouin varie de 6,0 à 26,7 par éolienne et par an, l'ampleur de la fourchette étant liée aux variations saisonnières et inter annuelles ainsi qu'aux incertitudes sur les méthodes de calcul.

Peu de données comparables existent sur des parcs éoliens du même type en Europe. Mais ce taux de mortalité est pour l'instant supérieur aux chiffres avancés. La mortalité est d'autant plus préoccupante pour ces espèces que leur origine n'est pas connue, et que les connaissances sur les chauves-souris restent lacunaires. De quel pays proviennent ces pipistrelles ? S'agit-il d'individus provenant de plusieurs populations ou d'une seule ? S'agit-il de populations déjà menacées par ailleurs ?

- France - Parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes :

La LPO Drôme a réalisé le suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes (CORNU&VINCENT, 2010).

La mortalité estimée sur le parc éolien de La Répara semble assez importante (79 chauves-souris par éolienne et par an selon la méthode d'HUSO)! L'une des deux éoliennes est particulièrement meurtrière avec 121 chauves-souris tuées par an ; cette importante mortalité pourrait vraisemblablement s'expliquer par l'emplacement de l'éolienne, sur un col et à proximité d'une allée forestière.

Sur le parc du Pouzin, de fréquentes périodes d'arrêt des turbines et un taux de deispartition très variable au cours de la période de suivi rendent l'interprétation des résultats délicates, il semblerait cependant que ce parc soit également très meurtrier (44 chauves-souris par éolienne et par an selon la méthode d'HUSO). La forte activité des chauves-souris à proximité du parc corrobore cette hypothèse.

Pour la LPO Drôme, la méthode proposée par HUSO semble la plus pertinente et celle qui estime de la manière la plus fine la mortalité.

La flagrante mise en évidence de l'impact réel des éoliennes installées dans les zones considérées « à niveau de sensibilité très fort pour les chauves-souris » dans le schéma régional éolien, invite à repenser fondamentalement les modalités d'installation de parcs éoliens dans lesdits secteurs.)

- France - Parc de Bollène (Vaucluse) :

Le suivi post-implantation a été réalisé entre avril 2009 et juillet 2012, réparties sur 662 jours. Au total, seuls quatre cadavres de chiroptères ont été découverts (ROUX et al., 2013).

Sur toute la période de suivi (mai 2009 à juillet 2012), l'estimation est de 17,14 individus tués par éolienne selon la méthode de Winkelmann (1989), 3,43 selon celle d'Erickson et al., (2000), 4,20 selon celle de Brinkmann et al., (2009), 5,65 selon celle de Jones (2009) et 6,79 selon celle d'Huso (2010).

Les résultats obtenus selon la méthode de Winkelmann (1989) semblent produire une large surestimation de la mortalité (variation du simple au triple avec cette méthode par rapport aux quatre autres). En effet, lorsque le taux de persistance des cadavres est inférieur à l'intervalle de visite, les estimations proposées par cette méthode ne sont pas pertinentes. En l'inverse, si ce taux est trop élevé, c'est la méthode d'Erickson et al., (2000) qui donne des estimations possiblement erronées.

Les estimations issues des méthodes de Jones (2009) et d'Huso (2010) fonctionnent dans tous les cas et donnent des résultats très proches. Ainsi, la fourchette d'estimation de la mortalité retenues est de **5,6 à 6,8 chiroptères tués par éolienne** sur toute la période d'étude, de mai 2009 à juillet 2012.

Les cadavres trouvés hors zone n'ont pas été pris en considération dans le calcul du taux de mortalité.

4.3.2.5 Facteurs de risques

4.3.2.5.1 Sensibilité des chiroptères

Les différentes espèces des chiroptères ont une sensibilité variable vis-à-vis des parcs éoliens. On définit les espèces « sensibles » comme celles reconnues impactées par les éoliennes (incluant la mortalité par collision mais aussi les cas de barotraumatisme) d'après la liste d'EUROBATS actualisé et la mise à jour annuelle de la SFPEM qui tient compte du comportement des espèces (hauteur de vol, migration) mais surtout des résultats des suivis de mortalité (CORA, 2010).

Les observations faites sur les parcs éoliens mettent en évidence que les individus touchés sont la plupart du temps des migrateurs ou des individus en transit vers les gîtes d'hiver [DULAC P. (2008) d'après T.DÜRR comm.pers., DÜRR & BACH (2004)].

En France, les premiers cadavres officiels de chauves-souris ont été trouvés sous les éoliennes de Bouin (Vendée) en 2003. Il s'agissait principalement d'espèces migratrices : la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius. Les résultats de Bouin venaient donc conforter l'idée généralement admise outre-Rhin et outre-Atlantique que les chauves-souris migratrices sont les principales victimes des éoliennes. Nous savons maintenant que les chauves-souris résidentes sont elles aussi affectées, notamment dans le Sud de l'Europe où un pic de mortalité apparaît en juin-juillet en pleine période de gestation, et d'allaitement des jeunes (Bulletin de liaison n°7 du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011).

Les espèces sont plus ou moins sensibles au risque de mortalité en fonction de leurs habitudes de hauteur de vols, de leur curiosité, de leurs techniques de chasse, de leurs habitudes de transits ou migrations en hauteur, de la configuration du parc et de la proximité avec les zones d'activité, de la distance du champ de rotation des pales par rapport au sol ou aux premières structures arborées ou arbustives...

Certaines espèces effectuent des migrations entre leur site de reproduction et leur site d'hivernage. Ces sites peuvent être éloignés de plusieurs centaines ou milliers de kilomètres. Et lors de leur déplacement migratoire, les chiroptères volent à des altitudes plus élevées que dans leur comportement de vol habituel. Ces espèces migratrices ont donc un risque plus élevé de traverser le champ de rotation des pales d'éolienne.

Les différents bilans publiés concernant la mortalité induite chez les chiroptères montrent assez clairement des pics de collisions lors des migrations d'automne ou post-nuptiales (août et septembre). L'époque des migrations concernent entre autres des individus juvéniles nés au printemps précédent. Les causes de ce constat ne sont pour l'heure pas encore élucidées (DIREN Centre, 2005). En effet, plusieurs études ont montré qu'au cours de l'année la plupart des cadavres de chauves-souris étaient trouvés en fin d'été et en automne et qu'il s'agissait fréquemment d'espèces migratrices. Les chauves-souris locales peuvent aussi être affectées (RODRIGUES et al., 2008).

Lorsque l'on considère les effets potentiels d'un projet éolien, il faut donc tenir compte des déplacements locaux des chauves-souris gagnant leurs terrains de chasse et en revenant, des déplacements à longue distance entre les sites d'été et les sites d'hivernation et du regroupement automnal (« swarming »). Il convient de tenir compte des voies de migration continentales et maritimes. Pour les projets éoliens proches des structures paysagères marquantes telles que vallées fluviales, lignes de crête, cols et littoral, une attention particulière sera portée aux voies de migration. (RODRIGUES et al., 2008).

Il se peut que le phénomène de regroupement (swarming) soit également à l'origine de l'apparition accrue de victimes de collision en une seule nuit, comme cela a été constaté lors de différentes recherches de victimes de collision (cf. p. ex. SEICHE et al. 2008 in BRINKMANN et al., 2011, 14 décès de *N. noctula* en une seule nuit dans la lande de Muskau, Saxe).

En ce qui concerne les habitats de chasse, toutes les espèces de chiroptères ne capturent pas les mêmes types de proies et leurs techniques de chasse sont donc différentes. Certaines espèces affectionnent les milieux très encombrés comme le sous-bois (les hauteurs de vol sont alors assez faible), d'autres au contraire préfèrent les milieux plus ouverts et chassent alors dans le milieu aérien (capacité de vol en plein ciel). Et entre les deux, se situent des espèces qui chassent en lisière, le long des haies, en bordure de boisements ou juste au-dessus de la canopée. Les espèces les plus à risque sont donc tout naturellement celles qui utilisent le milieu aérien et qui peuvent donc être en contact avec le champ de rotation des pales d'éolienne. En ce qui concerne les espèces n'hésitant pas à voler en altitude et en terrain découvert, une explication pourrait être que la plupart des espèces qui se déplacent en milieux ouverts n'utilisent pas l'écholocation de manière permanente. En effet et contrairement à une idée reçue, les chiroptères possèdent une vision nocturne suffisamment performante pour se déplacer en sécurité dans les zones (a priori !) dépourvues d'obstacle. Les collisions pourraient ainsi intervenir lors de vols à vue.

Les chauves-souris disposent en effet d'un système d'écholocation ultrasonore très performant qui leur permet de capturer leurs proies mais aussi d'éviter les obstacles. En outre, des études en laboratoire ont clairement montré que l'écholocation était plus efficace lorsque les objets étaient en mouvement. La vitesse des pales, est-elle supérieure aux capacités de détection? (DIREN Centre, 2005)

Les données relatives aux espèces impactées, contrairement aux taux de mortalité, présentent une certaine homogénéité, tout au moins pour les études réalisées en Europe. Comme vu précédemment, les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements. On distingue ainsi (MEDDM, 2010) :

- les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers) ;
- les espèces qui chassent en plein ciel (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni) ;
- certaines pipistrelles en particulier (genres *Pipistrellus* et *Hypsugo*).

Tobias DÜRR effectue une synthèse des cas de mortalité de chiroptères avérés dans toute l'Europe depuis plusieurs années. Nous avons donc à notre disposition des données sur la quantité de mortalité relevée en Europe pour chacune des espèces. Il ne s'agit pas d'une sensibilité à proprement parler car pour cela, il faudrait mettre en relation cette mortalité avec l'abondance relative de chaque espèce (par exemple, la Pipistrelle commune étant beaucoup plus abondante que la Grande noctule en Europe, il est donc logique qu'elle soit plus impactée par les éoliennes que la Grande noctule).

4.3.2.5.2 Autres facteurs

Le vent joue un rôle important dans l'activité des chauves-souris. De manière générale, l'activité de ces animaux baisse significativement pour des vitesses de vent supérieures à 6 m/s (le niveau d'activité se réduit alors de 95%). L'activité se concentre sur des périodes sans vent ou à des très faibles vitesses de vent (MEDDM, 2010). Globalement, les paramètres du paysage et des installations représentés n'ont qu'une faible influence sur l'activité des chauves-souris, comparés aux facteurs vitesse du vent et température (BRINKMANN et al., 2011).

Pour limiter l'impact de la mortalité, il existe une solution qui consiste à asservir les machines en fonction de la vitesse du vent et de la température. Les chauves-souris volent peu par des températures inférieures à 8°C et leur activité décroît considérablement lorsque le vent dépasse 7 m/s. Nos collègues outre-Atlantique ont mené des études-pilotes montrant qu'en bridant les éoliennes tant que le vent n'atteignait pas 5,0 ou 6,5 m/s, ils obtenaient une réduction de la mortalité de 44 à 93% pour une perte de production annuelle inférieure à 1%. Actuellement la plupart des éoliennes ne commencent à produire qu'à partir de 4,5 m/s de vent. Or les pales tournent en dessous de ce seuil et tuent des chauves-souris (Bulletin de liaison n°7 du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011).

A l'heure actuelle selon DULAC et al. (2008), la seule solution plausible pour diminuer de façon conséquente la mortalité des chauves-souris consiste en un arrêt des éoliennes pendant les périodes favorables aux passages de chauves-souris : périodes nocturnes, température relativement élevées, absence de pluie, vents faibles,.... Ces périodes correspondent en outre à des moments de faible production par les éoliennes (peu de vent). L'arrêt des éoliennes pendant la période la plus meurtrière pour les chauves-souris a été mis en oeuvre en Allemagne (T. Dürr & L. Bach com. pers.). En Alsace, des recherches sont en cours, en amont de la construction, pour étudier quelles sont les conditions climatiques qui permettraient à la fois de limiter la mortalité et de maintenir un niveau de production acceptable pour le propriétaire du parc éolien (J.Vittier comm.pers.).

Les milieux présents à proximité du parc jouent également un rôle important dans l'activité des chauves-souris. Durant le suivi du parc de Bollène (Vaucluse) les cadavres découverts étaient surtout localisés au niveau de l'éolienne E3 (3 sur 4), ce qui s'explique par la présence à proximité d'une mare identifiée comme zone de chasse/d'alimentation connue des chiroptères sur le site (ROUX et al., 2013). Parmi toutes les variables liées au paysage, seule la distance des installations aux bois et bosquets a montré, dans tous les rayons étudiés, une influence significative, bien que faible, sur l'activité des animaux. Selon ces observations, l'activité des chauves-souris diminue à mesure que la distance aux bois ou bosquets augmente (BRINKMANN et al., 2011).

L'impact direct dû au fonctionnement du parc éolien n'est pas totalement compris à l'heure actuelle, car dans la plupart des cas la cause de la collision est inconnue. D'autres facteurs d'impacts sur les chauves-souris sont encore hypothétiques et nécessiteront une validation scientifique avant de pouvoir être considérés objectivement dans les études d'impact (RODRIGUES et al., 2008, MEDDM, 2010, DIREN Centre, 2005):

- L'attractivité des aérogénérateurs, pour des raisons non encore élucidées, pourrait également influencer sur une fréquentation plus importante pour certaines espèces. Ainsi, la chaleur dégagée par les nacelles ou l'éclairage du site pourraient attirer des insectes (concentration d'insectes-proies plus forte autour de la nacelle) et, par voie de conséquence, inciter les chauves-souris à chasser dans cette zone ;
- Les interstices des nacelles pourraient également être repérés par des individus qui les utiliseraient comme gîte de repos temporaire (HENSEN, 2003 , relate le cas d'un cadavre trouvé au pied d'une éolienne, montrant des traces visibles de rouages) ;
- La confusion possible des éoliennes avec les arbres et l'utilisation des éoliennes lors de comportements de reproduction ;
- La simple curiosité, notamment chez la Pipistrelle commune, pourrait induire de sa part une proximité déjà connue pour l'ensemble des structures d'origine humaine. Même s'il n'y a pas de contact direct avec les pales en rotation , on soupçonne également une mortalité indirecte par surpression ou par dépression (suivant la position de l'animal par rapport à la pale). Cette situation expliquerait la mort d'individus retrouvés sans blessure apparente et dont l'autopsie tendrait à montrer l'éclatement des cellules adipeuses dermiques. Ce mécanisme présente des similitudes avec le phénomène de souffle déjà connu lors des surpressions associées à une explosion.
- Une possible émission d'ultrasons par les éoliennes qui perturberait l'écholocation (explication plus controversée selon les auteurs). Pour certains auteurs, l'émission de sons par les pales pourrait également attirer les chauves-souris en chasse. En effet, il a déjà été observé, dans le Nord-Est de la France, des individus « pourchassant » les pales [celles-ci, à une certaine vitesse de vent, émettraient des sons dans des fréquences comparables à celles de gros insectes [DULAC et al. (2008), d'après S. Bellenoue comm.pers.)]. Pour d'autres auteurs, cette hypothèse paraît cependant douteuse car l'expérience de terrain montre l'habitude des chauves-souris à se déplacer dans des ambiances ultrasonores saturées voire cacophoniques, notamment en raison des émissions d'autres groupes comme les criquets ;
- Les turbulences de l'air ;
- La non-perception du danger (nombre de cris d'écholocation des espèces migratrices trop faible ou trop grande vitesse de rotation des pales)...

4.3.2.6 Discussions sur les bilans de mortalité

[[CORA Le nombre de cas de mortalité par espèce est bien souvent mis en avant pour démontrer soit qu'un fort impact existe car nombres de cadavres sont trouvés pour telle espèce (dans ce cas assez simple à prouver), soit pour montrer que l'impact est faible à inexistant pour une espèce ou pour un parc. Ce dernier point se doit d'être développé pour éviter de trop hâtives conclusions sur la mortalité connue par espèce (CORA, 2010) :

- Plusieurs études comme aux États-Unis (ARNETT et al., 2009) ou en France (DULAC, 2008) tendent à évaluer l'effet « observateur » mais aussi la vitesse de disparition des cadavres (parfois 2/3 disparaissent en 24h !). Un facteur correcteur de 10 ou plus est parfois appliqué par rapport au nombre de cadavres trouvés afin d'estimer la mortalité « réelle ». Selon la végétation environnante, on peut envisager qu'une faible proportion de cadavres est retrouvée. Ce paramètre (facilité de recherches au sol) peut entrer dans le modèle d'estimation de la mortalité. Ainsi, le nombre de cadavres trouvés constitue certes une indication mais l'impact réel demeure difficile à estimer au plus juste. Si 77 cadavres sont trouvés en 3 ans à Bouin (8 éoliennes, littoral en Vendée, DULAC 2008), une centaine a été trouvée en été 2009 en Crau (9 éoliennes, Groupe Chiroptères de Provence, comm. pers.)...
- Certaines espèces comme le Molosse ou le Minioptère de Schreibers sont connues comme impactées, avec la découverte de quelques cadavres, à ce jour. Or, extrêmement peu de recherches et de suivis de mortalité ont été réalisés pour les parcs éoliens situés dans leur aire de répartition.
- Enfin, très récemment, la Barbastelle, le Murin de Bechstein et le Murin à oreilles échanquées ont été retrouvés touchés par des éoliennes. Ce n'était pas a priori des espèces impactées connues alors pour évoluer en vol près de la végétation. Le Murin de Bechstein a une affinité marquée pour les milieux forestiers et on peut ainsi envisager les effets négatifs de parcs installés en zone forestière. Enfin, cela tend à montrer que toutes les espèces sont potentiellement impactées.

Depuis les premiers cas connus de mortalité de chauves-souris par éolienne en France, en 2003, le nombre de victimes n'a cessé de croître (DUBOURG-SAVAGE dans le Bulletin de liaison n°7 du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011).

Il ne fait plus aucun doute que le développement mal réfléchi de l'énergie éolienne a un effet négatif sur les chauves-souris. Des simulations ponctuelles réalisées en Allemagne ont montré que l'accroissement exponentiel du nombre d'éoliennes pouvait à terme conduire à des extinctions locales de populations de chauves-souris. Les projets éoliens concernent de plus en plus des secteurs de vent moyen dans des zones peu anthropisées, c'est-à-dire des espaces naturels favorables à la majorité des chauves-souris. Il faut donc s'attendre à un accroissement de la mortalité de ces espèces protégées. Par ailleurs le développement de l'éolien off-shore ne fera qu'accentuer le problème, car la présence de chauves-souris allant chasser loin des côtes est avérée et elles ont tendance à se poser sur toutes les structures à leur disposition. Et il est illusoire de chercher à retrouver leurs cadavres en mer.

L'impact sur les populations de chauves-souris est préoccupant (DULAC et al., 2008). En effet, contrairement aux oiseaux, à l'échelle européenne les populations et les mouvements des chauves-souris sont peu connus, il est donc plus difficile de mesurer l'importance de l'impact de la mortalité d'un parc éolien à l'échelle locale, régionale, nationale et européenne. De quel pays proviennent ces chauves-souris ? S'agit-il d'individus provenant de plusieurs populations ou d'une seule ? S'agit-il de populations déjà menacées par ailleurs ?

Actuellement les parcs éoliens se multiplient dans certaines régions et vont engendrer des effets cumulés dont il faudra tenir compte ; la hauteur des installations croît et les rotors balaient de plus en plus les altitudes fréquentées par les espèces migratrices ; les parcs éoliens s'installent maintenant dans des milieux naturels encore riches en chauves-souris. Devant ces facteurs inquiétants pour le maintien de la biodiversité, il convient de déterminer les zones où les enjeux chiroptérologiques sont tels que le développement éolien y est fortement déconseillé (CREN de Midi-Pyrénées, 2009).

BACH (2001) signale que la Pipistrelle commune semble s'habituer à la présence des éoliennes : après trois ans de fonctionnement et de suivi d'un parc éolien en Allemagne, l'espèce chasse de plus en plus près des machines, à des distances inférieures à 50 m. Dans cette étude l'espèce a continué d'utiliser le secteur autour des éoliennes pour la chasse, tout en modifiant sa hauteur de vol en fonction de l'orientation du rotor. DULAC et al, se demandent si l'« habituation » des Pipistrelles communes à la présence des éoliennes serait-elle à l'origine de l'augmentation du nombre d'individus trouvés morts en 2005 et 2006 (par rapport aux 2 années précédentes) lors du suivi sur le parc de Bouin.

4.3.3 Impacts sur les habitats d'espèces

Outre la mortalité par collision ou par barotraumatisme, le développement de l'énergie éolienne a aussi pour effet de fragmenter l'habitat des chauves-souris, en dressant des obstacles sur les corridors de déplacement et les axes de migration. La tendance actuelle à densifier les éoliennes dans les Zones de Développement Eolien (ZDE) pour éviter le mitage du paysage, risque fort d'avoir des conséquences néfastes. Certains secteurs auparavant riches en chauves-souris pourraient devenir des « no bat's lands » (DUBOURG-SAVAGE dans le Bulletin de liaison n°7 du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011).

Les gîtes de repos ou de reproduction, les corridors de déplacement et les milieux de chasse peuvent être détruits ou perturbés lors de la phase de travaux et des opérations de défrichage, d'excavation, de terrassement, de création de chemins d'accès, ou encore de pose de câblage (MEDDM, 2010). Même si les dérangements semblent constituer un impact faible, et tout particulièrement l'effet barrière, il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse...) due à l'installation des éoliennes (site d'implantation et travaux).

4.3.3.1 Espèces sensibles à la modification de leurs habitats, structures paysagères ou forestières

Ce sont les espèces sensibles à la fragmentation, à l'ouverture des milieux comme pour la création des emprises au sol pour les éoliennes. Les groupes d'espèces les plus sensibles à cet effet sont les murins, rhinolophes, oreillard et la Barbastelle d'Europe. L'ensemble de ces espèces utilise la végétation, notamment les éléments linéaires (lisières, haies, allées forestières...), comme axes de déplacements mais aussi comme zones de chasse récurrentes. Les sous-bois, denses à clairsemés, sont également des milieux de chasse pour quelques espèces spécialisées. Contrairement aux espèces évoluant en milieu ouvert, les taxons cités ci-dessus ont un sonar peu puissant et adapté aux milieux encombrés. Les capacités de franchissement de zones ouvertes sont variables selon l'espèce : le Petit rhinolophe et le Murin de Bechstein sont parmi celles les plus sensibles aux ouvertures et ainsi à la fragmentation des linéaires et de milieux boisés. Le cas de mortalité par collision avec des pales d'un Murin de Bechstein est peut-être marginal mais il peut révéler des comportements de vol encore méconnus pour l'espèce (CORA, 2010).

Les développeurs doivent envisager de placer les éoliennes à distance des corridors étroits de migration des chauves-souris ainsi que des gîtes et des zones de chasse et de reproduction où elles se regroupent (RODRIGUES et al. 2008).

L'implantation d'un parc éolien induit un défrichage sur quelques hectares nécessaires en premier lieu au montage des aérogénérateurs. Cet espace ouvert est généralement entretenu. Nous comprendrons que selon le nombre de machines et les milieux originellement touchés, une perte d'habitats favorables à des chiroptères d'intérêt patrimonial peut conduire un effet négatif sur ces populations locales (CORA, 2010).

L'effet de la perte de territoire de chasse, acquis à court ou moyen terme, a notamment été démontré chez la Sérotine commune (BACH, 2002 et 2003) mais contesté depuis. L'auteur invoquait principalement la modification des caractéristiques du milieu et « l'effet barrière » exercé par les éoliennes (qui entraîne une modification des routes de vol) (DIREN Centre, 2010). Il semblerait que les résultats de cette étude ne soient plus transposables à la situation actuelle (type d'éolienne qui n'est plus construit aujourd'hui) (BACH comm. orale) (BRINKMANN et al., 2011).

4.3.3.2 Milieux particulièrement sensibles

Les développeurs doivent tenir compte de la présence d'habitats tels que forêts, zones humides et bocage et des éléments tels que les arbres isolés, les plans d'eau ou les rivières que les chauves-souris ont de grandes chances de fréquenter. La présence de ces habitats augmentera la probabilité que les chauves-souris chassent en ces lieux (RODRIGUES et al. 2008).

4.3.3.2.1 Massifs forestiers

Plusieurs études concluent que les parcs éoliens installés en zone forestière sont parmi les plus dangereux pour les chauves-souris, d'une part en raison de l'activité de chasse au-dessus de la canopée, d'autre part vis-à-vis de la fragmentation liée au déboisement pour les implantations se cumulant avec la perte potentielle de gîtes arboricoles. Eurobats recommande vivement d'éviter tout projet s'inscrivant dans un contexte forestier (RODRIGUES et al, 2008), d'autant si les forêts touchées sont feuillues ou mixtes.

Les parcs éoliens construits en milieu forestier peuvent avoir des effets négatifs, en particulier pour les populations locales de chauves-souris. En effet, des habitats de chasse mais aussi des gîtes peuvent être détruits par le défrichage du site pour construire les éoliennes et les routes d'accès et pour mettre en place les câbles de raccordement au réseau électrique. Si les éoliennes sont installées au milieu des forêts il sera nécessaire de défricher pour les mettre en place. Ceci créera de nouvelles structures linéaires susceptibles d'inciter davantage de chauves-souris à chasser à proximité immédiate de l'éolienne et le risque de mortalité augmentera si le déboisement n'est pas assez large. Dans ce cas, la distance minimale recommandée (200 m) par rapport à la lisière forestière sera la seule mesure d'atténuation acceptable si le projet n'est pas abandonné (RODRIGUES et al. 2008).

L'ouverture du milieu forestier a donc comme effet la perte directe d'habitat pour les espèces forestières. Mais elle peut aussi attirer les espèces de milieux ouverts et donc de haut vol, ce qui augmente les risques de collision sur un espace « confiné » que sont les emprises en zone forestière. L'implantation de parcs éoliens en zone forestière présente donc un effet cumulé négatif qui affecte finalement les différents groupes d'espèces de chiroptères (CORA, 2010).

4.3.3.2.2 Zones humides et milieux aquatiques

Les zones humides sont également des terrains de chasse privilégiés pour la plupart des espèces de chiroptères. Ces milieux sont particulièrement « productifs » en insectes - proies et peuvent être assidument fréquentés comme terrains de chasse. Des espèces de haut vol comme les noctules ou la Sérotine bicolore chassent à une certaine altitude au-dessus d'étangs ou de plans d'eau (CORA, 2010). Les grandes vallées fluviales sont généralement suivies par la plupart des espèces en migration et il faut prêter une attention particulière aux espèces migratrices autour des parcs éoliens situés dans ces vallées ou sur les plateaux ou crêtes adjacents. Ceci s'applique aussi au littoral (RODRIGUES et al. 2008). Les implantations de parcs éoliens dans les secteurs de zones humides et de milieux aquatiques peuvent s'avérer très impactantes sur les chiroptères de haut vol, chassant au-dessus de ces milieux.

4.3.3.2.3 Milieux a priori plus favorables pour l'implantation de parcs éoliens

Les secteurs d'agriculture « intensive » présentant de grandes superficies de champs sans éléments concentrateurs de chiroptères (étangs, boisements...) peuvent s'avérer être les zones à privilégier, tant que ces dernières ne se situent pas dans des zones à forte sensibilité (par exemple, proximité de colonies de Minioptère de Schreibers ou autres espèces impactées par collisions) (CORA, 2010). ((Pubserie n°3 Rodrigues et al. 2008) Les milieux très ouverts peuvent être moins importants pour la chasse, bien qu'ils puissent constituer des couloirs de transit ou de migration. L'information sur les habitats et les lieux où les éoliennes peuvent avoir un impact sera une aide à la prise de décision (RODRIGUES et al. 2008). Une évaluation demeure dans tous les cas indispensable ainsi que la compatibilité avec les éventuels enjeux sur l'avifaune.

4.3.4 Synthèse générale sur les données bibliographiques

L'impact des éoliennes sur les chauves-souris a été révélé récemment. C'est la mortalité directe qui semble être l'impact prépondérant. Les chauves-souris entrent en collision avec les pales ou sont victimes de la surpression occasionnée par le passage des pales devant le mat.

Les connaissances actuelles montrent que, parmi les mammifères, les chauves-souris sont les plus sensibles à l'installation d'un parc éolien. Or ce sont aussi des espèces souvent mal connues, qui jouissent d'une protection totale au sein de l'Union Européenne.

Dans le cadre d'un nouveau projet éolien, l'étude d'impact sur l'environnement doit donc intégrer des investigations spécialisées, au même titre que pour les oiseaux. Ces investigations doivent être adaptées au cycle de vie complexe des chiroptères et à leurs sensibilités spécifiques vis-à-vis des éoliennes.

Les raisons pour lesquelles les chauves-souris heurtent les éoliennes ne sont pas encore clairement établies. Après avoir relevé de nombreux cas de mortalité sans blessure apparente, il a été démontré que le mouvement « rapide » des pales, entraînant une variation de pression importante dans l'entourage des chauves-souris, pouvait entraîner une hémorragie interne fatale (barotraumatisme). Pour l'ensemble des parcs éoliens étudiés, il semblerait que les causes de mortalité vis-à-vis des éoliennes relèvent à la fois des collisions directes avec les pales et des cas de barotraumatisme.

Quelles qu'en soient les réelles causes, l'analyse des mortalités permet de constater que les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements (migrations).

Le taux de mortalité par collision / barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éoliennes et par an (cf. site internet du « Programme éolien-biodiversité »). Les facteurs qui influencent ce taux ne sont pas encore bien connus.

Les comparaisons avec d'autres types d'aménagements ne sont pas aisées en raison du manque d'études sur le sujet. Néanmoins, le trafic routier est, comme pour les oiseaux, reconnu pour causer la mort de nombreuses chauves-souris (entre 15 et 30 % de la mortalité totale).

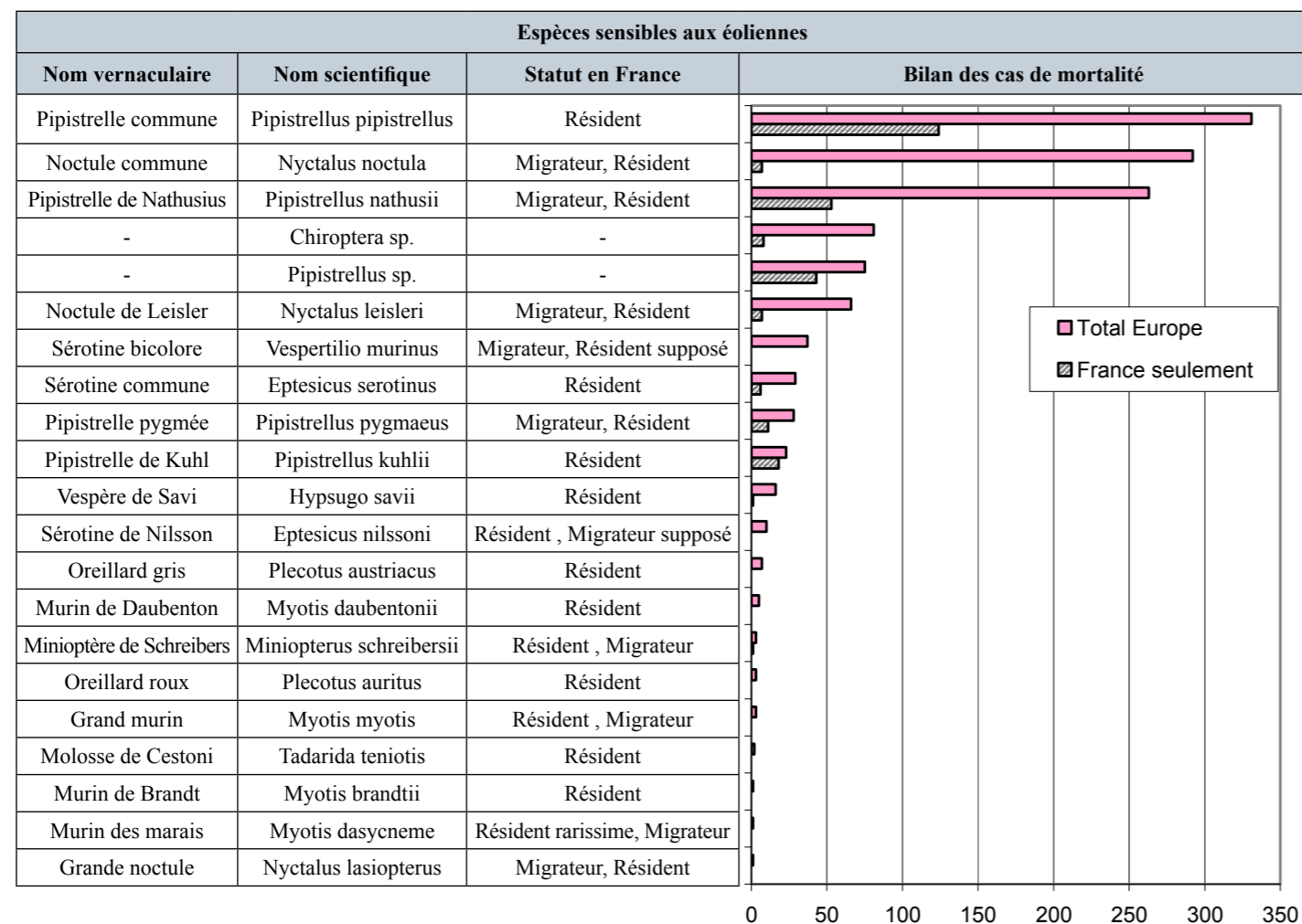
Au-delà de la mortalité générée par les éoliennes en mouvement, comme tout autre aménagement humain, les gîtes de repos ou de reproduction, les corridors de déplacement et les milieux de chasse ne sont pas à l'abri d'une destruction / perturbation liée à la phase de travaux (défrichage, excavation, terrassement création de chemins d'accès, câblage...).

Le pouvoir attractif des éoliennes sur les chauves souris est pressenti. Les hypothèses sont variées à ce propos. On peut évoquer la curiosité supposée des pipistrelles, la confusion possible des éoliennes avec les arbres, l'utilisation des éoliennes lors de comportements de reproduction, l'attraction indirecte par les insectes eux même attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site...

4.3.5 Application au site

Le tableau suivant présente, selon les connaissances actuelles, les espèces dont la mortalité par éoliennes a été prouvée (en France ou en Europe) et auxquelles il convient par conséquent de porter une attention particulière. Attention, toutes ces espèces ne sont pas concernées de la même manière : les bilans de mortalité sont en effet très variables comme le montre le graphique ci-dessous (MEDDM, 2010).

Tableau 45 : Statut biologique pour la France des espèces de chauves-souris sensibles aux éoliennes 2009¹ et Bilan des cas de mortalité de chauves-souris liés aux éoliennes en France et en Europe au 15 janvier 2009² (MEEDDM, 2010)



¹ SFPEM ;

² EUROBATS, T. Dürr, L. Rodrigues et SFPEM, 2009. La figure a été établie par compilation des données disponibles en Europe sur les parcs éoliens.

Les espèces identifiées comme étant les plus sensibles à l'éolien et observées sur le site ont donc fait l'objet d'une évaluation spécifique :

- Les pipistrelles avec la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et les groupes Pipistrelle de Kuhl/Nathusius et Pipistrelle Pygmée/commune ;
- La Sérotine commune ;
- La Noctule commune.

NOCTULE COMMUNE - <i>Nyctalus noctula</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non
	Protection en France :	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Assez rare » et « Vulnérable »
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible à Faible
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)	Risques potentiels de perte d'habitats	
<p>Espèce forestière, elle s'est adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Mobile, elle exploite des superficies variables, jusqu'à 50 ha. Elle chasse le plus souvent à haute altitude, en groupe, et consomme ses proies en vol (ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2009).</p> <p>Sensibilité très forte (Picardie Nature).</p> <p>Risque de collision (espèce dite de « haut vol ») et cas de collisions avérés (Rodrigues, L. et al.).</p>		Risque de perte d'habitat de chasse (Rodrigues, L. et al.).
Forte à Très forte		Modérée
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Oui (2 contacts)	
	Estivage : Non	
	Migration automnale : Non	
Utilisation globale du site par l'espèce :	Espèce contactée 2 fois Cette espèce apparaît donc peu présente dans le secteur ; des transits sont supposés en milieu cultivé mais semblent marginaux	
Enjeux du site pour l'espèce :	Très faibles : Présence très faible de l'espèce sur le site.	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :	Forte à Très forte	
Enjeux du site pour l'espèce :	Très Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :	MODÉRÉS	

PIPISTRELLE COMMUNE - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts :	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non
	Protection en France :	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Non
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Très commun » et « Préoccupation mineure »
Patrimonialité de l'espèce :		Nulle
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)	Risques potentiels de perte d'habitats	
<p>Elle s'installe dans tous les milieux et c'est souvent l'espèce la plus contactée. Elle chasse partout où il peut y avoir des insectes, dans les zones humides, près des arbres solitaires ou bien elle longe les haies et la végétation où elle évolue au-delà de 20 m, au niveau des houppiers.</p> <p>Elle est fortement attirée par les insectes qui tournent autour des éclairages publics. Son vol est rapide, agile, avec des changements de direction réguliers.</p> <p>Il semblerait que cette espèce s'approche des éoliennes par simple curiosité.</p> <p>Sensibilité très forte : espèce dite de « haut vol » (Picardie Nature).</p> <p>La Pipistrelle commune fait partie des espèces régulièrement contactées au pied des éoliennes dans le cadre des suivis de mortalité réalisés en Europe (HÖTKER et al., 2006 et DURR, 2007 et 2009 et MJ Dubourg-Savage pour la SFPEM, 2011).</p>	<p>Pas de risque particulier de perte d'habitat de chasse (Rodrigues, L. et al.).</p>	
Forte à Très forte	Faible	
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Oui (69 contacts)	
	Estivage : Oui (303 contacts)	
	Migration automnale : Oui (2127 contacts)	
Utilisation globale du site par l'espèce :	Espèce contactée en nombre lors de nos inventaires et représente à elle seule plus de 88 % des contacts. L'ensemble du secteur d'étude est prospecté par l'espèce.	
Enjeux du site pour l'espèce :	Faibles : La zone en projet n'apparaît pas plus fréquentée que le reste de la région	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :	Forte à Très forte	
Enjeux du site pour l'espèce :	Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :	MODÉRÉS : L'espèce a été contactée régulièrement sur l'aire d'étude immédiate mais elle exploite davantage les corridors à l'écart de la zone d'implantation potentielle.	

PIPISTRELLE DE NATHUSIUS - <i>Pipistrellus nathusii</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non
	Protection en France :	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Indéterminé » et « Non applicable »
Patrimonialité de l'espèce :		Très faible
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)	Risques potentiels de perte d'habitats	
<p>Chauves-souris forestière de plaine, elle fréquente les milieux boisés diversifiés mais riches en plans d'eau. En milieu ouvert, ses déplacements sont assez rectilignes. Elle évolue à une vingtaine de km/h et utilise généralement les structures linéaires, longe les chemins, lisières et alignements forestiers entre 3 et 20 m de hauteur. Elle patrouille à basse altitude et chasse aussi en plein ciel, à grande hauteur.</p> <p>Il semblerait que cette espèce s'approche des éoliennes par simple curiosité.</p> <p>Sensibilité très forte : (Picardie Nature).</p> <p>Risque de collision (Rodrigues, L. et al.)</p> <p>La Pipistrelle de Nathusius fait partie des espèces régulièrement contactées au pied des éoliennes dans le cadre des suivis de mortalité réalisés en Europe (HÖTKER et al., 2006 et DURR, 2007 et 2009 et MJ Dubourg-Savage pour la SFPEM, 2011).</p>	<p>Pas de risque particulier de perte d'habitat de chasse (Rodrigues, L. et al.).</p>	
Forte à Très forte	Faible	
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Oui (31 contacts)	
	Estivage : Oui (25 contacts)	
	Migration automnale : Oui (21 contacts)	
Utilisation globale du site par l'espèce :	Elle peut donc être considérée comme régulièrement présente sur la zone d'étude mais ne représente que 2,72 % du nombre total de contacts)	
Enjeux du site pour l'espèce :	Faibles à Modérés : Majorité d'activité de transit en milieu cultivé et majorité d'activité de chasse au niveau des zones favorables (boisements, pâtures)	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :	Forte à Très forte	
Enjeux du site pour l'espèce :	Faibles à Modérés	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :	MODÉRÉS À FORTS: L'espèce a été contactée régulièrement sur l'aire d'étude immédiate mais elle exploite davantage les boisements, pâtures et zones bocagères pour s'alimenter.	

GROUPE PIPISTRELLE DE KUHL / NATHUSIUS - <i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>nathusii</i>			
- Patrimonialité du groupe -		P. de Kuhl	P. de Nathusius
Statuts	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non	Non
	Protection en France :	Oui	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Non	Oui
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Très rare » et « Données insuffisantes »	« Indéterminé » et « Non applicable »
Patrimonialité du groupe :		Nulle à Très faible	
- Sensibilité générale du groupe -			
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)		Risques potentiels de perte d'habitats	
P. de Kuhl	P. de Nathusius	P. de Kuhl	P. de Nathusius
Sensibilité forte (Picardie Nature). Risque de collision (espèce dite de « haut vol ») et cas de collisions avérés (RODRIGUES et al., 2008).	Il semblerait que cette espèce s'approche des éoliennes par simple curiosité. Sensibilité très forte (Picardie Nature). Risque de collision (RODRIGUES et al., 2008) La Pipistrelle de Nathusius fait partie des espèces régulièrement contactées au pied des éoliennes dans le cadre des suivis de mortalité réalisés en Europe (HÖTKER et al., 2006 et DURR, 2007 et 2009 et MJ Dubourg-Savage pour la SFEPM, 2011).	Pas de risque particulier de perte d'habitat de chasse pour ces espèces (RODRIGUES et al., 2008).	
Forte à Très forte		Faible	
- Enjeux du site pour le groupe -			
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Oui		
	Estivage : Oui		
	Migration automnale : Oui		
Utilisation globale du site par le groupe :	Ce groupe fréquente assez peu la zone en projet (135 contacts au total, soit 4,76 % du nombre total de contacts).		
Enjeux du site pour le groupe :	Faibles : Présence assez faible du groupe sur le site, ce qui ne dénote pas d'un enjeu élevé du site pour ce groupe.		
- Impacts potentiels du projet éolien sur le groupe -			
Sensibilité du groupe :		Forte à Très forte	
Enjeux du site pour le groupe :		Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR LE GROUPE :		MODÉRÉS	

GROUPE PIPISTRELLE PYGMÉE / COMMUNE - <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
- Patrimonialité du groupe -		P. pygmée	P. commune
Statuts	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non	Non
	Protection en France :	Oui	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Non	Non
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Indéterminé » et « Non applicable »	« Très commun » et « Préoccupation mineure »
Patrimonialité du groupe :		Nulle	
- Sensibilité générale du groupe -			
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)		Risques potentiels de perte d'habitats	
P. pygmée	P. commune	P. pygmée	P. commune
Toujours à proximité de l'eau, elle fréquente les zones boisées à proximité de grandes rivières, de lacs ou d'étangs, les ripisylves, les forêts alluviales et les bords de lacs ou de marais. Elle hiberne dans des bâtiments, des cheminées ou des cavités arboricoles, en mixité avec les autres espèces de Pipistrelles. Ses gîtes estivaux se trouvent toujours proches de milieux boisés, en général des ripisylves, mais aussi dans les bâtiments et les ponts. Il est possible que cette espèce soit une migrante partielle (ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2009). Risque de collision (espèce dite de « haut vol ») et cas de collisions avérés (RODRIGUES et al., 2008).	Il semblerait que cette espèce s'approche des éoliennes par simple curiosité. Sensibilité très forte (Picardie Nature). La Pipistrelle commune fait partie des espèces régulièrement contactées au pied des éoliennes dans le cadre des suivis de mortalité réalisés en Europe (HÖTKER et al., 2006 et DURR, 2007 et 2009 et MJ Dubourg-Savage pour la SFEPM, 2011).	Pas de risque particulier de perte d'habitat de chasse pour ces espèces (RODRIGUES et al., 2008).	
Forte à Très forte		Faible	
- Enjeux du site pour le groupe -			
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Oui		
	Estivage : Non		
	Migration automnale : Oui		
Utilisation globale du site par le groupe :	Ce groupe fréquente assez peu la zone en projet.		
Enjeux du site pour le groupe :	Faibles : Présence assez faible du groupe sur le site (21 contacts au total, soit 0,74 %).		
- Impacts potentiels du projet éolien sur le groupe -			
Sensibilité du groupe :		Forte à Très forte	
Enjeux du site pour le groupe :		Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR LE GROUPE :		MODÉRÉS	

SÉROTINE COMMUNE - <i>Eptesicus serotinus</i>		
- Patrimonialité de l'espèce -		
Statuts	Annexe II de la directive « Habitats » :	Non
	Protection en France :	Oui
	Déterminante de ZNIEFF :	Non
Rareté et menace régionale (Picardie) :		« Peu commun » et « Quasi-menacé »
Patrimonialité de l'espèce :		Nulle
- Sensibilité générale de l'espèce -		
Risques potentiels de collisions (pales d'éoliennes)	Risques potentiels de perte d'habitats	
<p>Chauve-souris de plaine, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Ainsi, la Sérotine commune montre une grande flexibilité dans le choix des habitats de chasse : elle préfère les milieux ouverts mixtes et affectionne le bocage, les prairies, les zones humides, les lisières et les allées de sous-bois et les éclairages urbains. Elle délaisse les massifs forestiers fermés. La Sérotine commune peut toutefois survoler de grandes étendues sans végétation. Les transits entre territoires se font rapidement, à 10 ou 15 m de haut, mais on peut la croiser à 100 ou 200 m.</p> <p>Cette espèce se déplace en petites escadrilles ou en solitaire et chasse, le plus souvent, à hauteur de végétation. Les proies sont capturées en vol, proche de la végétation ou dans des espaces dégagés.</p> <p>En période de migration, elle est amenée à voler à hauteur des pales des éoliennes pour rejoindre les zones d'hibernation ou de mise bas (suivant la période de l'année).</p> <p>Espèce dite de « haut vol » : sensibilité forte (Picardie Nature) et risque de collision (Rodrigues, L. et al.).</p> <p>Cette espèce fait partie des espèces contactées au pied des éoliennes dans le cadre des suivis de mortalité réalisés en Europe (HÖTKER et al., 2006 et DURR, 2007 et 2009 et MJ Dubourg-Savage pour la SFEPM, 2011)</p>	<p>Pas de risque particulier de perte d'habitat de chasse (Rodrigues, L. et al.).</p>	
Modérée à Forte	Faible	
- Enjeux du site pour l'espèce -		
Observation sur un cycle biologique complet :	Migration printanière : Non	
	Estivage : Oui (2 contacts)	
	Migration automnale : Oui (4 contacts)	
Utilisation globale du site par l'espèce :	L'espèce est principalement présente aux abords des villages	
Enjeux du site pour l'espèce :	Très Faibles : Le trop peu de contacts enregistrés ne permet pas de caractériser une présence régulière dans le secteur.	
- Impacts potentiels du projet éolien sur l'espèce -		
Sensibilité de l'espèce :	Modérée à Forte	
Enjeux du site pour l'espèce :	Nulle à Très Faibles	
IMPACTS POTENTIELS SUR L'ESPÈCE :	FAIBLES	

4.4. IMPACTS SUR LA FLORE

4.4.1 Destruction des espèces

4.4.1.1 Généralités

Si les éoliennes occupent peu d'espace au sol (fondations de 200 à 300 m² par machine), les infrastructures annexes (plates-formes de montage, pistes d'accès, tranchées électriques) sont plus étendues.

Les éoliennes modifient très peu les conditions d'écoulement des vents et n'ont pas d'impact climatique ; en revanche, les massifs de fondation, les tranchées et les chemins peuvent modifier localement l'écoulement des eaux, entraînant la disparition ou la dégradation de petits milieux humides dont beaucoup ont un intérêt écologique (milieux absents du site).

De même, la phase « travaux », liée à la construction des machines (terrassement des fondations, élargissement des chemins, stockage du matériel) peut entraîner une destruction partielle voire totale des espèces ou habitats présents.

Dans le cadre du projet, les plateformes seront implantées uniquement en milieu cultivé ; le linéaire de chemins créés est également très faible (2060 m environ) et se fera également uniquement en milieu cultivé ; aucune suppression de haie ne sera à prévoir. Au vu de la très faible sensibilité floristique rencontrée dans ce secteur, les impacts apparaissent très faibles sur la flore et les milieux naturels.

4.5. IMPACTS SUR LES AUTRES CORTÈGES

4.5.1 Destruction des espèces - généralités

Cette partie est relativement peu détaillée, en raison du peu de données dont nous disposons sur les éventuelles problématiques liées à des espèces animales autres que les oiseaux (mammifères terrestres, les batraciens et reptiles), et de la disparité de ces données d'une zone à l'autre.

Ces groupes d'animaux sont généralement moins sensibles à l'implantation d'éoliennes terrestres que les oiseaux et les chiroptères. Le principal impact attendu est donc la destruction des espèces présentes lors de la phase « travaux ».

4.5.2 Perturbation des voies de déplacements, destruction des habitats - généralités

Cette partie s'applique principalement si le site est traversé par des couloirs de migrations de batraciens ou si des éléments naturels intéressants sont susceptibles d'être détruits lors de la phase « travaux » (destruction de mares, zones humides, etc.).

4.5.3 Impacts sur les mammifères terrestres - application au site

Au vu de l'absence d'espèces patrimoniales et au regard de la nature très modeste du projet, aucun impact particulier ne sera à attendre sur les mammifères terrestres.

4.5.4 Impacts sur les batraciens et reptiles - application au site

Au vu de l'absence d'espèces de ce cortège et au regard de la nature très modeste du projet, aucun impact particulier ne sera à attendre sur ces derniers.

4.5.5 Impacts sur les lépidoptères, orthoptères et odonates - application au site

Au vu de l'absence d'espèces patrimoniales et au regard de la nature très modeste du projet, aucun impact particulier ne sera à attendre sur ces derniers.

4.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET PRISE EN COMPTE DE LA DOCTRINE : ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER

Le tableau ci-dessous récapitule les différents impacts attendus sur le milieu naturel dans le cadre du projet éolien. Pour information, un impact dit « significatif » est considéré comme « important ».

Tableau 46 : Synthèse des impacts attendus sur l'avifaune patrimoniale

Nom du taxon	Enjeu du site			Nature de l'impact									Prise en compte de la doctrine			
				Avifaune migratrice		Avifaune hivernante		Avifaune nicheuse								
Nom vulgaire	Migration	Hivernage	Nidification	Obstacles aux déplacements migratoires	Risques de collisions	Réduction de la superficie de stationnement	Risques de collisions	Dérangements des oiseaux nicheurs en période de nidification durant les travaux et en période de fonctionnement de l'installation	Dérangements des oiseaux nicheurs dus à une augmentation de la fréquentation du site (visiteurs)	Réduction de la surface de nidification	Implantation sur une zone de chasse d'une espèce de rapaces patrimoniales	Risques de collisions des espèces présentes	Éviter	Réduire	Niveau de l'impact résiduel	Compenser
Busard des roseaux	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Busard Saint-Martin	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Chevalier gambette	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Courlis cendré	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Faucon pèlerin	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Goéland argenté	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Orientation globale du parc parallèle au flux migratoire	Non significatif	-
Goéland brun	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-		Non significatif	-
Grive litorne	X	X		X	X	X	X	-	-	-	-	-	-		Non significatif	-
Héron cendré	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Pluvier doré	X	X		X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	Orientation globale du parc parallèle au flux migratoire	Non significatif	-
Traquet motteux	X			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Non significatif	-
Vanneau huppé	X			X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Orientation globale du parc parallèle au flux migratoire	Non significatif	-

nul à très faible	très faible	très faible à faible	faible	faible à modéré	modéré	modéré à fort	fort	fort à très fort	très fort
-------------------	-------------	----------------------	--------	-----------------	--------	---------------	------	------------------	-----------

Les impacts du projet éolien sur la faune et la flore apparaissent faibles pour l'ensemble des cortèges étudiés.

Tableau 47 : Synthèse des impacts attendus sur la chiroptérofaune

Espèce	Enjeu du site	Nature de l'impact							Prise en compte de la doctrine			
		Destruction des zones de chasse	Perturbation des zones de chasse	Risques de collisions des migrateurs	Risques de collisions des résidents	Destruction des gîtes	Dérangement ou barrière sur les voies de transit local	Dérangement ou barrière sur les voies de migration	Éviter	Réduire	Niveau de l'impact résiduel	Compenser
Noctule commune	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)	Bridage préventif de l'ensemble des machines	Non significatif	-
Murin de Natterer	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Sérotine commune	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Oreillard roux	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Murin de Daubenton	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Pipistrelle de Nathusius	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Pipistrelle commune	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Groupe Pipistrelle de Khul/Nathusius	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-
Groupe Pipistrelle pygmée/commune	X	X	X	X	X	-	X	X	Eloignement des machines des zones attractives (haies, boisements)		Non significatif	-

Tableau 48 : Synthèse des impacts attendus sur la flore

Espèce	Enjeu du site	Nature de l'impact		Prise en compte de la doctrine			
		Destruction d'habitats naturels permanents	Destruction d'une espèce protégée ou menacée située sur un chemin d'accès ou sur la zone d'implantation d'une éolienne	Éviter	Réduire	Niveau de l'impact résiduel	Compenser
Habitats	X	X	X	-	Remise en état des zones en travaux après le chantier	Non significatif	-
Flore	X	X	X	-		Non significatif	-

Tableau 49 : Synthèse des impacts attendus sur la mammalofaune terrestre, l'herpétofaune et l'entomofaune

Espèce	Enjeu du site	Nature de l'impact		Prise en compte de la doctrine			
		Destruction d'individus	Dérangement	Éviter	Réduire	Niveau de l'impact résiduel	Compenser
Mammifères terrestres	X	X	X	-	-	Non significatif	-
Batraciens	Non observé	-	-	-	-	-	-
Reptiles	Non observé	-	-	-	-	-	-
Odonates	X	X	X	-	-	Non significatif	-
Lépidoptères	X	X	X	-	-	Non significatif	-
Orthoptères	X	X	X	-	-	Non significatif	-

nul à très faible	très faible	très faible à faible	faible	faible à modéré	modéré	modéré à fort	fort	fort à très fort	très fort
-------------------	-------------	----------------------	--------	-----------------	--------	---------------	------	------------------	-----------

4.7. IMPACTS DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 ET SUR LES ESPÈCES JUSTIFIANT L'INTÉRÊT DE CES SITES

4.7.1 Aires d'évaluation spécifiques

Dans le but d'évaluer les incidences potentielles du projet sur les sites Natura 2000 concernés, il convient de contrôler si le projet s'inscrit dans l'aire d'évaluation spécifique des habitats ou des espèces d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation de ces sites. L'aire d'évaluation spécifique comprend, pour chaque espèce et/ou habitat naturel d'intérêt communautaire, les surfaces d'habitats comprises en site Natura 2000 mais peut comprendre également des surfaces hors périmètre Natura 2000 définies d'après les rayons d'action, les tailles des domaines vitaux...

Les aires d'évaluation spécifiques sont définies dans trois fiches : habitats naturels, espèces végétales, espèces animales. Si la localisation des espèces /ou habitat au sein du site Natura 2000 n'est pas connue (absence de DOCOB, (document d'objectifs) DOCOB incomplet sur ce point...), on prendra par défaut la distance par rapport aux périmètres du site Natura 2000. Si le projet ne s'inscrit dans aucune aire d'évaluation spécifique, on peut conclure à l'absence d'incidence.

Comme vu précédemment, 2 sites Natura 2000 sont situés dans un rayon de 20 km autour du projet. Les tableaux suivants présentent les aires d'évaluation spécifiques des espèces et habitats justifiant l'intérêt de chacun de ces sites Natura 2000. **S'il s'avère que pour une espèce ou habitat, le projet n'intersecte pas l'aire d'évaluation, on peut conclure à l'absence d'incidence et l'évaluation des incidences s'achève à ce stade pour cette espèce ou habitat.**

Tableau 50 : Aires d'évaluation spécifiques des espèces et habitats justifiant l'intérêt de la ZPS « Étangs et marais du bassin de la Somme » - FR2212007

Espèces et/ou habitats justifiant l'intérêt du site Natura 2000		Aire d'évaluation spécifique	Distance site Natura 2000 - zone d'implantation potentielle	Intersection aire d'évaluation spécifique - projet (zone d'implantation potentielle)	Observation des espèces justifiant l'intérêt des sites sur les zones en projet	Évaluation des incidences
Code	Nom					
A022	Blongios nain- <i>Ixobrychus minutus</i>	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	2,3 km	Oui	Non	<p>Absences d'incidences</p> <p>Absence d'interactions entre la zone en projet et le site Natura 2000. Le site Natura 2000 étant une zone humide, les espèces justifiant l'intérêt de ce site ne trouvent pas sur la zone d'étude de zones favorables à leur maintien.</p> <p>Des transits de certaines de ces espèces (ayant une plus large plasticité écologique) sont toutefois possibles ou avérés (Busards notamment) mais ceux-ci restent marginaux (comme le résument les observations réalisées in situ)</p>
A023	Bihoreau gris - <i>Nycticorax nycticorax</i>	5 km autour des sites de reproduction.			Non	
A026	Aigrette garzette - <i>Egretta garzetta</i>	5 km autour des sites de reproduction.			Non	
A072	Bondrée apivore - <i>Pernis apivorus</i>	3,5 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.			Non	
A081	Busard des roseaux - <i>Circus aeruginosus</i>	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.			Oui	
A082	Busard Saint-Martin - <i>Circus cyaneus</i>	3 km autour des sites de reproduction.			Oui	
A119	Marouette ponctuée - <i>Porzana porzana</i>	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux			Non	
A193	Sterne pierregarin - <i>Sterna hirundo</i>	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.			Non	
A229	Martin-pêcheur d'Europe - <i>Alcedo atthis</i>	Bassin versant, 1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.			Non	
A272	Gorgebleue à miroir - <i>Luscinia svecica</i>	1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.			Non	

Nulles à faibles
Faibles à modérées
Modérées à fortes
Fortes à très fortes

Compte tenu du relatif éloignement du projet, de la nature des espèces concernées (majoritairement inféodées aux milieux humides) et de l'absence d'interactions entre le site en projet et ces espèces, l'impact du projet sur les espèces de ce site Natura 2000 apparaît non significatif. En ce qui concerne les Busard des roseaux et le Busard Saint-Martin, 2 espèces rencontrées sur la zone en projet et justifiant l'intérêt de ce site Natura 2000, l'analyse des impacts du projet sur ces espèces a également mis en évidence des impacts potentiels non significatifs (en l'occurrence faibles à modérés ; pour rappel un impact « significatif » est synonyme de « fort »).

Tableau 51 : Aires d'évaluation spécifiques des espèces et habitats justifiant l'intérêt de la ZSC « Moyenne vallée de la Somme » - FR2200357

Espèces et/ou habitats justifiant l'intérêt du site Natura 2000		Aire d'évaluation spécifique	Distance site Natura 2000 - zone d'implantation potentielle	Intersection aire d'évaluation spécifique - projet (zone d'implantation potentielle)	Évaluation des incidences
Code	Nom				
5339	Bouvière - <i>Rhodeus amarus</i>	1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	6 km	Non	Absence d'incidence
1493	Sisymbre couché - <i>Sisymbrium supinum</i>	3 km autour du périmètre de la station		Non	Absence d'incidence
6199	Écaille chinée - <i>Euplagia quadripunctaria</i>	Pas de prospections particulières, seule la sous-espèce <i>Callimorpha quadripunctaria rhodonensis</i> (endémique de l'île de Rhodes) est menacée en Europe (groupe d'experts sur les invertébrés de la convention de Berne).		/	Absence d'incidence
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	3 km autour du périmètre de l'habitat		Non	Absence d'incidence
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)				
8160	Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard				
9130	Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>				
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat		Non	Absence d'incidence
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>				
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)				
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin				
7140	Tourbières de transition et tremblantes				
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>				
7230	Tourbières basses alcalines				
91D0	Tourbières boisées				
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)				

Nulles à faibles
Faibles à modérées
Modérées à fortes
Fortes à très fortes

Le projet ne s'inscrit dans aucune aire d'évaluation spécifique des habitats et espèces justifiant l'intérêt du site Natura 2000 de la « Moyenne vallée de la Somme ». Nous pouvons donc conclure à l'absence d'incidence pour ce site Natura 2000.

4.8. EFFETS CUMULÉS AVEC LES PROJETS ET INFRASTRUCTURES VOISINES

Si un projet peut n'avoir qu'une influence limitée sur la faune sauvage, l'accumulation de projets peut avoir des conséquences plus importantes, notamment sur les possibilités de déplacements ou de migrations de certaines espèces.

4.8.1 Cas de l'éolien

4.8.1.1 État des lieux des parcs éoliens accordés ou construits dans un rayon de 20 km

39 parcs sont en cours d'instruction, accordés ou construits dans un rayon de 20 km autour du projet éolien (cf. figure suivante) :

Tableau 52 : État d'avancement des projets éoliens dans le secteur du projet

Nom du Parc	Communes	Statut	Nombre d'éoliennes construites	Distance au site éolien en km
Parc éolien d'Ablaincourt-Pressoir	Ablaincourt-Pressoir ; Chaulnes ; Vermandovillers	construit	7	4,8
Parc éolien de Pertain Potte	Pertain Potte	construit	6	5
Parc éolien Vauvillers II	Framerville-Raincourt Vauvillers Herleville	construit	7	7,5
Parc éolien de Vauvillers Lihons	Vauvillers Lihons	construit	6	8,5
Nord Santerre II	Herleville Lihons	construit	5	9,2
Parc éolien de Voyennes	Rouy Le Petit Voyennes	construit	8	12,6
Parc éolien des hautes bornes	Billancourt ; Breuil ; Languevoisin-Quiquery	construit	7	13,7
Projet éolien de Nurlu	Equancourt ; Moislains ; Nurlu	construit	4	14,6
Parc éolien de Gruny, Marché Allouarde Rethonvillers	Gruny, Marché Allouarde Rethonvillers	construit	4	14,8
Parc éolien de Balatre-Gruny Marché	Balatre ; Champien ; Marche-Allouarde ; Rethonvillers	construit	9	15,7
Le seuil de Bapaume	Le Transloy	construit	5	15,7
Parc éolien de Hombleux	Hombleux	construit	9	16,3
Parc éolien de l'Ouest Royen	Andechy ; Damery ; Roye ; Villers-Les-Roye	construit	16	18
Parc éolien de Caix	Caix	construit	6	18,4
Barleux ; Biaches ; Flaucourt	Barleux ; Biaches ; Flaucourt	accordé	10	2,1
Les Champs Delcourt	Licourt ; Morchain ; Saint-Christ-Briost	accordé	9	2,5
Hallu Punchy	Hallu Punchy	accordé	2	8,3
Fresnoy et Liancourt	Fresnoy-Les-Roye ; Liancourt-Fosse	accordé	6	13
la Côte Noire	Chilly ; Fransart	accordé	8	10,7
La Boule Bleue	Tincourt Boucly, Marquaix, Longavenes	accordé	6	14,4
Projet éolien de Nurlu	Equancourt ; Moislains ; Nurlu	accordé	8	14,6
Extension du Parc de Nurlu	Equancourt ; Etricourt-Manancourt ; Moislains ; Nurlu	accordé	9	14,9
Parc éolien des plaines	Cressy-Omencourt	accordé	6	14,7
Bernes	Bernes	accordé	6	15,9
Parc éolien des loups	Grécourt	accordé	5	18
La Demie Lieu	Le Quesnel	accordé	10	18
Les 10 Nesloises	Morchain, Pargny et Epenancourt	En instruction avec avis de l'Autorité Environnementale	10	5,6
Vents du Santerre	Framerville Raincourt, herleville, Vauvillers	En instruction avec avis de l'Autorité Environnementale	6	8
Villers Saint Christophe	Villers Saint Christophe	En instruction avec avis de l'Autorité Environnementale	8	17
Bois madame	Méharicourt, Warvillers, Rouvroy en santerre	En instruction	10	13
Ablaincourt	Ablaincourt-pressoir, Hyencourt-le-Grand, Pertain, Marchelepote	déposé	10	2,5
Bois briffaut	Vermandovillers et Chaulnes	déposé	4	5,7
Lihons	Lihons, Vermandovillers	déposé	9	6,8
Vents des Champs	Maucourt et Fouquescourt	déposé	10	12
Voie corette	Douilly, Matigny	déposé	12	13
L'Epivent	Bernes	déposé	7	13
Efal	Billancourt, Biarre, Cressy-Omencourt, Balatre et Solente	déposé	6	15
Sehu	Mesnil saint Arrouaise et Lechelle	déposé	14	16
Moulin blanc	Marcelcave, Lamotte-Warfusee, Wiencourt l'Equipée et Bayonvillers	déposé	8	17

4.8.1.2 Effets cumulés avec les autres parcs éoliens dans un rayon de 20 km

D'une manière générale, nous pouvons constater que le nombre de parcs (dont les 2/3 sont simplement accordés et ou déposés et de ce fait non construits) est très dense dans le secteur. Toutefois, on ne trouve actuellement aucun parc éolien construit dans le périmètre rapproché. Les parcs les plus proches sont ceux d'Ablaincourt Pressoir et de Pertain Potte, chacun à 5 km du site éolien.

Seuls 2 parcs (accordés et non construits) sont situés à moins de 3 km du projet : le parc de Barleux/Biaches, à 2,1 km au Nord du site, et le parc de Saint Christ Briost à 2,5 km vers le Sud.

4.8.1.2.1 Effet barrière pour les transits

Du fait de l'éloignement global de l'ensemble des parcs par rapport au projet, aucun effet cumulé de « barrière » ne sera à attendre.

4.8.1.2.2 Obstacle aux migrations

La majorité des implantations est orientée dans un axe Nord-Sud, globalement parallèle aux flux migratoires (comme notre projet d'ailleurs). Cet orientation globale, accentuée par l'absence de parcs proches du projet, n'engendrera donc aucun obstacle aux migrations.

4.8.1.2.3 Perturbation des zones d'hivernage

La multitude de projets dans le secteur du Santerre, secteur reconnu comme site d'hivernage pour certains limicoles comme le vanneau huppé et le pluvier doré, peut porter à réflexion sur l'effet cumulé de tous ces parcs, d'autant plus que ces espèces sont réputées « assez sensibles » à l'éolien.

Après une analyse plus fine de la carte nous pouvons remarquer une certaine porosité entre tous ces parcs, qui permettra à ces espèces de stationner sans gêne. A une échelle réduite, l'absence de parcs éoliens à proximité du projet permettra d'éviter tout cumul d'impacts.

4.8.2 Effets cumulés avec d'autres infrastructures existantes ou à venir

En dehors des projets éoliens, on recense tout d'abord 3 avis de l'autorité environnementale du Préfet de Région pour des projets ponctuels. La nature des ces projets nous permet de conclure à une absence d'impacts cumulés avec le projet éolien.

Tableau 53 : Liste des projets ayant fait l'objet de l'avis de l'autorité environnementale dans un rayon de 20 km autour du projet éolien

Date	Nom commune	Dossier	Pétitionnaire	Type projet
03/09/2012	Belloy en Santerre	Réaménagement de l'intersection entre la RD 1029 et la RD 79	Conseil Général de la Somme	Voiries
03/06/2013	Ablaincourt-Pressoir	Exploitation d'un entrepôt de stockage	ID Logistic	ICPE Autre
16/05/2014	Licourt	Demande d'autorisation d'exploiter une carrière alluvionnaire (Les Sablières du Santerre)	les Sablières du Santerre	ICPE Carrière

Un autre projet est également en projet dans le secteur d'étude : **Le projet de Canal Seine-Nord Europe.**

Ce projet prévoit la réalisation d'un canal à grand gabarit, long de 106 km, entre l'Oise (Compiègne) et le canal Dunkerque-Escaut (Cambrai). Il intègre la réalisation de 4 plates-formes trimodales qui permettront le développement d'activités logistiques et industrielles en synergie avec le canal.

Outre son utilité pour le transport et sa contribution à la réduction des rejets de CO², ce projet constituera un support au développement d'activités touristiques, permettra des transferts d'eau vers les agglomérations de Picardie et contribuera à limiter les crues de l'Oise en amont de Compiègne. 4 500 emplois directs seront liés à sa réalisation et, à l'horizon 2025, ce sont 25 000 nouveaux emplois durables en lien avec le canal qui sont attendus dans la logistique, l'industrie et le transport.

Le projet de canal Seine-Nord Europe a été déclaré d'utilité publique par décret du 11 septembre 2008.

Le tracé passera à environ 2 km à l'Est du projet éolien. Compte tenu de l'impossibilité de connaître le tracé exact de ce projet il est assez difficile de définir avec précision les différents effets de ce projet associés à l'ensemble des projets éoliens du secteur ; on peut toutefois supposer que le canal créera, de par son linéaire et sa surface en eau, une zone de déplacements privilégiée pour les oiseaux d'eau qui auront tendance à longer et suivre ce linéaire, ce qui pourrait avoir pour conséquence d'éloigner les oiseaux du secteur d'étude.

4.8.3 Synthèse des effets cumulés

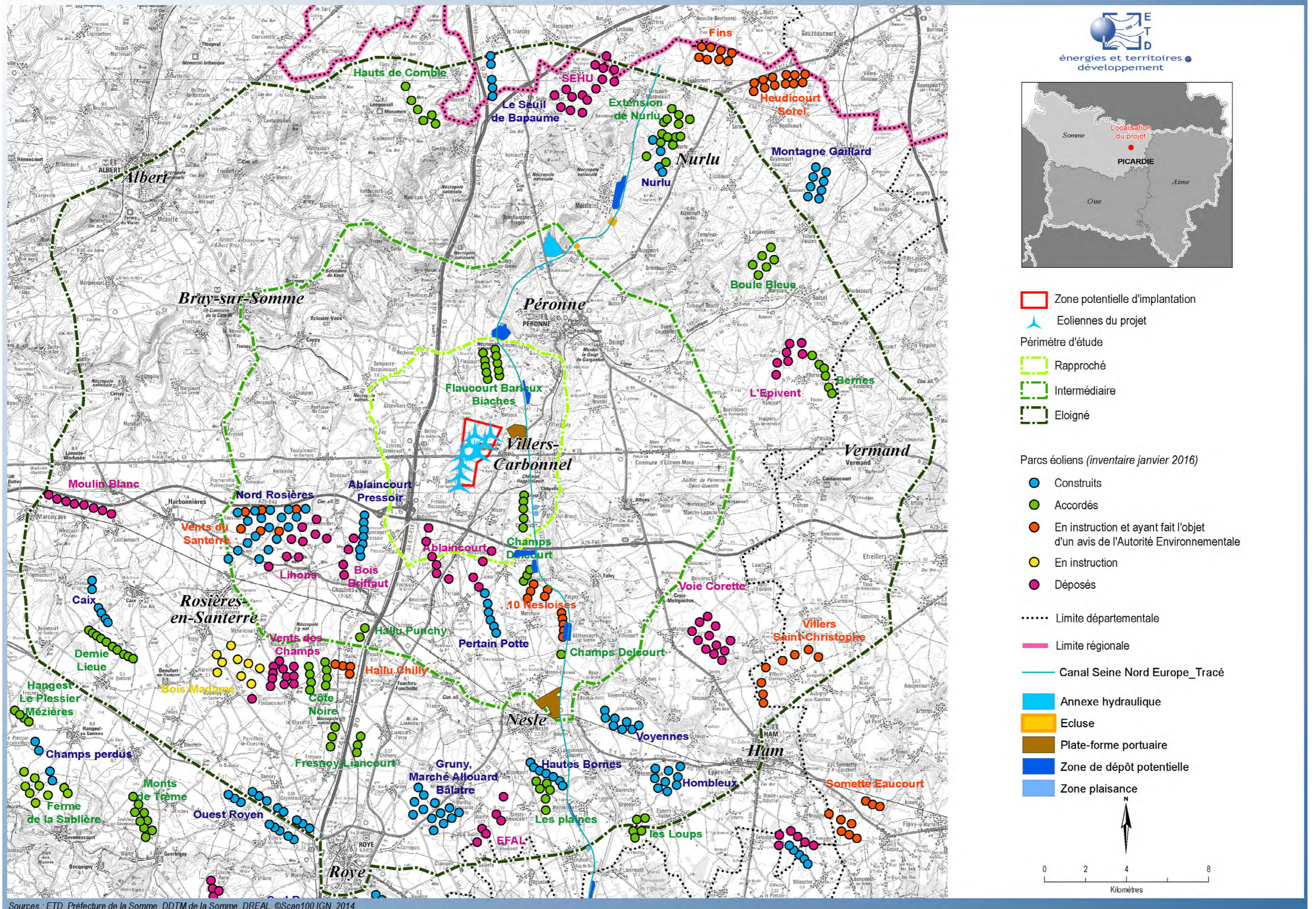
Les effets cumulés des parcs éoliens et autres infrastructures existantes et/ou à venir dans un rayon de 20 km du projet apparaissent globalement faibles du fait de l'éloignement entre ces infrastructures et des choix d'implantations, dans les secteurs de faible diversité.

Globalement les effets cumulés du projet éolien et des infrastructures voisines apparaissent relativement faibles.

Figure 52 : État d'avancement des projets éoliens en région Picardie (mise à jour Février 2016)

EFFETS CUMULES

Projet éolien du Haut Plateau



Sources : ETD, Préfecture de la Somme, DDTM de la Somme, DREAL, ©Scan100 IGN, 2014.

5. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION DES IMPACTS ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENTS DU PROJET

La synthèse de l'analyse des effets du projet conduit à proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts ou, le cas échéant, des mesures de compensation des impacts résiduels. Dans tous les cas, les mesures de suppression ou de réduction des impacts sont préférables aux mesures de compensation. Les mesures sont proportionnées aux impacts identifiés. Par soucis de clarté, une fiche par mesure a été rédigée.

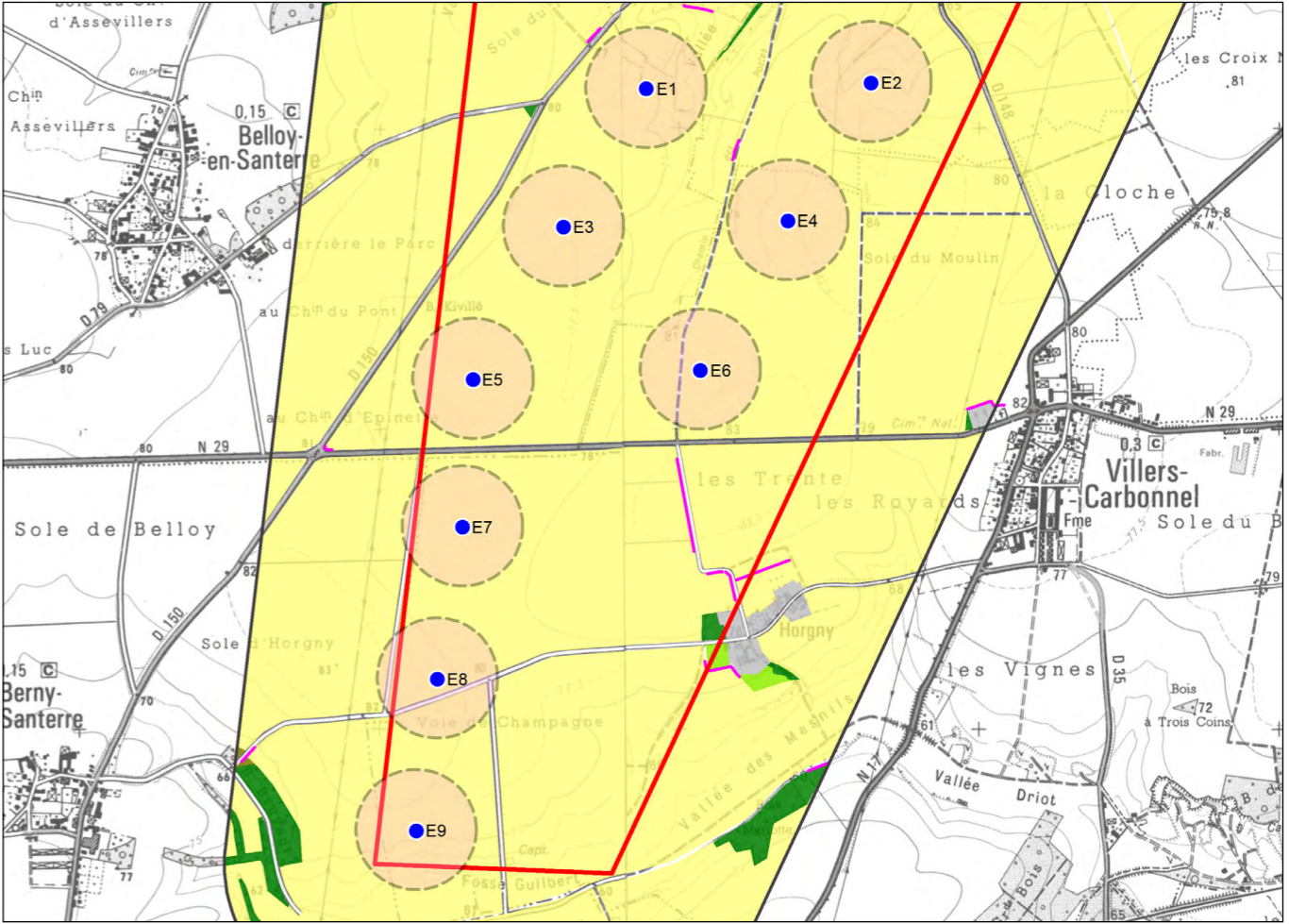
5.1. MESURES D'ÉVITEMENT DES IMPACTS


MESURE D'ÉVITEMENT DES IMPACTS	N°1
- DISPOSITION DES MACHINES -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
<p>Afin d'atténuer l'effet de barrage pour les oiseaux migrateurs et les chiroptères, il est généralement conseillé de respecter un espace entre les éoliennes d'au moins 250 m.</p> <p>Par mesure de précaution il est conseillé de ne pas orienter les lignes d'éoliennes perpendiculairement au sens de migration, c'est à dire dans le sens Nord-Ouest / Sud-Est, mais plutôt parallèlement à celui-ci, c'est à dire dans le sens Nord-Est / Sud-Ouest.</p>	
Application au projet :	
<p>Dans le cas présent, la configuration globale du parc respecte cette préconisation.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <p>Zone d'implantation potentielle</p> <p>Périmètre rapproché (500 m)</p> <p>Haies (code Corine Biotope 31.81)</p> <p>Villages (code Corine Biotope 86.2)</p> <p>Prairies pâturées (code Corine Biotope 38.11)</p> <p>Forêts mixtes (code Corine Biotope 41.4)</p> <p>Fourrés à Cornouiller sanguin (code Corine Biotope 31.8)</p> <p>Carrières (code Corine Biotope 84.411)</p> <p>Cultures (code Corine Biotope 82.2)</p> <p>Eoliennes en projet</p> <p>Rayon de 200 m autour des machines</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p>Bureau d'études en environnement & Laboratoire d'hydrobiologie</p> <p>Echelle : 1/20 000</p> </div> </div>	

MESURE D'ÉVITEMENT DES IMPACTS	N°2
- INTERDIRE L'ACCÈS DES ÉOLIENNES AUX CHIROPTÈRES -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
<p>Un risque subsiste quant aux interstices présents sur les nacelles et les tours des éoliennes : ces derniers peuvent attirer quelques chauves-souris à la recherche d'abris diurnes et, par conséquent, peuvent les "piéger".</p>	
Application au projet :	
<p>Des dispositifs de protection (<i>grille</i>) seront mis en place afin d'empêcher l'intrusion des chiroptères dans les éoliennes (<i>voir photo ci-dessous</i>).</p>	

5.2. MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS

MESURE DE RÉDUCTION DES IMPACTS	N°1
- PÉRIODE DES TRAVAUX -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
<p>Limiter les impacts du chantier sur la faune, notamment sur l'avifaune nicheuse.</p>	
Application au projet :	
<p>La durée des travaux est estimée à 10 mois.</p> <p>Afin d'éviter les risques d'impacts sur l'avifaune nicheuse (et notamment sur le Busard des roseaux, susceptible de nicher dans le secteur du projet), nous recommandons de réaliser les travaux en dehors de la période de nidification qui se situe globalement de mi-mars à mi-août.</p> <p>Dans le cas où une partie du chantier serait impossible à réaliser au cours de la période hivernale (travaux préparatoires à l'implantation, création des chemins d'accès, retards non prévus...) et nécessiterait des travaux durant une des périodes de migration ou de nidification de l'avifaune ou d'activité de la chiroptérofaune, nous conseillons vivement le recours à un naturaliste afin de réaliser un repérage préalable sur la zone d'étude, ceci afin de localiser avec précision les sites de nidification des espèces patrimoniales et/ou sensibles (passereaux patrimoniaux principalement).</p> <p>Ce repérage permettra alors de définir les secteurs à éviter temporairement et ceux pouvant faire l'objet de travaux immédiats.</p>	
	
Coût de la prestation :	3 000 euros HT

MESURE DE RÉDUCTION DES IMPACTS	N°2
- OCCUPATION DU SOL À PROXIMITÉ DES MACHINES -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
<p>Afin de limiter les collisions sur les chiroptères, il est préférable d'implanter les éoliennes uniquement en zone d'open-field et d'éviter autant que possible la proximité d'éléments naturels intéressants (haies, boisements). Un recul aux boisements est généralement préconisé pour protéger les chauves-souris qui utilisent, entre autres, les linéaires boisés pour se déplacer.</p> <p>Toutefois, il a été démontré qu'au-delà de 50 m des lisières boisées, l'activité des chauves-souris décroît de manière significative. Selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Kelm, Toelch et Dziock (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières boisées et des haies. Au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres. Barataud et al. (2012) dans son étude sur la fréquentation des prairies montrent également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus). En ce sens, Jenkins (1998) indique que la plus grande partie de l'activité des petites espèces de chauves-souris comme la Pipistrelle commune se déroule à moins de 50 mètres des lisières boisées et des habitations.</p>	
Application au projet :	
<p>Cette mesure est respectée puisque les éoliennes seront implantées au minimum à 200 m des boisements et bosquets ainsi que de tout autre élément structurant dans le paysage</p>	
	

MESURE DE RÉDUCTION DES IMPACTS	N°3
- BRIDAGE DES MACHINES -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
Limiter l'impacts des éoliennes sur les chiroptères.	
Application au projet :	
Du fait de la présence d'espèces dites « de haut vol » (Pipistrelle de Nathusius notamment) et afin de minimiser les impacts du projet, un bridage préventif est prévu sur l'ensemble des machines.	
Ce plan de bridage sera mis en place dans les conditions suivantes (ensemble des conditions devant être remplies pour le bridage) :	
<ul style="list-style-type: none"> - Entre début mars et fin novembre ; - Durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil ; - Lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 mètres par seconde ; - Lorsque la température est supérieure à 7°C ; - En l'absence de précipitations. 	
A noter qu'une étude des chiroptères en altitude sera réalisée (sur mât de mesures) après obtention des permis de construire afin d'affiner les modalités de bridage selon les enjeux identifiés.	
	
Coût de la prestation :	Après calcul, ce bridage engendrera une perte de production de l'ordre de 0,3 à 0,4 %

MESURE DE RÉDUCTION DES IMPACTS	N°4
- ENTRETIEN DES PLATEFORMES -	
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :	
En règle générale, la zone d'emprise des éoliennes n'est pas mise en culture, mais une strate herbacée y est maintenue par fauche exportatrice régulière.	
Cependant, il est conseillé dans certains cas, afin de favoriser certaines espèces d'oiseaux (notamment la Caille des blés, la Perdrix grise ou l'Alouette des champs) ou d'insectes (Lépidoptères, coléoptères...), de ne pas réaliser cette opération.	
En effet, des zones prairiales non fauchées seraient favorables à l'entomofaune et constitueraient alors des sites de chasse pour les chiroptères, sites de chasse directement situés au pied des éoliennes, donc pouvant potentiellement engendrer des impacts.	
Application au projet :	
Un entretien régulier sera donc à réaliser au niveau des plateformes (1 à 2 fauches annuelles).	
	
Coût de la prestation (par année de suivi) :	2 000 euros HT

5.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

5.3.1 Suivi post-installation

5.3.1.1 Raisons motivant la réalisation de ce suivi

Rappelons que la réalisation d'un suivi des impacts de l'exploitation d'un parc éolien sur les populations de chiroptères est rendu obligatoire par l'article 12 de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) qui constate que : « *Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.*

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact. Ainsi, l'article R122-14 du code de l'environnement prévoit que « - La décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet mentionne :

1° Les mesures à la charge du pétitionnaire ou du maître d'ouvrage, destinées à éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits ;

2° Les modalités du suivi des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;

3° Les modalités du suivi de la réalisation des mesures prévues au 1° ainsi que du suivi de leurs effets sur l'environnement, qui font l'objet d'un ou plusieurs bilans réalisés selon un calendrier que l'autorité compétente pour autoriser ou approuver détermine. Ce ou ces bilans sont transmis pour information par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement.

Le présent protocole est le protocole de suivi environnemental applicable aux éoliennes terrestres soumises à autorisation et à déclaration au titre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement au titre de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (autorisation) et par le point 3.7 de l'annexe 1 de l'arrêté du 26 août 2011 (déclaration). Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères prévu par l'article R122-14 du code de l'environnement mentionné ci-dessus.

Le protocole pourra faire l'objet d'une révision en cas de modification de la réglementation ou de l'évolution des technologies utilisées pour son application. Toute révision devra faire l'objet d'une validation du ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement après consultation des acteurs de la filière éolienne.

Sauf si l'exploitant le souhaite, le nouveau protocole ainsi révisé ne s'applique pas aux suivis réalisés en 2015, dont la réalisation est en cours à la date de validation par le ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ce protocole n'a, en revanche, pas vocation à guider la définition des modalités de suivi de la réalisation des mesures de réduction et de compensation spécifiques à chaque projet éolien. Elles seront fixées au cas par cas dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter ICPE.

Une copie des résultats des suivis devra être fournie par l'exploitant au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) afin d'approfondir, par des compilations agrégées et anonymes, les connaissances sur les impacts des éoliennes sur l'avifaune et les chiroptères.

En cas de non-conformité des résultats du suivi environnemental par rapport aux analyses initiales de l'étude d'impact/évaluation environnementale, une prolongation du suivi pourra être envisagée en vue de confirmer les données ou de proposer des mesures de réduction ou de compensation qui seront soumises à l'autorité compétente.

Les mesures proposées décriront précisément les objectifs, les dispositifs techniques utilisés, les aspects économiques et autant que possible la preuve de leur faisabilité et de leur efficacité.

Afin de définir ces mesures, l'exploitant pourra s'inspirer des dispositifs techniques de réduction et de compensation présentés dans le guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres.

Afin de définir l'intensité du suivi à mettre en oeuvre, une matrice des indices de vulnérabilité de l'état de conservation des différentes espèces au développement éolien et du risque est définie ci-dessous. La définition de ces indices est le résultat du croisement entre l'enjeu de conservation d'une espèce au niveau national et sa sensibilité avérée à l'activité des parcs éoliens.

- L'enjeu de conservation s'appuie sur les Listes Rouges préparées sur la base des principes édictés par l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). La liste rouge nationale sera utilisée, complétée au besoin par une liste régionale, si celle-ci existe et si elle respecte les lignes directrices de l'UICN.

- La sensibilité d'une espèce donnée à l'activité éolienne est déterminée en fonction de la mortalité européenne constatée et pondérée par l'abondance relative de l'espèce. Concernant les oiseaux, les chiffres de population européenne sont ceux publiés par BirdLife International (BirdLife 2004, utilisation des évaluations minimum de population hors Russie, Ukraine et Turquie). Concernant les chiroptères, il n'existe pas d'évaluation des populations européennes ou nationales. La sensibilité est dès lors définie comme le rapport entre le nombre de cas de mortalité constatée pour l'espèce dans la littérature européenne et le nombre total de cas de mortalité toutes espèces confondues.

Des tableaux de sensibilité pour les chiroptères et pour l'avifaune nicheuse sont respectivement donnés en annexes 4 et 5. La sensibilité d'une espèce donnée peut, néanmoins, être mise à jour par l'exploitant en justifiant son choix par la bibliographie existante nationale et internationale, en particulier la littérature scientifique, qui intègre la sensibilité, mais également l'état de conservation des espèces à l'éolien et les valeurs de référence de sensibilité des espèces.

Le développeur éolien s'engage à faire réaliser ce suivi dès la mise en service des éoliennes.

5.3.1.2 Détail et protocole du suivi de l'activité de l'avifaune - Généralités

Le suivi de l'activité des oiseaux permet d'évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations.

Ce suivi sera réalisé une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis une fois tous les 10 ans, conformément à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés du 26 août 2011.

Il portera sur chacune des phases du cycle biologique des oiseaux :

- Reproduction
- Migrations
- Hivernage

Les paramètres faisant l'objet du suivi de l'activité de l'avifaune sont déterminés dans l'étude d'impact en fonction des enjeux et des impacts potentiels identifiés sur le parc éolien. Ainsi, ce suivi pourra examiner des paramètres tels que l'état des populations sur le site (diversité spécifique, effectifs d'une espèce donnée...), le comportement des oiseaux en vol, la présence de zones de stationnement ou de chasse, etc.

Le suivi de la mortalité accidentelle des oiseaux due aux éoliennes fait l'objet d'un suivi spécifique et complémentaire par rapport au suivi de l'activité de l'avifaune (voir ci-après).

5.3.1.2.1 Suivi de l'activité des oiseaux nicheurs

Comme cela est précisé dans le Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEDDM, 2010), la période optimale de suivi de l'avifaune nicheuse se situe entre les mois d'avril et de juin.

Le tableau suivant permet de définir l'intensité du suivi à mettre en oeuvre en fonction des espèces présentes sur le site et identifiées au cours de l'étude d'impact du parc éolien. L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Tableau 54 : Aide pour la définition du suivi à mettre en oeuvre en fonction des espèces présentes en période en nidification

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. 8 passages entre avril et juillet

Le rayon d'inventaire de l'avifaune nicheuse sera déterminé en fonction de l'espèce suivie. Par exemple, les passereaux seront recensés jusqu'à 300 m autour des aérogénérateurs alors que les rapaces seront recherchés jusqu'à 1 km autour du parc éolien.

Les méthodes à mettre en oeuvre seront également déterminées en fonction de l'espèce suivie.

5.3.1.2.2 Suivi de l'activité des oiseaux migrateurs

Tableau 55 : Aide pour la définition du suivi à mettre en oeuvre en fonction des espèces présentes en période de migration

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc 3 passages pour chaque phase de migration
3,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc 5 passages pour chaque phase de migration

5.3.1.2.3 Suivi de l'activité des oiseaux hivernants

Tableau 56 : Aide pour la définition du suivi à mettre en oeuvre en fonction des espèces présentes en période en hivernage

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3,5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4,5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc 5 passages en décembre/janvier

5.3.1.2.4 Résultats

Le rapport contiendra les résultats complets du suivi, les biais de l'étude et l'analyse des données. Les résultats seront analysés en comparaison avec l'étude d'impact initiale et, éventuellement, au vu des données des suivis environnementaux précédents. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra conclure quant à la conformité ou à l'écart de ces résultats par rapport aux analyses précédentes. En cas d'anomalie, l'opérateur pourra proposer soit une prolongation du suivi dans l'hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées, soit des mesures de réduction ou de compensation.

5.3.1.3 Protocole du suivi de l'activité des chiroptères - Généralités

Le suivi de l'activité des chiroptères aura pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces présentes sur le site. Il portera sur une ou plusieurs des périodes d'activité des chauves-souris en fonction des spécificités du site identifiées par l'étude d'impact. Le suivi sera effectué au moyen de mesures au sol qui pourront être complétées selon la sensibilité des espèces détectées par des mesures en hauteur (pose d'enregistreurs placés sur un mât d'éolienne ou sur un mât de mesure) tel que décrit dans le tableau ci-après.

Tableau 57 : Aide pour la définition du suivi à mettre en oeuvre en fonction des espèces présentes

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi d'activité	Pas de suivi d'activité
2,5 à 3	Pas de suivi d'activité	La pression d'observation sera de 6 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.
3,5	Transit et reproduction : La pression d'observation sera de 9 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact. « Swarming » si parc à proximité de sites connus : 3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de « swarming » Suivi de l'hibernation si le parc est à proximité de gîtes connus : Suivi coordonné par l'association locale de l'occupation des gîtes afin de ne pas perturber les espèces	Un enregistrement automatique en hauteur sera mis en place sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).

5.3.1.3.1 Résultats

Le rapport contiendra les résultats complets du suivi, les biais de l'étude et l'analyse des données. Les résultats seront analysés en comparaison avec l'étude d'impact initiale et, éventuellement, au vu des données des suivis environnementaux précédents. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra conclure quant à la conformité ou à l'écart de ces résultats par rapport aux analyses précédentes. En cas d'anomalie, l'opérateur pourra proposer soit une prolongation du suivi dans l'hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées, soit des mesures de réduction ou de compensation.

5.3.1.4 Protocole du suivi de la mortalité de l'avifaune - Généralités

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.

L'intensité du suivi de mortalité sera déterminée en fonction de la vulnérabilité des espèces identifiées sur le parc éolien et des impacts potentiels évalués dans l'étude d'impact en termes de collision des oiseaux et/ou des chauves-souris.

L'intensité des suivis de mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris étant relativement proches, lorsqu'un suivi de la mortalité sera nécessaire à la fois pour l'avifaune et les chiroptères, l'intensité de suivi retenue sera celle la plus contraignante des deux.

Dans tous les cas, la découverte d'un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants fera l'objet d'une fiche détaillée permettant la saisie standardisée de l'espèce et des conditions de mortalité constatée et d'une procédure définie par le Ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement. Seuls les acteurs habilités à manipuler des cadavres ou des animaux blessés pourront remplir ces fiches de terrain pour le suivi de mortalité. Celles-ci sont présentées ci-après en annexes 1 et 2.

Tableau 58 : Aide pour la définition du suivi de mortalité à mettre en oeuvre en fonction de l'avifaune présente

Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
3,5	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
4 à 4,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

5.3.1.5 Protocole du suivi de la mortalité des chiroptères - Généralités

Tableau 59 : Aide pour la définition du suivi de mortalité à mettre en oeuvre en fonction de la chiroptérofaune présente

Au moins une espèce de chiroptère identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 1,5	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
2 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

L'ensemble des cadavres trouvés par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants dans la zone de survol des éoliennes (y compris ceux trouvés par le personnel en charge de la maintenance et ceux trouvés lors des sorties liées à un protocole de suivi d'activité) fait dès lors l'objet d'une fiche circonstanciée transmise à l'exploitant ou à la structure en charge du suivi écologique du parc. Des modèles de fiches sont données en Annexes 1 et 2.


Une fois utilisées, ces fiches sont consignées et conservées tout au long de l'exploitation de l'installation par l'exploitant et sont tenues à disposition de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement.


En cas de découverte de cadavre, ces fiches devront indiquer les modalités d'enregistrement qui seront précisées dans la copie de résultat du suivi transmise au MNHN tel que précisé en préambule du présent protocole.

5.3.2 Mesures résultant du suivi post-installation

Suite au suivi post-installation, s'il s'avère que le taux de mortalité des chiroptères est anormalement élevé, des mesures complémentaires de réduction des impacts pourront être mises en place comme le bridage de machine adapté aux éoliennes concernées.

D'autres mesures pourront également être mises en place si celles-ci sont jugées pertinentes (plantations de haies afin de recréer des routes de vol éloignées des éoliennes par exemple), en partenariat avec des organismes compétents (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie notamment).

MESURE D'ACCOMPAGNEMENT		N°1
- SUIVI POST-INSTALLATION -		
Suivi de l'activité (conformément au protocole validé par le MEDD en novembre 2015) :		
Avifaune		
Nidification	2,5 (Faucon crécerelle)	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
Migrations	2,5 (Busard Saint-Martin, Goéland argenté, Faucon crécerelle)	Pas de suivi spécifique
Hivernage	2,5 (Faucon crécerelle)	Pas de suivi spécifique
Chiroptères		
3,5 (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune)	Transit et reproduction : La pression d'observation sera de 9 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (3 au printemps, 3 en été, 3 en automne). Protocole mis en place : pose de SM2 bat au pieds des machines. « Swarming » si parc à proximité de sites connus : 3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de « swarming ». Aucun site de « swarming » n'ayant été détecté, ce volet ne sera pas à réaliser.	
Suivi de la mortalité (conformément au protocole validé par le MEDD en novembre 2015) :		
Au moins une espèce identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :		Impact résiduel faible ou non significatif
Avifaune : 2,5	Auto-contrôle de la mortalité	
Chiroptères : 3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité ; passages aux pieds des éoliennes dans un rayon de 50 m.	
		
Coût de la prestation (par année de suivi) :		10 000 euros HT par année

MESURE D'ACCOMPAGNEMENT		N°2
- SUIVI DES COUPLES DE BUSARDS NICHEURS DANS LE SECTEUR DU PROJET -		
Raisons motivant la mise en place de cette mesure :		
<p>Les busards nichent fréquemment dans les cultures de céréales. Une des principales causes d'échec de la reproduction est la destruction de la nichée avant l'envol des jeunes lors de la moisson un peu précoce.</p>		
Application au projet :		
<ul style="list-style-type: none"> - Évaluer chaque année si les individus reproducteurs sont présents dans le secteur du parc (passage d'un expert ornithologue en début de saison en avril-mai - 1 à 2 passages ; périmètre étudié d'environ 2 à 3 km autour du projet) ; - De localiser précisément le cas échéant les nids (1 à 2 passages en mai-juin) ; - De suivre l'état d'avancement des nichées concernées (passage d'un expert ornithologue au cours de la période d'élevage des jeunes en juin - 1 passage) ; - D'intervenir auprès de l'agriculteur pour une sensibilisation. <p>Cette mesure même si elle ne compense pas les effets du parc éolien, a pour mérite d'augmenter le taux d'envol des jeunes busards et de conforter les populations de cette espèce. Ce type de suivi est déjà mis en place par de nombreuses associations.</p> <p>Compte-tenu des sensibilité « Busards » très faibles mises en évidence dans le cadre de cette étude (le secteur n'étant pas identifié comme un secteur à enjeux dans le pré-diagnostic, aucun couple nicheur observé dans le cadre du projet, présence très faible en activité de chasse et de transits), ce suivi des couples de Busards nicheurs sera réalisé une fois tous les 3 ans.</p>		
		
Coût de la prestation (par année de suivi, à raison de 3 à 4 sorties par année) :		1500 euros HT par année

5.4. RÉCAPITULATIF DES MESURES ET ESTIMATION DE LEURS COÛTS

Tableau 60 : Synthèse des mesures proposées dans le cadre du projet éolien

Type de mesure	Contenu de la mesure	Groupe visé	Coût	Délai d'exécution
Suppression des impacts	Agencement des machines - mise en place de protections pour éviter l'intrusion	Chiroptères	Éoliennes déjà équipées de ce type de protection	
	Implantation des machines vis à vis du milieu naturel - Respecter un éloignement d'au moins 200 m des boisements	Chiroptères, avifaune	-	Phase projet
	Période des travaux - Éviter la période de reproduction pour la réalisation des travaux	Avifaune principalement	-	Avant le commencement du chantier
Réduction des impacts	Bridage de l'ensemble des machines	Chiroptères	0,3 à 0,4 % de perte de production	Dès la mise en service
	Suivi du chantier par un expert écologue	Tous les cortèges	2 000 euros HT	Dès le début des travaux
	Remise en état des zones après travaux		3 000 euros HT	A la fin des travaux
	Entretien régulier du pied des machines		2 000 euros HT par an pour l'ensemble du parc	Dès que les plateformes sont végétalisées
Mesures d'accompagnement du projet	Suivi post-installation sur 1 an puis 1 fois tous les 10 ans (conformément à la réglementation) : - Avifaune : aucun suivi de l'activité ; auto-contrôle de la mortalité - Chiroptères : 9 nuits d'étude de l'activité des chiroptères par an (pose de SM2 bat au pieds des éoliennes) + suivi de la mortalité (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre)	Avifaune et chiroptères	10 000 euros HT pour 1 an de suivi	Dès la mise en service
	Suivi des couples de Busards nicheurs (1 fois tous les 3 ans) pour préservation des nids si nécessaire	Avifaune (Busards)	1500 euros HT par année de suivi	1 fois tous les 3 ans durant toute la durée de vie du parc éolien

5.5. IMPACTS RÉSIDUELS

Au vu des différentes mesures proposées, les impacts résiduels (impacts subsistant après l'application des mesures ERC) apparaissent non significatifs dans le cadre de ce projet.

Tableau 61 : Niveau de l'impact résiduel au niveau du projet éolien

Impact sur :	Description de l'impact	Nature de l'impact	Enjeux	Prise en compte de la doctrine			Niveau de l'impact résiduel
				Éviter	Réduire	Compenser	
Habitats naturels	Destruction d'habitats naturels permanents	Direct permanent	Habitats banaux - Open-field	Oui (impact minime sur des habitats communs)	Remise en état des zones en travaux après le chantier	-	Nul
Flore	Destruction d'une espèce protégée ou menacée située sur un chemin d'accès ou sur la zone d'implantation d'une éolienne	Direct permanent	Aucune espèce remarquable ni protégée	Oui (absence d'espèce patrimoniale et/ou protégée)		-	Nul
Avifaune migratrice	Obstacles aux déplacements migratoires	Indirect permanent	Site situé en dehors des couloirs de migration connus	Oui (projet situé en dehors des couloirs de migration recensés)	Orientation globale du parc parallèle au flux migratoire	-	Faible
	Risques de collisions	Indirect permanent					
Avifaune hivernante	Réduction de la superficie de stationnement	Indirect temporaire ou permanent	Site situé en dehors des zones d'hivernage connues	Oui (Site situé en dehors des zones d'hivernage connues, peu d'espèces fréquentes)	-	-	Faible
	Risques de collisions	Indirect permanent	Peu d'espèces fréquentes		-	-	Faible
Avifaune nicheuse	Dérangements des oiseaux nicheurs en période de nidification durant les travaux et en période de fonctionnement de l'installation	Indirect temporaire ou permanent	Peu d'espèces sensibles	Oui (absence d'espèces patrimoniales et sensibles ; éoliennes implantées en zones faiblement diversifiées)	-	-	Faible
	Dérangements des oiseaux nicheurs dus à une augmentation de la fréquentation du site (visiteurs)	Induits	Zone de faible attrait pour l'homme		-	-	Faible
	Réduction de la surface de nidification	Indirect permanent	Éoliennes implantées en open-field		-	-	Faible
	Implantation sur une zone de chasse d'une espèce de rapaces menacée	Indirect permanent	Aucune espèce menacée cantonnée		-	-	Faible
	Risques de collisions des espèces présentes	Indirect permanent	Peu d'espèces fréquentes		-	-	Faible
Chauves-souris	Destruction des zones de chasse	Indirect permanent	Éoliennes implantées en open-field	Oui (éoliennes implantées au minimum à plus de 250 m des haies et boisements)	-	-	Faible
	Perturbation des zones de chasse	Indirect temporaire ou permanent					
	Risques de collisions des migrateurs	Indirect permanent	7 espèces présentes		Bridage préventif de l'ensemble des machines	-	Faible
	Risques de collisions des résidents	Indirect permanent	7 espèces présentes	-		Faible	
	Destruction des gîtes	Direct permanent	Absence de gîtes	Oui (aucun gîte connu sur la zone en projet)	-	-	Faible
	Dérangement ou barrière sur les voies de transit local	Indirect permanent	Implantation en dehors des voies connues	Oui (l'éloignement de plus de 250 m des haies et boisements permettra aux chiroptères de continuer à transiter sans gêne)	-	-	Faible
	Dérangement ou barrière sur les voies de migration	Indirect permanent	Aucune voie identifiée		-	-	Faible

nul à très faible	très faible	très faible à faible	faible	faible à modéré	modéré	modéré à fort	fort	fort à très fort	très fort
-------------------	-------------	----------------------	--------	-----------------	--------	---------------	------	------------------	-----------

6. CONCLUSION GÉNÉRALE

Le secteur d'étude est localisé au Nord/Est de la région naturelle du Santerre, à la frontière avec la Vallée de la Somme. Plus précisément, le site est situé sur un plateau de grandes cultures. Le Plateau de Santerre est un paysage agricole, rigoureusement plat. Les éléments caractéristiques du Plateau de Santerre sont entre autres une exceptionnelle planéité du plateau de craie ainsi que des paysages d'openfield, profondément remembrés (grandes parcelles, peu de bois, quelques réserves). Les repères sont constitués par les axes de circulation.

L'analyse des milieux et habitats présents dans un rayon de 3 km autour du projet éolien conforte cette tendance, avec une dominance des zones cultivées au niveau des plateaux mais également une nette diversification au niveau des vallées sèches et humides bordant le site.

Le secteur d'étude, et plus localement la zone destinée à l'implantation du parc éolien, sont dominés par les grandes cultures. Nous noterons cependant la présence, en proportion non négligeable, de milieux remarquables et intéressants (massifs forestiers, zones bocagères, haies) dans le périmètre rapproché.

Aucune contrainte particulière n'a été mise en évidence dans un rayon de 2 km autour du site. Au-delà de ce rayon, les enjeux apparaissent en revanche plus élevés (présence de 2 sites Natura 2000 et plusieurs ZNIEFF...). La zone protégée la plus proche est située à environ 2,3 km (ZPS FR2212007 « Étangs et marais du bassin de la Somme »).

Les diverses prospections écologiques réalisées sur un cycle biologique complet en 2015 ont mis en évidence la présence de 51 espèces d'oiseaux, de 7 espèces de chiroptères, de 5 espèces de mammifères terrestres, de 3 espèces d'orthoptères, de 5 espèces de lépidoptères et de 50 espèces de plantes dans le secteur du projet.

12 espèces d'oiseaux présentant un intérêt patrimonial avéré ont été observées sur le site en stationnement, en alimentation ou en passage, notamment 4 espèces faisant l'objet d'une inscription à l'Annexe I de la Directive européenne Oiseaux (Busard Saint-Martin, Busard des roseaux, Faucon pèlerin, Pluvier doré) ; aucun enjeu particulier n'a toutefois été détecté, du fait notamment d'absence de cantonnement et d'absence de cas de nidification.

En ce qui concerne les chiroptères, 7 espèces ont pu être identifiées dans un secteur relativement large autour du projet (Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Oreillard roux, Sérotine commune) parmi lesquelles figurent 3 espèces dites « Assez Rare » : la Noctule commune, l'Oreillard roux et le Murin de Natterer. En termes d'abondance la Pipistrelle commune totalise, sur la zone en projet, la grande majorité des contacts de chiroptères sur l'ensemble des périodes. Les autres espèces quant à elles ont été observées de manière plus ou moins fréquentes sur le site et à ses abords. L'absence d'observations régulières d'espèces patrimoniales tend cependant à limiter les enjeux chiroptérologiques du secteur d'étude qui peuvent donc être qualifiés de « faibles ».

Le projet éolien sera composé de 9 machines. Les différentes mesures proposées (bridage préventif de l'ensemble des machines selon certaines conditions météorologiques pour les chiroptères, suivi des populations de Busards nicheurs, suivi post-installation) constituent de vraies mesures de préservation des espèces à long terme, en adéquation avec la notion de préservation des écosystèmes.

Enfin, en ce qui concerne les impacts potentiels du projet sur les sites zones Natura 2000 situés dans un rayon de 20 km, l'analyse des espèces et habitats justifiant l'intérêt des sites concernés nous permet de conclure à l'absence d'incidences significatives sur les espèces et habitats d'espèces.

BIBLIOGRAPHIE

- **ABIES, LPO délégation Aude, 2001.** Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude). 59 p.

- **ADEME, 1999.** Guide du porteur de projet de parc éolien. Connaître pour agir. Guides et cahiers techniques 6 : 23-28.

- **AHLÉN, I. (2002).** Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. Fauna och Flora 97 :3 :14-22.

- **ALBOUY, S., CLÉMENT, D., JONARD, A., MASSÉ, P., PAGÈS, J.-M. & NEA, P. 1997.** Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle : rapport final. Abiès, Géokos consultants, LPO Aude, nov. 1997. 66 p.

- **ALBOUY, S., DUBOIS, Y. & PICQ, H. 2001.** Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue-Haute (Aude). Rapport final, octobre 2001. *ABIES/LPO Aude/ADEME*, Gardouch – Gruissan. 56 p + annexes.

- **ARNETT E. B., SCHIRMACHER M., HUSO M. et HAYES J. P., 2009.** Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Rapport d'étude annuel. Bat Conservation International, Oregon State University, University of Florida, 45 p.

- **ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2009.** Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope); MNHN, Paris, 544p.

- **BACH L. 2001.** Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ? Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 119-124.

- **BLACHE, S. & LOOSE, D., 2008.** Sensibilité des busards aux parcs éoliens - évaluation des risques et cartographie des zones sensibles sur une zone d'étude pilote. CORA Faune Sauvage, 50 p.

- **BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN et M. REICH (éditeurs), 2011.** Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S., Cuvillier Verlag, Göttingen (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauvessouris avec les éoliennes terrestres. – Environnement et espaces vol. 4, 457 p., éditions Cuvillier, Göttingen.).

- **BRINKMANN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F., 2006.** Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Regierungspräsidium Freiburg - Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege gefördert durch Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg, 66 pages. (traduction Marie-Jo Dubourg-Davage)

- **BULLETIN DE LIAISON n°7** du Plan national d'actions chiroptères, juillet 2011.

- **CARRETE, M. ET AL, 2009.** Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biol. Conserv. (2009), doi:10.1016/j.biocon.2009.07.027

- **CORA Faune Sauvage. Juin 2010.** Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre du Schéma Régional Éolien en Rhône-Alpes.

- **CORNUT J. & VINCENT S. 2010.** Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes. LPO Drôme. 39 p.

- **CONSERVATOIRE RÉGIONAL DES ESPACES NATURELS - CREN de Midi-Pyrénées, 2009.** Élaboration de la cartographie de sensibilité des chiroptères vis-à-vis des éoliennes en Midi-Pyrénées.

- **DEVEREUX, C. L., DENNY, M. J. H. and WHITTINGHAM, M. J., 2006.** Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds - Journal of Applied Ecology

- **DIREN Centre. Décembre 2005.** Études des enjeux faunistiques et paysagers liés à l'installation de parcs éoliens en Beauce. 196 p.

- **DREWITT A. L. & LANGSTON R. H. W., 2006.** Assessing the impacts of wind farms on birds - Ibis (2006), 148, 29-42.

- **DULAC P. 2008.** Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauvessouris. Bilan de 5 années de suivi. Rapport d'étude. 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 pages.

- **DÜRR, T. & L. BACH (2004).** Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7 : 253-264.

- **GALLIEN, F., LE GUILLOU, G. & MOREN, F. 2010.** Comportement des oiseaux en migration active diurne et mortalité des oiseaux sur un parc éolien : exemple du Cap Fagnet à Fécamp (Seine-Maritime) en 2006 et 2007. Alauda 78(3) : 185-196.

- **HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & JEROMIN H., 2006.** Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

- **KINGSLEY A., WHITTAM B., 2007.** Les éoliennes et les oiseaux. Revue de la littérature pour les évaluations environnementales : VERSION PROVISOIRE DU 2 AVRIL 2007.

- **LPO, BIOTOPE, 2008 -** Étude des mouvements d'oiseaux par radar – analyse des données existantes, 55p.

- **LPO Champagne-Ardenne (coord.), 2010.** Schéma Régional Eolien - Volet avifaune - LPO Champagne Ardenne, ANN, ReNard, CPIE du Pays de Soulaines/ DREAL Champagne Ardenne. 45pp.

- **LUCAS M., JANS G.F.E., WHITFIELD D.P. & FERRER M., 2008.** Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance, Journal of Applied Ecology, 45, 1695-1703.

- **MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (MEDD), ADEME, 2004.** Guide de l'étude d'impact éolien pp 35-45

- **MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER (MEDDM),** Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, actualisation 2010.

- **NATIONAL WIND COORDINATING COMMITTEE, Août 2001.** Avian Collisions with Wind Turbines : a Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States, Resource document.

- **ONCFS, 2004.** Impact des éoliennes sur les oiseaux, Synthèse des connaissances actuelles, Conseils et recommandations.

- **ONF, Laurent TILLON, 2008.** Note technique pour la prise en compte de la biodiversité dans les projets de parcs éoliens en forêt.
- **PERCIVAL, S.M. 2000.** Birds and Wind turbines in Britain. British Wildlife 12 (1) : 8-15.
- **RAEVEL P. et TOMBAL J-C., mai 1991.** Aménagement et Environnement, Impact des lignes Haute-Tension sur l'avifaune, Les cahiers de l'AMBE, Volume n°2.
- **RASRAN L., DÜRR T. & HÖTKER H., 2008a.** Analysis of collision victims in Germany, in : Hötker H., Birds of prey and wind farms : analysis of problems and possible solutions. Documents of an international workshop in Berlin, Oct. 21-22. 2008.
- **RICHARDSON W.J., 2000.** Bird Migration and Wind Turbines : Migration Timing, Flight Behaviour, and Collision Risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting II, pp 132-140. Disponible sur <http://www.Nationalwind.Org/Publications/Avian.Htm>
- **RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M-J., GOODWIN J., HARBUSCH C. (2008) :** Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series No. 3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp.
- **RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J., KEPELA, BACH P, COLLINS J., HARBUSCH C., PARKK., MICEVSKIB., MINDERMAN J. (2015) :** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- **ROUX D., TRAN M. & GAY N., 2013.** Suivi des Oiseaux et des Chiroptères sur un parc éolien. Comportement et mortalité à Bollène (84) entre 2009 et 2012. Faune sauv., 298 : 10-16.
- **SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE, version de travail du 06/05/2014.**
- **SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN DE PICARDIE 2020-2050, 2011.**
- **SFEPM, 2004 -** CD ROM Bibliographie sur la problématique Eoliennes versus chiroptères V.1
- **SFEPM, 2005 -** Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien, SFEPM.
- **THONNERIEUX Y., 2005.** Éoliennes et oiseaux : Quelles conséquences ? Paru dans le Courrier de la Nature, revue de la SNPN, vol. 218, pp. 27-33.
- **TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002) :** Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Natur-schutzarbeit in Sachsen 44 : 53-56.
- **WHITFIELD, D.P. & MADDERS, M., 2006.** A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Quelques sites internet consultés :

- Site de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM) : www.sfepm.org/
- Site consacré aux interactions éoliennes / faune sauvage (ADEME, MEDDM, SER/FEE, LPO) : <http://eolien-biodiversite.com>