

# Suivi postimplantation du parc éolien de Bois Violette (28)



V O L - V



Suivi des habitats naturels  
Suivis d'activité chiroptérologique  
Suivi de mortalité

Février 2019



# Sommaire

INTRODUCTION .....	1
LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC ÉOLIEN .....	2
RAPPEL DES ENJEUX ET DES IMPACTS DE L'ÉTUDE D'IMPACT .....	4
1. Chiroptères .....	4
2. Habitats naturels .....	4
MÉTHODOLOGIES .....	5
1. Équipe de travail .....	5
2. Suivi de mortalité .....	5
3. Suivi de l'activité des chiroptères .....	8
4. Suivi des habitats naturels .....	15
RÉSULTATS .....	19
1. Suivi de mortalité .....	19
2. Suivi de l'activité des chiroptères .....	19
3. Suivi des habitats naturels .....	26
CONCLUSION .....	29
1. Suivi de mortalité .....	29
2. Suivi de l'activité des chiroptères .....	29
3. Suivi des habitats naturels .....	30
BIBLIOGRAPHIE .....	31

## Liste des cartes

Carte 1 : Localisation du parc éolien de Bois Violette .....	3
Carte 2 : Localisation des points d'écoute active et passive .....	11
Carte 3 : Zone d'étude des 300 m autour des éoliennes pour le suivi des habitats naturels .....	18
Carte 4 : Répartition des contacts de chiroptères sur la zone d'étude (points d'écoute passive) .....	25
Carte 5 : Habitats naturels .....	27

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Équipe de travail .....	5
Tableau 2 : Date du suivi de mortalité .....	5
Tableau 3 : Dates de prospection des chiroptères .....	8
Tableau 4 : Nombre de points d'écoute passive par habitat .....	12
Tableau 5 : Coefficients de correction de l'activité selon BARATAUD (2012) .....	13
Tableau 6 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN) .....	15
Tableau 7 : Nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par SM4BAT .....	21
Tableau 8 : Niveau d'activité des espèces sur les points SM A et SM C .....	22
Tableau 9 : Habitats naturels recensés .....	26

# Liste des figures

Figure 1 : Répartition des contacts des espèces sur l'ensemble du site (nombre de contacts pondérés par le coefficient de détectabilité).....	20
Figure 2 : Répartition de l'activité selon la période du cycle (données pondérées par le coefficient de détectabilité).....	21
Figure 3 : Répartition du nombre de contacts par SM4BAT et par période du cycle .....	22
Figure 4 : Répartition de l'activité chiroptérologique sur chaque point d'écoute.....	24



## INTRODUCTION

L'arrêté du 26 août 2011 (arrêté relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement) prévoit de mettre en place un suivi environnemental sur un parc éolien après sa construction. Il est dit dans l'article 12 que ce suivi interviendra « 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. »

Suite à la construction du parc éolien de Bois Violette en Eure-et-Loir, la société VOL-V a confié au bureau d'études Calidris la réalisation du suivi environnemental suivant les modalités du protocole de la direction générale de la prévention des risques (DGPR) de novembre 2015.

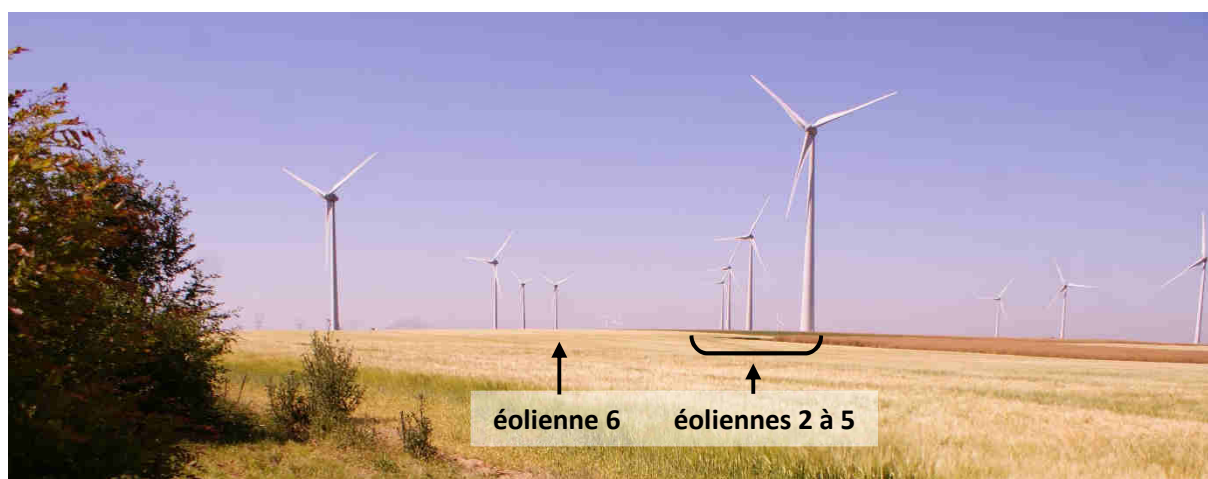
Ce suivi s'attachera aux habitats naturels, à l'activité des chauves-souris et à la mortalité.

## LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC ÉOLIEN

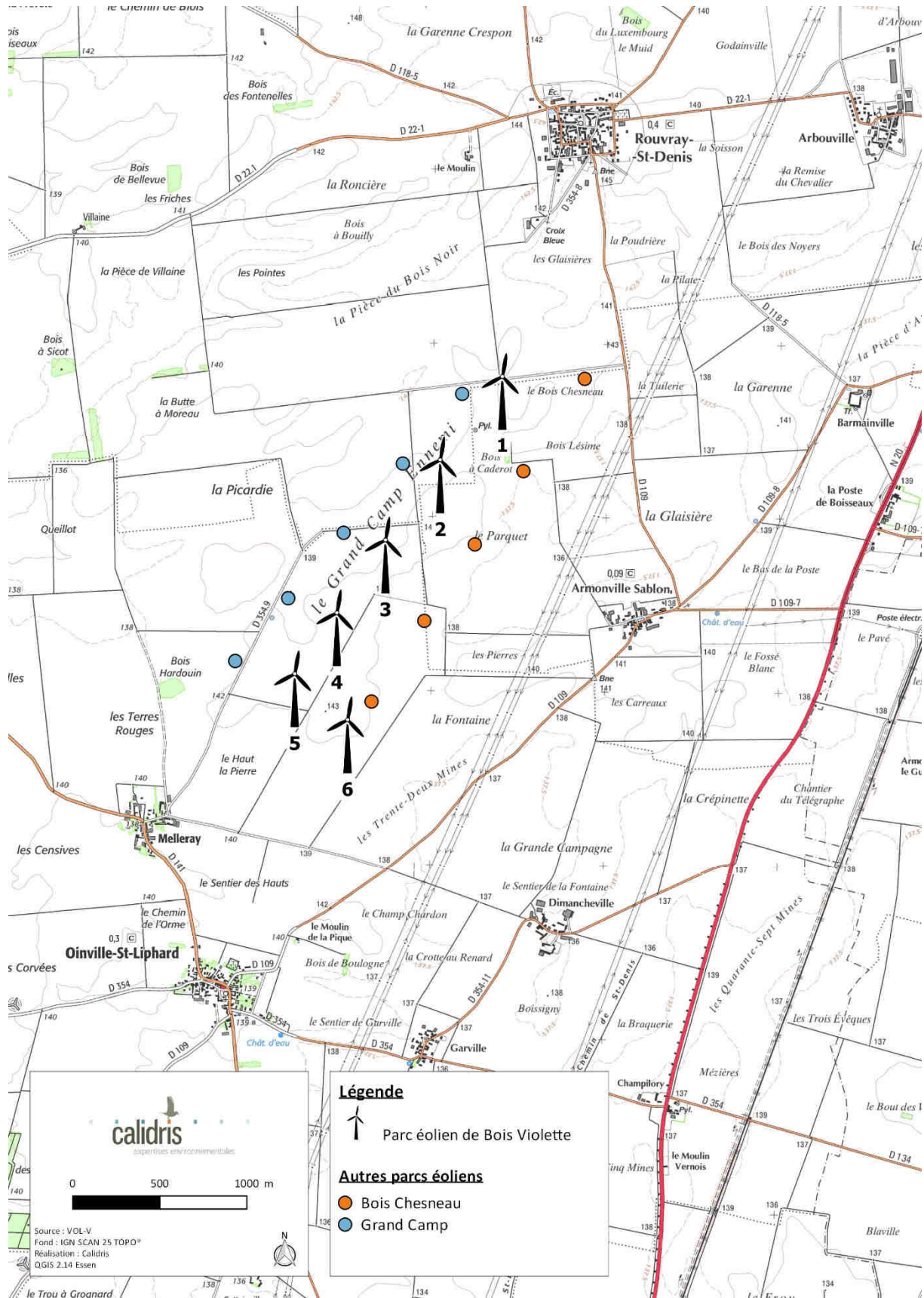
Le parc éolien de Bois Violette se situe sur les communes de Barmainville et Oinville-Saint-Liphard, dans le sud-est du département d'Eure-et-Loir (28), en région Centre-Val de Loire. Il s'étend au sein de la Beauce, sur environ 2 km entre les villages de Rouvray-Saint-Denis et Oinville-Saint-Liphard, dans un paysage ouvert de grandes cultures (carte 1).

Ce parc est une opération de densification, s'insérant entre deux parcs déjà existants : le Grand Camp à l'ouest, composé de 5 éoliennes, et le Bois Chesneau à l'est, composé également de 5 éoliennes.

Le parc de Bois Violette comporte 6 éoliennes alignées selon un axe plus ou moins orienté nord-est – sud-ouest ; seule l'éolienne 6, à l'extrémité sud, ne suit pas cet alignement et prolonge le parc du Bois Chesneau. Les aérogénérateurs sont de type Enercon E92, avec un mât haut de 102 m et un rotor de 92 m de diamètre ; la hauteur en bout de pale est de 150 m. La puissance totale développée par le parc est de 13,8 MW.



Parc éolien de Bois Violette vu depuis l'éolienne 1



Carte 1 : Localisation du parc éolien de Bois Violet



## RAPPEL DES ENJEUX ET DES IMPACTS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

### 1. Chiroptères

Lors de l'étude d'impact, 6 espèces de chauves-souris avaient été contactées : Sérotine commune, Noctules de Leisler et commune et Pipistrelles de Kuhl, de Nathusius et commune. Toutes ont une sensibilité forte à très forte à l'éolien par leur comportement de vol. Des oreillards et des murins avaient également été enregistrés mais ils n'ont pu être déterminés précisément. La zone étudiée est utilisée comme zone de chasse, essentiellement autour des bosquets et plus particulièrement le Bois Violette et le bois de Bellevue. Les Noctules de Leisler et commune ainsi que la Pipistrelle de Nathusius n'ont été observées qu'en période de migration. Les enjeux ont néanmoins été jugés faibles pour les chauves-souris dans la zone étudiée.

Les impacts résiduels après application des mesures ont été qualifiés de faibles pour ce groupe faunistique.

### 2. Habitats naturels

4 habitats naturels avaient été cartographiés lors de l'étude d'impact : les grandes cultures et végétations associées, les friches, les boisements rudéraux et leurs lisières, et les plantations. Aucun de ces habitats n'a été considéré comme patrimonial.

Aucune espèce protégée n'avait été notée. Cependant une espèce patrimoniale est présente en lisière du bosquet des Caves à Trancrainville, le Muscari oublié (*Muscari neglectum*).

Les enjeux de la zone d'étude ont été jugés faibles en dehors d'une attention particulière à porter au bosquet des Caves – il est à noter que celui-ci se trouve à 2,5 km à l'ouest du parc.

Les impacts résiduels après application des mesures ont été qualifiés de faibles à nuls pour les habitats naturels et la flore.



# MÉTHODOLOGIES

## 1. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Rédaction du suivi	Frédéric TINTILIER – Chargé d'études botaniste – Bureau d'études Calidris
Suivi de mortalité	Clément JUSTIN – Chargé d'études ornithologue – bureau d'études Calidris
Suivi chiroptérologique	Marion LEBEAU – Chargée d'études chiroptérologue – Bureau d'études Calidris
Suivi des habitats naturels	Frédéric TINTILIER – Chargé d'études botaniste – Bureau d'études Calidris

## 2. Suivi de mortalité

### 2.1. Date de suivi

Tableau 2 : Date du suivi de mortalité

Date	Objectif
15/10/2018	Suivi mortalité
19/10/2018	Suivi mortalité
22/10/2018	Suivi mortalité
26/10/2018	Suivi mortalité

### 2.2. Protocole

Le suivi de mortalité consiste à prospecter au sol les surfaces situées sous les aérogénérateurs en vue du comptage d'éventuels cadavres et de l'identification des espèces des cadavres qui seraient découverts.

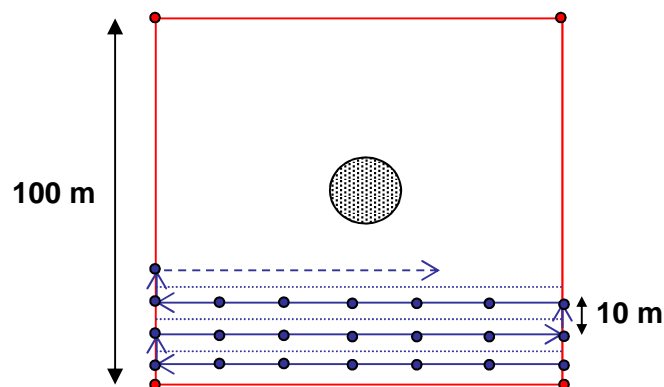
Le nombre total d'animaux tués par groupe étant égal au nombre de cadavres découverts corrigé par divers paramètres (taux d'efficacité du prospecteur et taux de disparition des cadavres).

Il n'existe pas à ce jour de protocole standard pour le suivi de mortalité des chiroptères. Les lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens publiées par EUROBATS rappellent que dans l'idéal, il faut prospecter un cercle dont le rayon est égal à la hauteur de l'éolienne. Le protocole LPO (ANDRÉ, 2004), utilisé en France (AVES ENVIRONNEMENT et GCP, 2009 ; DULAC, 2008) préconise quant à lui de prospecter un hectare (100 m x 100 m).

En se basant sur ce dernier protocole, la recherche des cadavres a été faite pour chaque machine dans un carré de 100 m de côté centré sur l'éolienne soit une surface totale de 1 ha (à noter que cette surface est adaptable en fonction des contraintes liées au terrain telles que la présence de cultures, de travaux agricoles, etc.). Des piquets peuvent être disposés à équidistance les uns des autres sur une longueur de 100 m, sous forme de quadrillage ; ce dispositif permet à l'observateur de se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. La prospection se réalise de part et d'autre des lignes matérialisées par les piquets. Chaque transect permet à l'observateur de contrôler 5 m de part et d'autre de son parcours.

Dans le but de maximiser la détection d'éventuels cadavres, le prospecteur, lors des transects, a circulé à vitesse lente et constante afin de conserver une pression d'observation similaire pour chaque machine. À titre indicatif, le temps de prospection d'une éolienne estimé pour une distance parcourue de 1 000 m est de l'ordre de 1 h 15 min.

Exemple de schématisation des parcours de prospection (Source : LPO, 2004 révisé par Calidris) :



- Surface à prospecter
- Piquets ou repères
- Transects parcourus
- ..... Limite de visibilité des prospecteurs

Pour chaque visite, l'observateur remplira une fiche de renseignements. En effet, les données relatives à la découverte de cadavres seront notées sur une fiche de terrain détaillée recensant à minima les informations suivantes :

- date et heure ;
- présence/absence de cadavre ;
- nombre et nature du ou des cadavres ;
- état du ou des cadavres (photographie à l'appui) ;
- localisation précise du ou des cadavres (directement par GPS ou appareil photo équipé d'un GPS) ;
- cause présumée de la mort.

### 2.3. Contexte des éoliennes

#### 📍 Éolienne 1

Cette éolienne est implantée dans une parcelle agricole occupée en 2018 par une culture de Colza et une couverture de Moutarde dans l'ancienne zone de travaux. La zone de recherche comprend également, au sud de l'éolienne, un bosquet d'arbustes et de jeunes plantations et une jachère.

#### 📍 Éoliennes 2 à 6

Elles sont toutes implantées en contexte de parcelles agricoles ouvertes cultivées. Les zones de recherches sont occupées en 2018 par :

- éolienne 2, du Colza ;
- éolienne 3, de l'Orge et du Blé ;
- éolienne 4, du Blé ;
- éolienne 5, de la Betterave et de la Pomme de terre ;
- éolienne 6, du Maïs, de la Pomme de terre et du Blé.

## 3. Suivi de l'activité des chiroptères

### 3.1. Dates de suivi

Tableau 3: Dates de prospection des chiroptères

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
Passage printanier			
Nuit du 13 au 14 mars 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 8°C, vent 6 km/h, hygrométrie 73 %, phase lunaire : 19 % visible	Conditions moyennement favorables
Nuit du 18 au 19 avril 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 17°C, vent 6 km/h, hygrométrie 59 %, phase lunaire : 5 % visible	Conditions favorables
Nuit du 16 au 17 mai 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 14°C, vent 24 km/h, hygrométrie 95 %, phase lunaire : 1 % visible	Conditions favorables
Passage estival			
Nuit du 12 au 13 juin 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température de 15°C, vent 15 km/h, hygrométrie 92%, phase lunaire : 5% visible	Conditions favorables
Nuit du 26 au 27 juin 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température de 19°C, vent 8km/h, hygrométrie 55%, phase lunaire : 96% visible	Conditions favorables
Nuit du 09 au 10 juillet 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température de 20°C, vent 4 km/h, hygrométrie 62 %, phase lunaire : 23 % visible	Conditions favorables
Passage automnal			
Nuit du 22 au 23 août 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température de 23°C, vent 11 km/h, hygrométrie 65 %, phase lunaire : 83 % visible	Conditions favorables
Nuit du 17 au 18 septembre 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température de 21°C, vent 5 km/h, hygrométrie 46 %, phase lunaire : premier quartier	Conditions favorables
Nuit du 11 au 12 octobre 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température de 16°C, vent 19 km/h, hygrométrie 92 %, averses éparses, phase lunaire : 4 % visible	Conditions favorables

### 3.2. Mise en place du dispositif de suivi

Les sessions de prospections sont adaptées aux trois phases clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets éoliens.

Trois soirées de prospection se sont déroulées au printemps 2018. Elles sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte

(stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La période de mise-bas et d'élevage des jeunes a été étudiée lors de trois nuits d'enregistrement. Le but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, la localisation de colonies de mise-bas.

Enfin, la troisième session de prospection a été effectuée lors du transit automnal avec trois soirées d'écoute. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut ou de mouvements migratoires et à l'émancipation des jeunes.

### 3.3. Mode opératoire et matériel utilisé

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (température, force du vent, couverture nuageuse, etc.) sont notées pour aider à l'interprétation des données recueillies.

L'étude a été réalisée par des écoutes passives à l'aide du Song Meter 4 (SM4BAT) de Wildlife Acoustics. Les capacités de cet enregistreur permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement de son (BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces. En cas de doute entre deux taxons, celui qui présentera la plus grande patrimonialité ou la plus grande sensibilité aux éoliennes sera retenu dans les résultats.



Song Meter 4

Dans le cadre de cette étude, cinq enregistreurs ont été disposés à chaque session sur chaque point d'échantillonnage. Les SM4BAT ont été programmés pour enregistrer à partir d'une demi-heure avant le coucher du soleil et s'éteindre une demi-heure après son lever, afin d'enregistrer le trafic

de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM4BAT est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les investigations se focalisent principalement sur les éléments du réseau écologique pouvant servir de corridor de déplacement pour les chiroptères. L'objectif est d'échantillonner l'activité chiroptérologique au niveau des éoliennes mais également sur leurs abords, afin de d'observer ou non l'impact de ces dernières sur les chauves-souris.

Les cinq SM4BAT seront nommés « SM » dans la suite du rapport et différenciés par une lettre (SM A, SM B, SM C, SM D et SM E), sont localisés sur la carte 3.



Carte 2 : Localisation des points d'écoute passive

### 3.4. Localisation et justification des points d'écoute

Le parc éolien a fait l'objet d'une étude d'impact en 2015, dans laquelle la zone d'implantation potentielle (ZIP) était très grande et très excentrée par rapport au parc actuel. Les inventaires chiroptères portaient alors sur l'ensemble des habitats présents comprenant donc des boisements et des cultures. Le parc éolien se situe au sud-est de cette ZIP dans un contexte quasi-exclusivement couvert de champs. Seul, un fourré est présent et peut-être favorable à certaines espèces. Dans ce contexte, les enregistreurs ont été posés sous les éoliennes afin d'obtenir des informations sur l'activité au pied de ces dernières, le long des chemins et au niveau du fourré.

Tableau 4 : Nombre de points d'écoute passive par habitat

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive	SM A	Chemin de cultures
	SM B	Éolienne 6
	SM C	Fourré
	SM D	Chemin de cultures
	SM E	Éolienne 3

### 3.5. Qualification de l'activité

Les méthodes d'enregistrement actuelles ne permettent pas d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les zones étudiées. Elles permettent en revanche d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères (nature et nombre de contacts).

L'activité de chasse est déterminée dans les enregistrements par la présence de phases d'accélération dans le rythme des impulsions caractéristiques d'une phase de capture de proie. La quantification de cette activité est essentielle dans la détermination de la qualité d'un habitat de chasse (car liée aux disponibilités alimentaires).

La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée mais sur une distance inconnue. Les enregistrements de cris sociaux, en plus d'apporter des compléments d'identification pour certaines espèces, renseignent aussi sur la présence à proximité de gîtes potentiels.

L'identification des chiroptères repose sur la méthode mise au point par BARATAUD (2015), basée sur l'analyse des ultrasons en mode hétérodyne et expansion de temps. Plusieurs critères de détermination sont pris en compte au sein de chaque séquence ::



- 🦇 le type de signal (fréquence constante, fréquence modulée, fréquence abrupte) ;
- 🦇 la fréquence terminale ;
- 🦇 la largeur de la bande de fréquence ;
- 🦇 le rythme, la présence de pic d'énergie ;
- 🦇 l'évolution de la structure des signaux à l'approche d'obstacles...

La notion de contact, telle qu'utilisée ici, se rapporte à une séquence d'enregistrement de 5 secondes maximum. L'indice d'activité correspond au nombre de séquences de 5 secondes comptabilisé par heure d'enregistrement.

Du fait que les différentes espèces ont des types de signaux et des niveaux de détection différents, il est donc nécessaire de pondérer les activités détectées par un coefficient de détectabilité (BARATAUD, 2012). Ce coefficient varie en fonction de l'encombrement de la zone traversée par les chiroptères. Ceux-ci sont en effet obligés d'adapter leur type et la récurrence de leurs émissions sonores en fonction du milieu traversé. Les signaux émis en milieux fermés sont globalement moins bien perceptibles par le micro, d'où la nécessité de réajuster le coefficient dans cette situation.

**Tableau 5 : Coefficients de correction de l'activité selon BARATAUD (2012)**

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe / euryale	10	2,5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5
	Murin d'Alcathoe	10	2,5
	Murin à moustaches / Brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,7
	Murin de Natterer	15	1,7
	Murin de Bechstein	15	1,7
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
Moyenne	Grand / Petit Murin	20	1,2
	Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1
	Minioptère de Schreibers	30	1

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Forte	Oreillard sp.	40	1,25
	Vespère de Savi	40	0,71
	Sérotine commune	40	0,71
Très forte	Sérotine de Nilson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Ces coefficients multiplicateurs sont appliqués aux contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire, ce qui rend ainsi possible la comparaison de l'activité entre espèces.

« Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 a été attribué aux pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire, son caractère ubiquiste et son abondante activité en font une excellente référence comparative » (BARATAUD, 2012).

Les données issues des points d'écoute sont traitées de manière à évaluer la fréquentation du site pour chaque espèce. Une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage est donc possible compte tenu de la standardisation des relevés.

### 3.6. Évaluation des niveaux d'activité

Pour les écoutes passives, le référentiel Vigie-Chiro du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) sera utilisé pour qualifier les niveaux d'activité (faible, modérée, forte, très forte). Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessité de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. L'activité est exprimée en nombre de contacts par nuit par SM4BAT.

Tableau 6 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN).

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Petit Rhinolophe	1	5	57	1	2-5	6-57	> 57
Grand Rhinolophe	1	3	6	1	2-3	4-6	> 6
Murin de Daubenton	1	6	264	1	2-6	7-264	> 264
Murin à moustaches	2	6	100	1-2	3-6	6-100	> 100
Murin de Natterer	1	4	77	1	2-4	5-77	> 77
Murin à oreilles échancrées	1	3	33	1	2-3	4-33	> 33
Murin de Bechstein	1	4	9	1	2-4	5-9	> 9
Grand Murin	1	2	3	1	2	3	> 3
Noctule commune	3	11	174	1-3	4-11	12-174	> 174
Noctule de Leisler	2	14	185	1-2	3-14	15-185	> 185
Pipistrelle commune	24	236	1400	1-24	25-236	237-1400	> 1 400
Pipistrelle pygmée	10	153	999	1-10	11-153	154-999	> 999
Pipistrelle de Nathusius	2	13	45	1-2	3-13	14-45	> 45
Pipistrelle de Kuhl	17	191	1182	1-17	18-191	192-1182	> 1 182
Sérotine commune	2	9	69	1-2	3-9	10-69	> 69
Barbastelle d'Europe	1	15	406	1	2-15	16-406	> 406
Oreillards roux et gris	1	8	64	1	2-8	9-64	> 64

Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle.

## 4. Suivi des habitats naturels

### 4.1. Dates de suivi

Le suivi a été réalisé le 24 mai 2018.

### 4.2. Protocole de suivi

Les habitats naturels ont été cartographiés dans un rayon de 300 m autour des éoliennes (carte 2).

L'ensemble de la zone à étudier a été parcourue afin de cartographier et de décrire les différents habitats présents. Les haies sont caractérisées suivant la typologie de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) reprise par différents schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Cette classification comporte sept catégories de structure de haie :

#### 1. La haie relictuelle

Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes.



#### 2. La haie relictuelle arborée

Haie dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut jet pour le confort des animaux.



#### 3. La haie basse rectangulaire sans arbre

Ce type de haie fait habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. On les trouve principalement en bordure de routes et chemins.



#### 4. La haie basse rectangulaire avec arbres

Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de haut jet. Variante du type 3.



#### 5. La haie arbustive haute

Il s'agit d'une haie vive, sans arbre, gérée en haie haute.



## 6. La haie multistrate

Ce type de haie est composé d'une strate herbacée, d'une strate arbustive et d'une strate arborée. La fonctionnalité biologique, hydraulique et paysagère de ce type de haie est optimale.



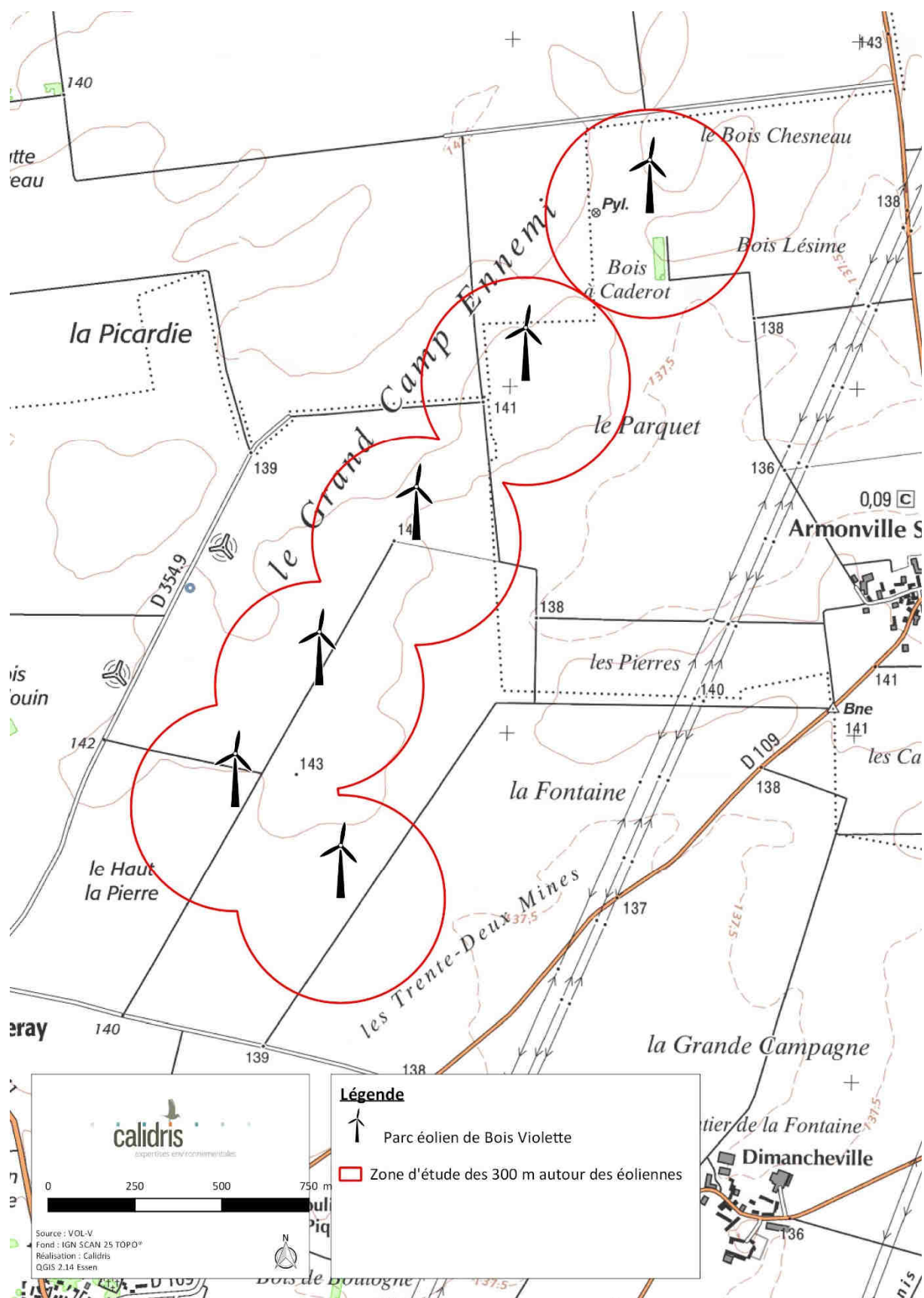
## 7. La haie récente

C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

Si des plantes protégées ou patrimoniales sont observées sur le site, elles sont reportées cartographiquement et les localités caractérisées.

La typologie des habitats se base sur la classification européenne EUNIS (LOUVEL *et al.*, 2013) et la directive « Habitats ».

L'outil de détermination et de nommage des plantes est *Flora Gallica* (TISON et DE FOUCAULT, 2014).



Carte 3 : Zone d'étude des 300 m autour des éoliennes pour le suivi des habitats naturels



## RÉSULTATS

### 1. Suivi de mortalité

En dehors d'un bosquet, les milieux à prospecter sont des parcelles cultivées dont l'accès est plus ou moins facile selon l'état de croissance des cultures. Au moment des recherches, les récoltes étaient terminées et le facteur limitant la découverte de cadavres, en dehors des prédateurs, ce sont les travaux agricoles (labours).

À l'issue du suivi de mortalité, aucun cadavre d'oiseau ou de chauve-souris n'a été découvert. Ceci ne veut pour autant pas dire qu'il n'y a pas eu de mortalité sur le parc ; les cadavres ont pu être consommés par des charognards, disparaître lors de travaux agricoles ou ne pas être découverts (le chercheur n'a pas un taux de découverte de 100 %).

Concernant les chauves-souris, la recherche des cadavres s'est déroulée durant la saison de migration et de reproduction, moment où il y a le plus de déplacements et donc le plus de risques de collision. Les espèces notées lors de l'étude d'impact étaient toutes considérées comme ayant une forte sensibilité vis-à-vis de l'éolien mais l'activité des espèces migratrices – concernées par la période du présent suivi de mortalité – sur le site d'étude était très faible.

De même pour les oiseaux, c'est la période de migration postnuptiale, également à risques. L'étude d'impact avait mis en évidence le passage d'un nombre importants d'individus, notamment de Vanneaux huppés, de Pluviers dorés et de Pigeons ramiers. On peut néanmoins noter que d'après la carte de migration postnuptiale réalisée en 2015, le secteur où a été implanté le parc n'était pas le plus concerné par le déplacement des oiseaux.

### 2. Suivi de l'activité des chiroptères

En 2015, les investigations ont permis de recenser au minimum 8 espèces de chiroptères (incluant le groupe des murins et le groupe des oreillards). Cela correspond à une diversité spécifique faible

au regard de la vingtaine d'espèces de chiroptères présentes régulièrement dans le département de l'Eure et Loir. En 2018, les résultats sont les mêmes. Huit espèces sont observées ce qui correspond à une diversité toujours faible.

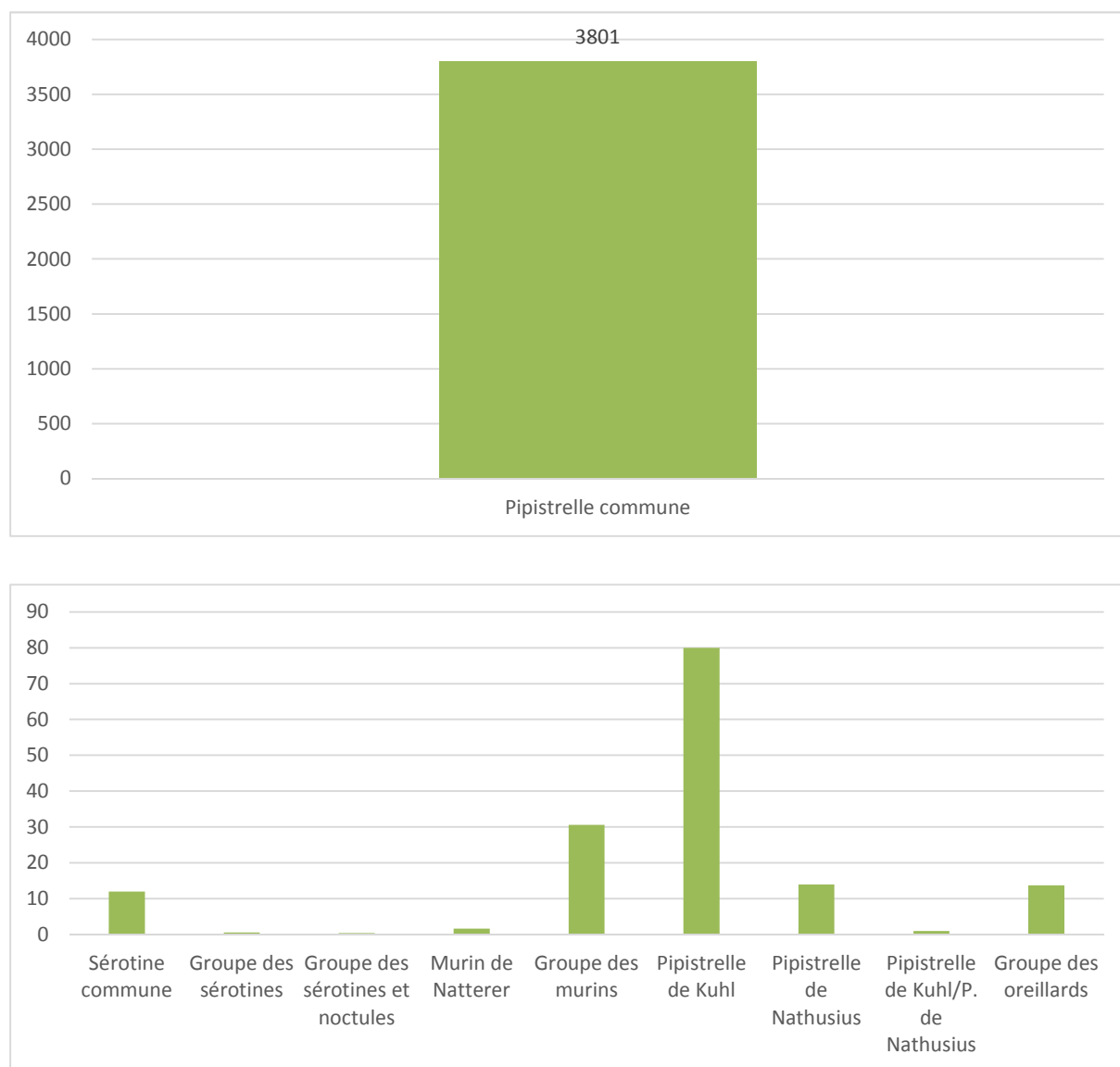


Figure 1 : Répartition des contacts des espèces sur l'ensemble du site (nombre de contacts pondérés par le coefficient de détectabilité)

En 2018, le nombre total de contacts s'élève à 3 961, soit une fréquentation faible pour 9 nuits de prospection (données 2015 pour 5 nuits de prospection : 1 006 contacts). Comme en 2015, le peuplement chiroptérologique du site est dominé par la Pipistrelle commune avec 3 801 contacts enregistrés sur le site, soit une part d'activité de 95 % (plus de 90 % en 2015).

La Pipistrelle de Kuhl est la seconde espèce la mieux représentée. Elle ne représente malgré tout que 2 % de l'activité chiroptérologique (1,5 % en 2015), avec 80 contacts enregistrés (activité faible).



Les autres espèces sont donc nettement moins abondantes sur la zone d'étude.

Tableau 7 : Nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par SM4BAT

Nom vernaculaire	Activité totale				Part de l'activité
	Printemps	Été	Automne	Toutes saisons	
Sérotine commune	1,26	0	10,71	11,97	0,30 %
Groupe des sérotines	0	0	0,63	0,63	0,02 %
Groupe des sérotines et noctules	0	0	0,47	0,47	0,01 %
Murin de Natterer	0	0	1,67	1,67	0,04 %
Groupe des murins	0	0	30,6	30,6	0,77 %
Noctule commune	0	0,5	4,5	5	0,13 %
Noctule de Leisler	0,62	0	1,24	1,86	0,05 %
Pipistrelle de Kuhl	7	4	69	80	2,00 %
Pipistrelle de Nathusius	6	0	8	14	0,35 %
Pipistrelle commune	135	1008	2658	3801	95,13 %
Groupe des oreillards	0	0	13,75	13,75	0,35 %
<b>Total</b>	<b>149,88</b>	<b>1 012,5</b>	<b>2 799,57</b>	<b>3 961,95</b>	<b>100,00 %</b>

### 2.1.1. Quantification et saisonnalité de l'activité des chiroptères

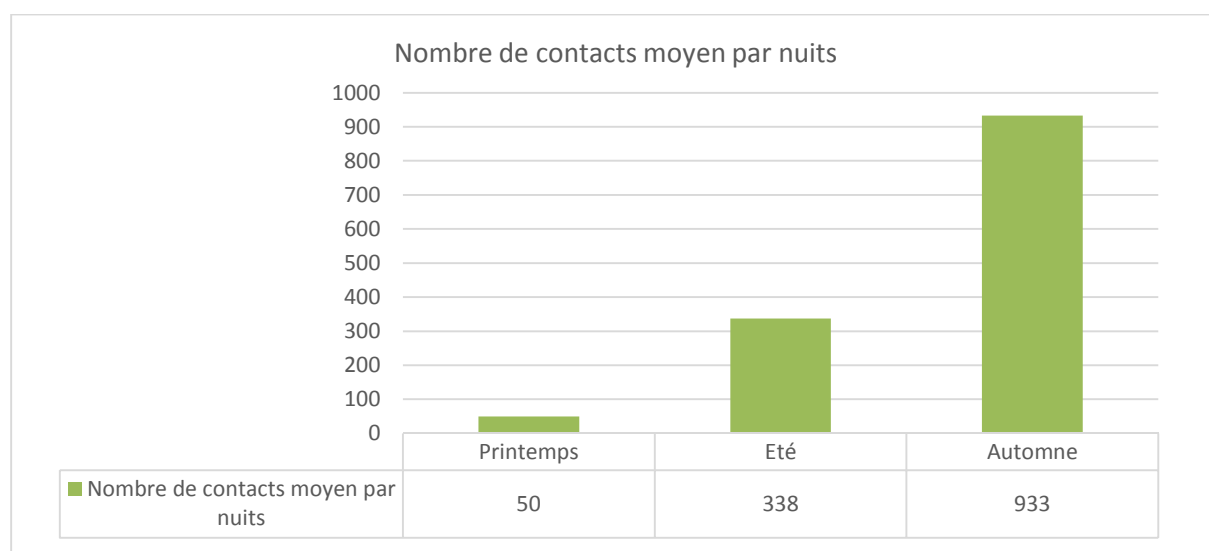


Figure 2 : Répartition de l'activité selon la période du cycle (données pondérées par le coefficient de détectabilité)

En 2018, la saisonnalité sur le site est très marquée. Le printemps comptabilise très peu de contacts (3 % de l'activité totale). Avec 338 contacts, l'activité chiroptérologique en période estivale

représente 25 % de l'activité sur l'année. La zone d'étude montre une fréquentation plus importante en période de migration avec plus 70 % de l'activité chiroptérologique de l'année.

### 2.1.2. Répartition globale de l'activité des chiroptères sur le site d'étude

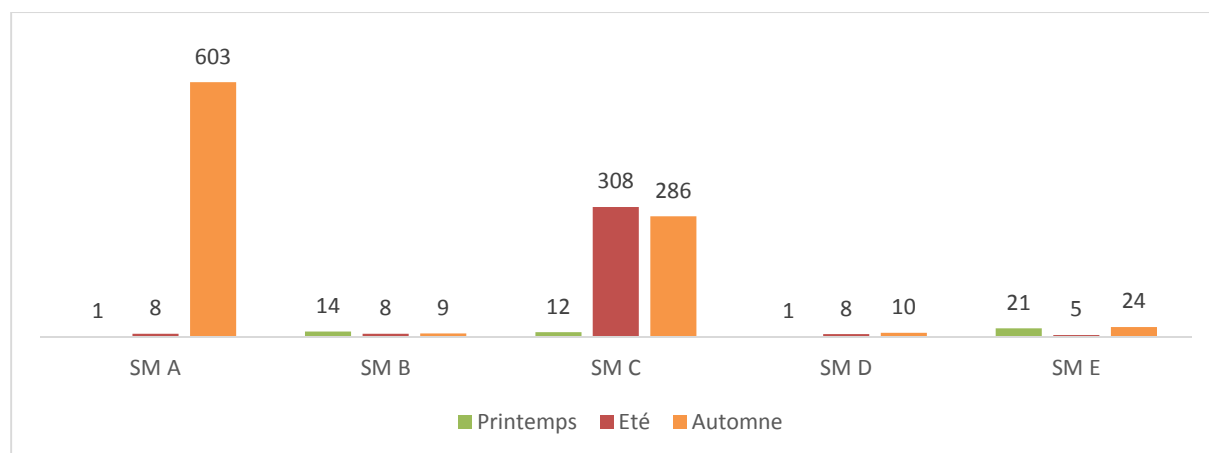


Figure 3 : Répartition du nombre de contacts par SM4BAT et par période du cycle

#### Activité chiroptérologique sur la zone d'étude en 2018

En 2018, l'activité est globalement faible sur la zone d'étude. L'espèce la plus présente est la Pipistrelle commune. Cette dernière présente une activité modérée au niveau du fourré (SM C) et au niveau du poste de livraison près du chemin (SM A). L'activité est faible voire très faible sur les autres points.

Le fourré présente la richesse spécifique la plus élevée avec au moins 7 espèces (comprenant une espèce d'oreillard). La richesse spécifique sur les autres points est de 5 ou 6 espèces. Mis à part le fourré, l'oreillard est observé uniquement sur le point D, chemin reliant la commune d'Armonville-Sablon au fourré. C'est donc une zone de transit pour l'espèce. Les autres espèces présentes sur les points sont majoritairement des espèces ubiquistes (pipistrelles) ou des espèces de haut-vol (noctules).

Tableau 8 : Niveau d'activité des espèces sur les points SM A et SM C

Espèce	SM A	Niveau d'activité sur le point A	SM B	Niveau d'activité sur le point B	SM C	Niveau d'activité sur le point C	SM D	Niveau d'activité sur le point D	SM E	Niveau d'activité sur le point E
Barbastelle d'Europe	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	*
Sérotine commune	0,0	*	0,2	très faible	0,1	très faible	0,0	*	1,8	faible
Murin de Natterer	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,1	très faible	0,0	*
Groupe des murins	0,2	très faible	0,0	*	1,6	faible	0,0	*	0,2	très faible

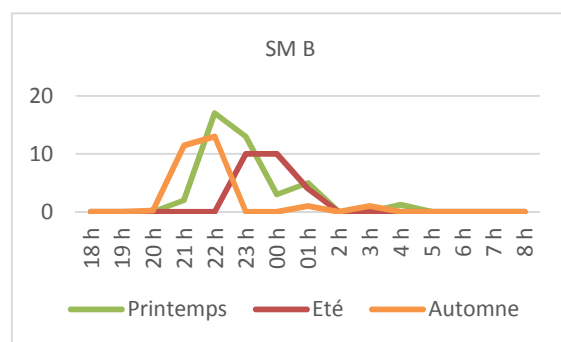
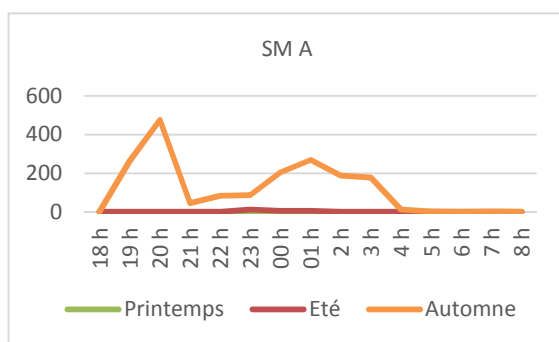
Espèce	SM A	Niveau d'activité sur le point A	SM B	Niveau d'activité sur le point B	SM C	Niveau d'activité sur le point C	SM D	Niveau d'activité sur le point D	SM E	Niveau d'activité sur le point E
Noctule commune	0,2	très faible	0,1	très faible	0,9	très faible	0,6	très faible	0,4	très faible
Noctule de Leisler	0,2	très faible	0,0	*	0,2	très faible	0,0	*	0,2	très faible
Pipistrelle de Kuhl	2,0	faible	0,4	très faible	4,3	faible	0,3	très faible	1,8	faible
Pipistrelle de Nathusius	0,0	*	0,1	très faible	1,0	faible	0,2	très faible	0,2	très faible
Pipistrelle commune	201,7	modérée	9,4	faible	192,4	modérée	5,7	faible	13,1	faible
Groupe des oreillards	0,0	*	0,0	*	1,2	faible	1,2	faible	0,0	*

### Activité horaire

Les inventaires de 2018 montrent, pour les points placés sous les éoliennes (SM B et E) et le long des chemins (SM D), une activité concentrée sur la première partie de la nuit.

Situé le long du poste de livraison, le point SM A présente des enregistrements plus étalés sur la nuit. Cette activité est majoritairement automnale. Dans un contexte de grande plaine cultivée peu favorable aux chiroptères, il est possible que le poste de livraison, cumulant de la chaleur en journée, attire un grand nombre d'insectes et constitue de ce fait un habitat favorable pour la chasse.

Sur la zone d'étude, très peu d'arbres sont présents. Le seul habitat pouvant être favorable à la chasse pour les chauves-souris est un petit fourré localisé au nord-est de la zone d'étude. C'est le second point présentant le plus d'activité. La Pipistrelle commune y a été observée en chasse. L'activité reste toutefois modérée. Au printemps, l'activité est surtout concentrée en début de nuit. En période estivale, les enregistrements ont montré une plus forte activité en milieu de nuit. Cet habitat sert donc de zone de chasse à cette période.



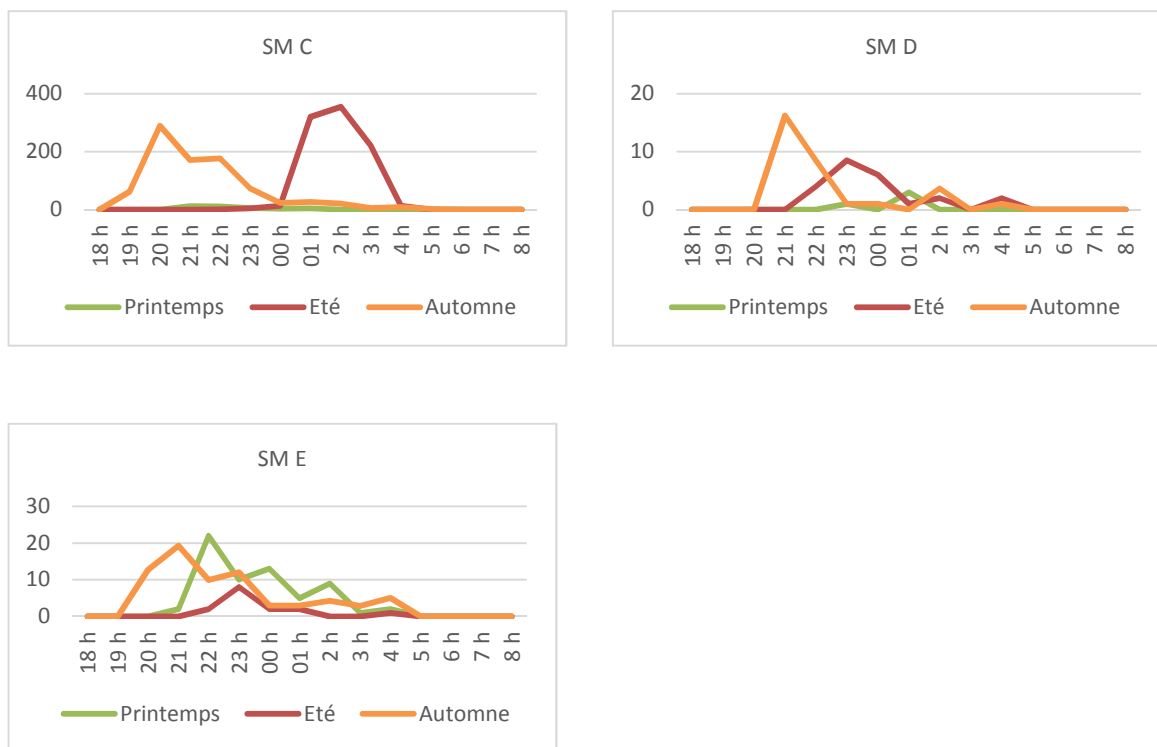


Figure 4 : Répartition de l'activité chiroptérologique sur chaque point d'écoute

#### Comparaison des données de 2015 avec 2018

Au cours des cinq nuits d'inventaires réalisés en 2015, six espèces et deux groupes d'espèces sont observés pour un peu plus de 1 000 contacts recensés. Les résultats ont montré :

- ✦ une diversité globalement faible ;
- ✦ des espèces sensibles à l'éolien ;
- ✦ une concentration de l'activité à proximité des milieux boisés ;
- ✦ une faible présence des chauves-souris au niveau des cultures.

Le constat est similaire en 2018. Sur les neuf nuits d'enregistrements, le nombre de contacts s'élève à un peu plus de 3 000 pour six espèces et deux groupes d'espèces observés. Il s'agit des mêmes espèces recensées en 2015. L'activité est globalement faible. La Pipistrelle commune montre une activité modérée pour deux points. Le premier est situé le long d'un chemin, à côté du poste de livraison. Le second constitue le seul milieu arbustif et donc favorable à la chasse de la zone d'étude.



Carte 4 : Répartition des contacts de chiroptères sur la zone d'étude (points d'écoute passive)

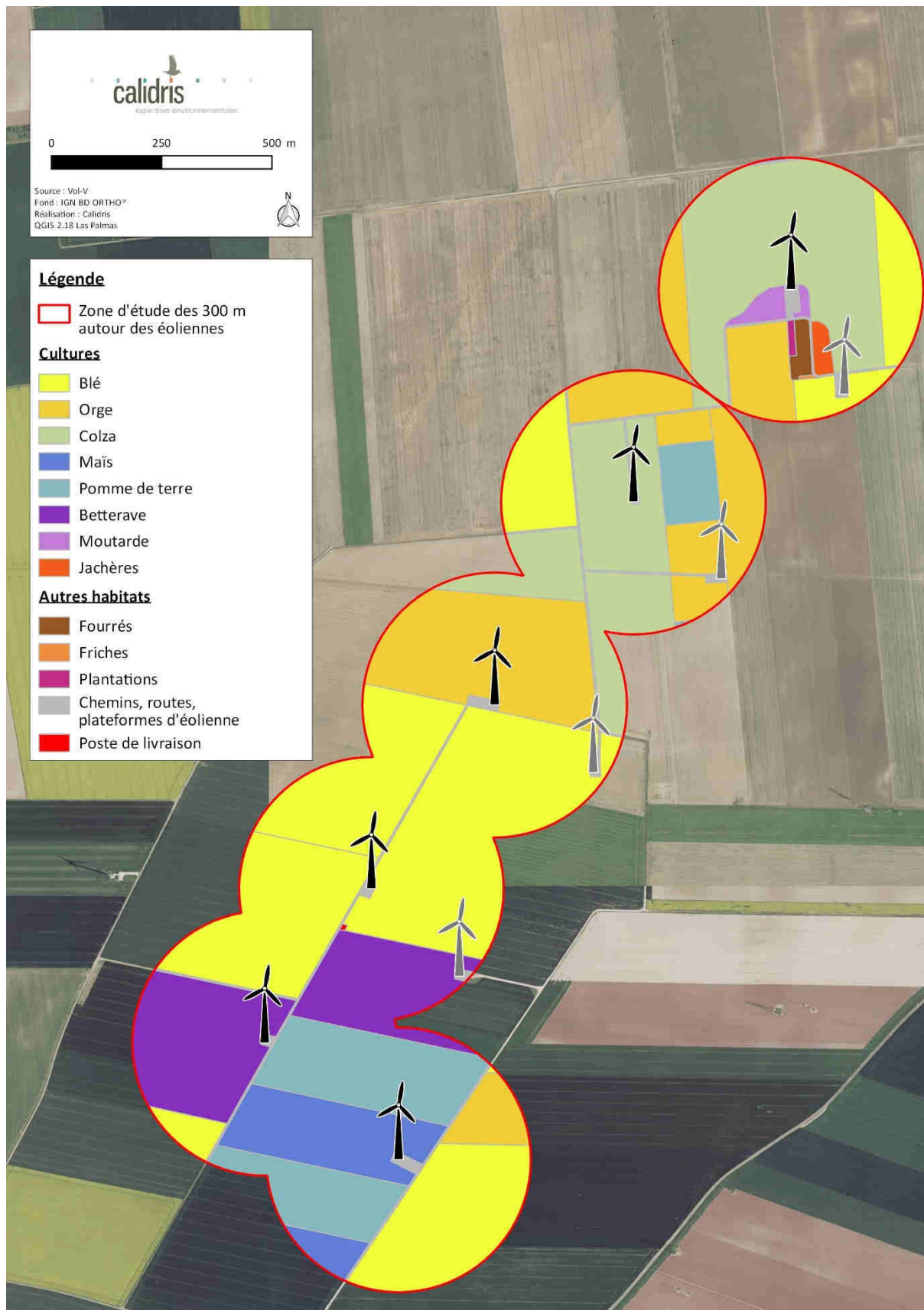
### 3. Suivi des habitats naturels

#### 3.1. Habitats recensés

Tableau 9 : Habitats naturels recensés

Habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Surface	Description
Cultures	I1.1 I1.52	-	151,7 ha soit 97,6 %	Parcelles cultivées de manière intensive où la flore compagne est réduite, cantonnée sur les marges et peu caractérisée. Les parcelles autour du parc éolien sont cultivées en Blé, Orge, Maïs, Colza, Betterave et Pomme de terre. Une couverture provisoire de Moutarde sur une ancienne zone de travaux a été semée près de l'éolienne 1.  Une partie de la culture de Colza à l'est du bosquet est en jachère. On y trouve diverses espèces annuelles des friches et adventices des cultures comme la Renouée liseron ( <i>Fallopia convolvulus</i> ), la Pensée des champs ( <i>Viola arvensis</i> ), le Chardon marie ( <i>Silybum marianum</i> ), le Cirse commun ( <i>Cirsium vulgare</i> ), le Mouron bleu ( <i>Lysimachia foemina</i> ), etc.
Fourrés	F3.1	-	0,5 ha soit 0,3 %	Boisement arbustif dense, impénétrable, situé au sud de l'éolienne 1. Composé d'arbustes comme le Cornouiller sanguin ( <i>Cornus sanguinea</i> ), l'Orme champêtre ( <i>Ulmus minor</i> ), le Sureau noir ( <i>Sambucus nigra</i> ), l'Aubépine à un style ( <i>Crataegus monogyna</i> ), le Noisetier ( <i>Corylus avellana</i> ), le Troène commun ( <i>Ligustrum vulgare</i> ), le Bois de sainte Lucie ( <i>Prunus mahaleb</i> ) et de jeunes individus d'essences arborescentes comme le Frêne commun ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) et le Merisier ( <i>Prunus avium</i> ).
Plantations	G1.C	-	0,1 ha soit < 0,1 %	Plantation de Charme ( <i>Carpinus betulus</i> ) et de Frêne commun ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) le long du fourré au sud de l'éolienne 1.
Friches	E5.1	-	< 0,1 ha soit < 0,1 %	Au sud du fourré au sud de l'éolienne 1, une petite bande herbacée est composée d'une végétation enfrichée composée du Chardon penché ( <i>Carduus nutans</i> ), du Géranium découpé ( <i>Geranium dissectum</i> ), du Géranium fluet ( <i>Geranium pusillum</i> ), du Cirse commun ( <i>Cirsium vulgare</i> ), du Brome stérile ( <i>Anisantha sterilis</i> ), du Pâturin annuel ( <i>Poa annua</i> ), etc.
Routes, chemins, plateformes d'éoliennes	J1	-	3,1 ha soit 2 %	-

Les habitats naturels recensés dans le cadre de ce suivi sont les mêmes que ceux décrits lors de l'étude d'impact. Ces habitats sont communs et ne présentent pas de patrimonialité – ils n'ont aucun statut de rareté à l'échelle régionale et ne relèvent pas de la directive « Habitats ».



Carte 5 : Habitats naturels

### 3.2. Évolution des habitats naturels

Bien que les zones étudiées soit très différentes entre l'étude d'impact et le présent suivi, on peut néanmoins noter que les proportions des habitats recensés sont du même ordre (en 2015, les cultures représentaient 98 % de la surface étudiée, les friches < 1 % et les boisements > 1 %).





## CONCLUSION

On rappellera que le parc éolien de Bois Violette est enclavé entre 2 autres parcs. Ils sont indissociables les uns des autres et il n'apparaît donc pas possible de pouvoir imputer une quelconque évolution au seul parc de Bois Violette.

### 1. Suivi de mortalité

Le suivi de mortalité a été réalisé en automne car c'est à cette période que les chauves-souris réalisent le plus grand nombre de leur déplacements et que les espèces recensées lors de l'étude d'impact étaient des espèces de haut vol, très sensibles à l'éolien. 3 espèces migratrices avaient contactées mais leur activité était relativement faible. Aucun cadavre de chauve-souris n'a été découvert lors de ce suivi de mortalité.

De même, concernant les oiseaux les oiseaux, le suivi se situait durant la période de migration postnuptiale, moment également sensible pour les oiseaux, d'autant plus que l'étude d'impact concluait à un passage d'un nombre important d'individus. Cependant, aucun cadavre d'oiseau n'a été découvert.

L'absence de cadavre ne permet cependant pas de conclure à une absence de mortalité sur le parc car des facteurs extérieurs peuvent empêcher la découverte de cadavres. Les mesures mises en place lors de l'étude d'impact semblent néanmoins suffisantes et nécessitent pas de réajustement ou la mise en place de nouvelles.

### 2. Suivi de l'activité des chiroptères

Lors de l'étude d'impact, le cortège chiroptérologique relevé était faiblement diversifié mais comportait des espèces sensibles au risque de collisions avec les éoliennes. L'activité des chauves-souris était également faible avec la Pipistrelle commune comme espèce largement dominante.

Lors du suivi de 2018, ces constats restent les mêmes. On n’observe donc pas une dégradation du cortège chiroptérologique ni une baisse d’activité des chauves-souris.

Il ne paraît pas nécessaire de mettre en place de nouvelles mesures concernant ce groupe faunistique.

### 3. Suivi des habitats naturels

Le suivi des habitats naturels a montré que l’occupation du sol n’avait pas évolué dans le secteur du parc éolien et la qualité des habitats ne s’était pas dégradée. La proportion des habitats n’a pas changée ; les cultures restant très fortement dominantes.



## BIBLIOGRAPHIE

ANDRÉ Y., 2004. *Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune*. LPO doc.int. 20 p.

ANONYME, 2013. *Interpretation manual of European Union habitats, EUR 28*. European Commission – DG Environment, 144 p.

BARRIOS L. & RODRIGUEZ A., 2004. *Behavioural and environmental correlates of soaring-birds mortality at on-shore wind turbines*. *Journal of applied ecology*. 41 : 72 – 81

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français*. ENGREF, Nancy, 175 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DU BASSIN PARISIEN. *Observatoire de la flore et des végétations*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Paris. <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/>. Consulté en novembre 2018.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN & CENTRE NATURE (COORD.), 2012. *Liste rouge des habitats de la région Centre*. 1 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN & CENTRE NATURE (COORD.), 2012. *Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre*. 15 p.

CORDIER J., DUPRÉ R., VAHRAMEEV P., 2010. *Catalogue de la flore sauvage de la région Centre*. *Symbioses*, 26 : 36-84.

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES, 2015. *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*.

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

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P., SERNKA K.J. & GOOD R.E., 2001. *Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the US*. National Wind Coordinating Committee Publication.

EYBERT, M. C., CONSTANT, P., & LEFEUVRE, J. C., 1995. *Effects of changes in agricultural landscape on a breeding population of linnets *Acanthis cannabina* L. living in adjacent heathland*. *Biological Conservation*, 74(3), 195-202.

GRUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON (COORD.), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Delachaux & Niestlé, Paris, 510 p.

HUSO M., 2010. *An estimator of wildlife fatality from observed carcasses*. *Environmetrics*, 19p.

ISSA N. & MULLER Y., 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine*. Édition Delachaux et Niestlé.

KUNZ T., ARNETT E., COOPER B., ERICKSON W., LLARKIN R., MABEE T., MORRISSON M., STRICKLAND D. ET SZEWCZAK J., 2007. *Assessing impacts of wind energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document*. *Journal of Wildlife Management*, p. 2449-2486.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System. Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LPO FRANCE., 2017. *Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015*.

MARX G., 2017. *Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015*. LPO, 92 p.

NEWTON I. (2008). *The migration ecology of birds*. Academic press. 976 pp

OSBORN R.G., HIGGINS K.F., USGAARD R.E., DIETER C.D & NEIGER R.G., 2000. *Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Ressource Area, Minnesota*. *Am. Midl. Nat.* 143 : 41-52.

Tableau de mortalité de Dürr, mars 2018.

TISON J.-M. & FOUCAULT B. DE (COORD.), 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, 1 195 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Paris, France, 34 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN, SFO, 2010. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine*. Paris, France, 12 p.

WINKELMANN J.E., 1989. *Birds and the wind park near Urk : collision victims and disturbance of ducks, geese and swans*. RIN Report 89/15, Arnhem, Netherlands : Rijksinstituut voor Natuurbeheer.