

## Suivi post-implantation du parc éolien de Forterre (89) : fréquentation et mortalité des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015



AGENCE CENTRE-OUEST  
Conseil et ingénierie pour la nature  
et le développement durable

112 rue du Nécotin, ZAC des Châtelliers - 45000 Orléans  
Tel : 33 (0)2.38.42.12.90 - [www.ecosphere.fr](http://www.ecosphere.fr)

Novembre 2016

## PRESENTATION DU DOSSIER

### Étude réalisée pour :

CEPE DE LA FORTERRE  
7, rue du parc de Clagny  
78 000 Versailles

### Étude réalisée par :

	Coordination générale :	Guillaume VUITTON
	Coordination technique et scientifique :	Guillaume VUITTON, Guillaume MARCHAIS
	Suivis de mortalité et de fréquentation :	Manon ACQUEBERGE, Matthieu ESLINE, Laurent Spanneut, Guillaume MARCHAIS
	Traitement des enregistrements chiroptérologiques :	Maxime COLLET
	Rédaction et analyse :	Manon ACQUEBERGE
	SIG et cartographie :	Laure BOURJOT

### Contrôle qualité :

Contrôle réalisé par :	Guillaume VUITTON (Écosphère agence Centre-Ouest)
Date du contrôle final :	30 novembre 2016

### Historique des modifications :

Version :	Date :
V1	30 novembre 2016

Photos de couverture de gauche à droite : Parc de Forterre (M. Acqueberge – Écosphère).

#### Citation recommandée :

Écosphère, 2016. – Suivi post-implantation du parc éolien de Forterre (89) : fréquentation et mortalité des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015. Étude réalisée pour le compte de la société CEPE DE LA FORTERRE. 134 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal

Référence étude : Courson

## ❖ Contexte général et objet de l'étude :

La réglementation ICPE impose un premier suivi dans les trois ans suivant la mise en service d'un parc, puis un suivi tous les dix ans. Par ailleurs, de nombreuses études ont montré l'impact des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris, notamment en Amérique du nord (Kerns et Kerlinger, 2004 ; Arnett et al. 2009...), en Europe (Dürr, 2001 ; Alcade, 2003...) et en France (Dulac, 2008 ; Beucher et al. 2013 ; Albouy, 2010...). De récents travaux européens de compilation des données de mortalité (Dürr, 2016) mettent en évidence les espèces les plus sensibles au risque de collisions éoliennes.

Le parc éolien, même s'il se trouve sur un plateau agricole, est traversé par des flux diffus d'espèces migratrices pouvant voler à hauteur des pales. Les oiseaux nichant dans les cultures ou les bosquets situés à proximité des éoliennes et les chauves-souris chassant localement sont également susceptibles d'être impactés.

**Un suivi de la mortalité du site** permet d'évaluer l'impact avéré sur les oiseaux et les chauves-souris. Le couplage de ce suivi à **un suivi de fréquentation du site** permet en outre de comparer la mortalité constatée au regard des flux fréquentant le site. En complément, **une corrélation de ces observations avec les données météorologiques** est analysée (vitesse du vent et température).

**Le bureau d'études Écosphère a été missionné pour réaliser ces suivis sur le parc éolien de Forterre situé dans l'Yonne (89).**

## ❖ Mission d'Écosphère :

Dans ce contexte, la mission d'Écosphère visait à :

- réaliser le suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux trouvés au pied des éoliennes ;
- réaliser le suivi de fréquentation des chauves-souris et des oiseaux stationnant sur ou traversant le parc existant ;
- analyser l'impact avéré des éoliennes sur les espèces sensibles en fonction de leur écologie et de facteurs environnementaux ;
- proposer des mesures permettant de réduire l'impact observé des éoliennes, dans le cas où cela semble nécessaire.

---

## RESUME NON TECHNIQUE

---

*Ce résumé présente les éléments essentiels à retenir, exposés de manière synthétique et se voulant pédagogique. Les éléments permettant de comprendre précisément les enjeux et les conclusions sont détaillés dans le rapport ci-après.*

### ❖ Contexte de l'étude :

La CEPE de la Forterre exploite le parc éolien de Forterre, situé dans le département de l'Yonne (89) en Bourgogne. Ce parc est soumis à un suivi de mortalité au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). La mise en correspondance des résultats du suivi de mortalité, des suivis de fréquentation des oiseaux et des chauves-souris et des données météorologiques doit permettre de comprendre les enjeux et la fonctionnalité du site pour l'avifaune et les chiroptères et les impacts du parc en fonctionnement pour ces groupes.

### ❖ Principaux éléments méthodologiques :

**Le suivi de mortalité est constitué de prospections dans un rayon de 50 mètres autour des mâts des machines entre mars et novembre 2015, soit avant la parution du protocole national (novembre 2015), à raison de 46 passages.** Ces passages ont été répartis sur 3 périodes :

- une première période liée à la sortie des cavités d'hivernage des chauves-souris et à la migration prénuptiale (du 1<sup>er</sup> mars au 15 mai 2015, 2 passages en mars, puis un passage tous les 5 jours entre avril et mi-mai, soit un total de 12 passages) ;
- une deuxième période liée à la nidification des oiseaux et à la mise-bas des chauves-souris (du 15 mai au 30 juin 2015, à raison d'un passage hebdomadaire, soit 6 passages) ;
- une troisième période liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration postnuptiale (du 1<sup>er</sup> juillet au 30 novembre 2015, à raison d'un passage tous les 5 jours entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 31 octobre, et 2 passages supplémentaires en novembre, soit un total de 28 passages).

**Les éoliennes étant éloignées de moins de 500 m au sein de chaque alignement, 7 éoliennes sur les 14 ont été suivies.**

**Les résultats obtenus sont traités de manière brute dans un premier temps, et ensuite corrigés par des traitements statistiques.**

**Le suivi de fréquentation** a pour objectif premier de pouvoir comparer les taux de mortalité au regard des flux d'oiseaux et de chauves-souris fréquentant le site et ses abords. Le suivi avifaunistique est composé de 18 passages répartis sur l'ensemble d'un cycle annuel de la manière suivante :

- 1<sup>ère</sup> période liée à l'hivernage et à la migration prénuptiale (de début mars à mi-mai 2015) : 2 passages en mars et 3 passages en avril-mai, soit un total de 5 passages ;
- 2<sup>ème</sup> période liée à la nidification des oiseaux (de mi-mai à fin juin 2015) : 1 passage par mois, soit 2 passages au total ;
- 3<sup>ème</sup> période liée à la dispersion des juvéniles, puis à la migration postnuptiale et à l'hivernage (de début juillet 2015 à janvier 2016) : environ 2 passages par mois jusqu'en novembre, et 1 supplémentaire en janvier, soit un total de 11 passages au total.

Pour les chauves-souris, les 7 éoliennes suivies pour la mortalité ont fait l'objet d'une dépose d'un enregistreur au pied du mât, lors de 6 passages sur site, soit **un total de 42 nuits complètes d'enregistrements**. En complément, les 7 autres éoliennes ont fait l'objet de prospections au détecteur manuel Pettersson D1000. Enfin, les abords du site ont fait l'objet de très nombreuses prospections dans le cadre de l'étude d'impact du parc de Forterre Val d'Yonne entre mars et décembre 2015 : 154 nuits complètes d'enregistrements, 126 points d'écoute de 20 min, 140 nuits d'enregistrements autour de la cavité de Merry-Sec obtenues dans le cadre d'un stage de master 1, des

enregistrements longue durée en canopée (Bois de Chassy, Pesteau et Sous Faîne-Givry) et sur mât de mesures au sol et en altitude (sur les communes de Sementron et Merry-Sec), entre avril et octobre, qui ont pu être utilisées pour mieux comprendre l'utilisation du site par les chauves-souris.

Enfin, **une corrélation avec les données météorologiques** est réalisée à partir des données enregistrées en nacelle. L'impact réel du parc peut ainsi être analysé et des mesures éventuelles définies et affinées.

### ❖ Fréquentation avifaunistique

17 espèces d'oiseaux observées sur le parc ont un enjeu ou une sensibilité brute au moins moyenne au risque de collision. Cette **sensibilité est globalement faible au niveau local** en raison de l'implantation du parc sur des **habitats peu favorables** à une majorité d'espèces (nicheurs, stationnements en halte migratoires) et en raison de la **faible fréquentation du parc par les migrants** qui utilisent principalement les vallées contournant le plateau agricole.

**En migration, le Milan noir et le Milan royal, d'enjeu moyen, ont une sensibilité locale moyenne**, notamment en raison de leur régularité sur le site. Une espèce supplémentaire à enjeu faible mais sensible au risque de collision est présente dans l'aire d'étude. Il s'agit du **Faucon crécerelle** (enjeu faible toute l'année et ayant une sensibilité locale abaissée au niveau moyen car très peu présent sur l'aire d'étude).

### ❖ Fréquentation chiroptérologique

**Un minimum de 15 espèces est présent dans l'environnement proche du parc de Forterre**, parmi lesquelles de nombreuses espèces présentent un enjeu de conservation ou une sensibilité connue au risque de collision avec les éoliennes. **La fréquentation des abords immédiats des machines est toutefois inférieure à celle observée dans les vallées boisées, villages et nombreux habitats favorables présents aux abords.** La diversité observée sur le parc montre quelle peut-être la fréquentation d'un plateau céréalier situé au sein d'un vaste secteur riche en espèces. Ainsi, les cavités de Merry-Sec, situées à environ 1,2 km au sud-est et utilisées principalement en hibernation et en swarming (accouplements), attirent principalement des murins et rhinolophes, qui sont des espèces très peu sensibles au risque de collision, mais qui sont observées ponctuellement au pied des éoliennes du parc.

Les espèces présentant à la fois un enjeu de conservation et une sensibilité locale au risque de collision sont **les Noctules commune et de Leisler (régulières, surtout en migration), la Pipistrelle de Nathusius (occasionnelle sur le parc), la Pipistrelle de Kuhl (irrégulière)** et la Pipistrelle pygmée (aucun contact sur le parc, mais présente ponctuellement aux abords et recensée dans l'étude d'impact du projet Forterre Val d'Yonne).

### ❖ Résultats du suivi de la mortalité

**Un total de 34 cadavres a été trouvé (26 oiseaux et 8 chauves-souris) au pied des 7 éoliennes suivies entre le 1<sup>er</sup> mars et le 30 novembre 2015**, soit une moyenne de 4,8 cadavres par éolienne et par an (pour les 7 éoliennes suivies) sans corrections statistiques. Une majeure partie des cas de mortalité constatés correspond à des migrants, tant chez les oiseaux que chez les chauves-souris. Les espèces migratrices impactées sont de faible enjeu pour les oiseaux, mais **d'enjeu moyen pour les chauves-souris**. Il s'agit des **Noctules commune et de Leisler**, et de la **Pipistrelle de Nathusius**.

Les éoliennes sont globalement similaires en termes d'impact avéré chez les oiseaux, mais **les éoliennes F11 et F4 sont les plus impactantes pour les chiroptères**.

L'utilisation de modèles statistiques développés notamment par Jones et Huso (2009 & 2010) permettent d'estimer la mortalité réelle des 14 éoliennes du parc. Celle-ci est comprise en moyenne **entre 198 et 208 cadavres par an, toutes espèces confondues**, soit environ 14,5 cadavres par éolienne et par an. Étant donné que l'impact est considéré comme faible sur les populations nicheuses et migratrices d'oiseaux, et comme moyen sur les

populations migratrices de chauves-souris, une estimation plus détaillée a été faite pour le groupe des chiroptères seulement. **Les chauves-souris représentent en moyenne entre 46 et 50 cas de mortalité par an** pour les 14 machines, soit environ 3,4 cas par éolienne et par an.

### ❖ Analyse des résultats du suivi de mortalité des oiseaux

Les **26 oiseaux** découverts lors du suivi de mortalité appartiennent tous à des espèces communes et non menacées. Ces individus sont **principalement des migrateurs** (25 cadavres). La moyenne brute obtenue est de 3,7 cadavres par éolienne et par an (pour les 7 éoliennes suivies).

**D'une manière générale, les conditions météorologiques influencent le risque de collision de manière différente selon les groupes d'espèces.** Par vent fort, les planeurs (rapaces, cigognes...) migrent moins que par temps calme et sont donc moins soumis au risque de collision. Par vent opposé au sens de la migration, les passereaux migrateurs réduisent leur altitude de vol et peuvent se retrouver à hauteur de pales.

**Sur le parc, la fréquentation observée de jour reste très limitée.** Pour les oiseaux nicheurs dans un premier temps, le parc ne recèle pas d'habitats de fort intérêt écologique et la plupart des espèces observées ne sont pas sensibles au risque de collision. Dans un second temps, les oiseaux migrateurs et hivernants sont globalement peu abondants à traverser le parc, surtout à hauteur de pale (surtout chez les passereaux).

On notera toutefois **la présence de Milans royaux en migration sur le parc**, cette espèce étant connue pour sa sensibilité au risque de collision. Sur le parc, des comportements à risque ont été observés ponctuellement mais aucun cadavre de cette espèce n'a été découvert et les effectifs traversant le parc restent faibles. Par ailleurs, en Europe, la grande majorité des cas de mortalité concernent des individus en période de reproduction, période où l'espèce est absente du parc. La **Buse variable** est bien présente sur le parc toute l'année et des comportements à risque ont été observés en migration. Un cas de collision a d'ailleurs été constaté sur le parc en fin d'été. En période de reproduction, cette espèce semble plus distante avec les éoliennes. La **Grue cendrée** migre en quantité importante sur la zone d'étude. Toutefois, l'analyse de son comportement a permis de mettre en évidence que **les individus évitent très majoritairement le parc en le contournant par les vallées d'Ouanne et de Merry-Sec** et que les individus migrant au niveau du parc prennent de la hauteur bien en amont et se retrouvent nettement hors de portée des éoliennes. Bien que le Faucon crécerelle soit connu pour chasser à proximité des pales, il est très peu présent dans le secteur et tout particulièrement sur le parc et aucun cadavre de cette espèce n'a été découvert. Les **passereaux migrateurs** ont très peu été observés à hauteur de pale, toutefois la plus grande part des migrateurs passe de nuit et quelques cadavres d'espèces très communes ont été trouvés. Par conséquent, certaines espèces doivent avoir un comportement à risque, comme les Roitelets triple-bandeau et huppé, dont pas moins de 14 cadavres ont été trouvés sur les 7 éoliennes suivies. En reproduction, **le couple de Busard cendré présent au cœur du parc a occasionnellement eu un comportement à risque** (observations ponctuelles faites lors de l'installation du couple, lors des parades et lors de passages de proies), la majeure partie de l'activité des individus s'effectuant nettement sous les pales (chasse).

### ❖ Analyse des résultats du suivi de mortalité des chiroptères

Un total de 8 cas de mortalité a été relevé sur les 7 éoliennes suivies. On constate **un impact sur les chiroptères réputés les plus sensibles à la collision, à savoir la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune** (5 cadavres entre août et octobre, enjeu moyen en migration). Trois autres individus appartenant tous probablement au groupe des pipistrelles n'ont pu être identifiés plus précisément. La moyenne brute obtenue est de 1,1 cadavre par éolienne et par an (pour les 7 éoliennes suivies) mais tous les cadavres d'espèces à enjeu concernent deux éoliennes parmi celles suivies : **l'éolienne F11** avec 4 cas et **l'éolienne F4** avec 1 cas (et un autre cas d'une pipistrelle non identifiée). Le phénomène semble concentré dans l'abaissement topographique situé entre F11 et F4, qui regroupe peut-être quelques flux migratoires ou d'individus en stationnement.

**Une période de sensibilité peut être mise en avant.** Il s'agit de la période comprise entre mi-juillet et la fin du mois de septembre, qui correspond à la **migration de fin d'été / automne** (75 % des cadavres ont été découverts à cette période). C'est également à cette période que le niveau de fréquentation est le plus important, notamment chez les noctules, qui fréquentent le parc surtout en migration.

**L'heure de la nuit a une influence sur l'activité des chauves-souris** et indirectement sur le risque de collision. 71 % de l'activité des chiroptères s'effectue durant les 4 premières heures après le coucher du soleil tandis que **la totalité de l'activité s'effectue durant les 8 premières heures de la nuit.**

**Les conditions météorologiques, et notamment la vitesse de vent et la température** (enregistrements en altitude), **ont également une influence sur l'activité chiroptérologique.** Sur le parc, l'activité majeure des chiroptères s'effectue par une température supérieure à 14°C. Par ailleurs, **48 % des contacts correspondent à un vent moyen inférieur à 4 m/s**, et 86 % des contacts correspondent à un vent moyen inférieur à 7 m/s.

Avec une estimation d'environ 3,4 cadavres par éolienne par an en moyenne, ce parc éolien semble être moins impactant que la moyenne connue des autres parcs en Grande-Bretagne et en Allemagne. Néanmoins, ce taux de mortalité reste significatif si l'on cumule environ 48 cadavres estimés par an, surtout sachant qu'il concerne en partie trois espèces à enjeu aux effectifs méconnus.

## ❖ Conclusion de l'analyse et préconisations

Ce parc ne présente qu'un **impact faible sur les populations européennes d'oiseaux** qui se chiffrent en centaines de milliers de couples nicheurs pour les rapaces (Buse variable notamment) à plusieurs dizaines de millions pour les plus petites espèces (Roitelets, Étourneau).

En revanche, les effectifs européens **des trois espèces migratrices de chiroptères (Noctule de Leisler, Noctule commune et Pipistrelle de Nathusius)**, bien que non précisément connus, se chiffrent au plus à des centaines de milliers d'individus. De plus, ces mammifères volants vivent généralement bien plus longtemps que les oiseaux et un impact sur des individus adultes est d'autant plus néfaste à l'équilibre des populations. Pour conclure, il est établi que **le parc a un impact globalement faible et non significatif sur les populations de chiroptères à l'exception de 3 éoliennes qui présentent, de par leur situation, un impact moyen donc significatif sur ces trois espèces de chauves-souris** à l'indice de vulnérabilité supérieur ou égal à 3 selon le protocole national (2015).

Afin de réduire cet impact, **les éoliennes les plus impactantes F11, F4 et aussi F12 (qui a des conditions similaires à F11) devront faire l'objet d'une régulation** dont les paramètres sont issus des enregistrements chiroptérologiques au sol et des analyses météorologiques en altitude sur le parc. Ainsi, il est envisagé un arrêt des trois machines de **mi-juillet à fin septembre sur les 8 premières heures après le coucher du soleil, pour des vitesses de vent moyennes inférieures à 4 m/s et par des températures supérieures à 10°C.** Par ailleurs, les chauves-souris ne volant pas lors de pluies marquées, ce paramètre pourra être intégré au bridage de manière expérimentale.

En conformité avec l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011, **un second suivi environnemental sera réalisé à l'horizon 2025.** Au vu de la présence d'espèces de haut niveau de vulnérabilité (Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius) et d'un impact considéré comme significatif pour 3 éoliennes, **ce suivi intégrera des écoutes en altitude, sur nacelle. Il devra être réalisé *a minima* sur la période de migration automnale, car la plus sensible.** Il permettra d'affiner les plages horaires des pics de fréquentation du parc par les chauves-souris et les vitesses de vent. Ainsi, **un nouveau programme de régulation pourra être reformulé sur la base de données obtenues en continu sur le parc.**

**Le prochain suivi mortalité** s'attachera notamment à comparer les éoliennes faisant l'objet du bridage à celles non régulées. **Les 7 éoliennes suivies en 2015 seront suivies selon un protocole similaire** afin de permettre la comparaison au fil des années, notamment pour les machines bridées. Par ailleurs, **les plateformes des 7 autres éoliennes** (représentant 25 % de la surface de prospection classiquement effectuée) seront également prospectées de manière rapide afin de juger de l'impact réel de ces éoliennes et de pouvoir ajuster les éventuelles préconisations.

## Sommaire :

<b>PRESENTATION DU DOSSIER.....</b>	<b>2</b>
<b>RESUME NON TECHNIQUE.....</b>	<b>4</b>
<b>1. CADRE TECHNIQUE ET REGLEMENTAIRE D'UN SUIVI POST-IMPLANTATION.....</b>	<b>11</b>
<b>2. LOCALISATION DE L'ETUDE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE.....</b>	<b>12</b>
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PARC DE FORTERRÉ .....	12
2.2. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES OFFICIELS DE BIODIVERSITE.....	14
2.2.1. <i>Les espaces naturels protégés</i> .....	14
2.2.2. <i>Les sites Natura 2000</i> .....	14
2.2.3. <i>Les espaces naturels gérés (ENS, sites du CEN...)</i> .....	17
2.2.4. <i>Les zonages d'inventaires (ZNIEFF)</i> .....	17
2.3. SITUATION VIS-A-VIS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DU SRCE .....	20
2.4. SYNTHÈSE DES ETUDES ECOLOGIQUES REALISEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT .....	25
2.4.1. <i>Avifaune</i> .....	25
2.4.2. <i>Chiroptères</i> .....	25
2.4.3. <i>Flore, habitats naturels et autre faune</i> .....	26
2.4.4. <i>Synthèse des enjeux, des impacts et mesures</i> .....	26
<b>3. METHODES DE SUIVI ET D'EVALUATION.....</b>	<b>27</b>
3.1. SUIVI DE MORTALITE.....	27
3.1.1. <i>Protocole de terrain</i> .....	27
3.1.1.1. Rayon de détection .....	27
3.1.1.2. Éoliennes suivies.....	28
3.1.1.3. Méthode de travail.....	28
3.1.2. <i>Calendrier de suivi</i> .....	29
3.1.3. <i>Limites et biais liés au suivi de mortalité</i> .....	30
3.1.3.1. Limites de détection des cadavres .....	30
3.1.3.2. Biais liés à l'identification des cadavres.....	31
❖ Oiseaux .....	31
❖ Chiroptères.....	31
3.1.4. <i>Estimation de la mortalité réelle à partir des données brutes</i> .....	32
3.1.4.1. Paramètres et biais pris en compte.....	33
❖ Ajustement de la surface réellement contrôlée (a).....	33
❖ Taux de persistance journalière des cadavres (p).....	34
❖ Efficacité de l'observateur (d, ou Pk) .....	34
3.1.4.2. Modèles statistiques .....	35
❖ Modèle de Jones (2009) .....	35
❖ Modèle de Huso (2010).....	35
❖ Modèle de Korner-Nievergelt (2011) .....	36
3.2. SUIVI DE FREQUENTATION .....	36
3.2.1. <i>Suivi avifaunistique</i> .....	36
3.2.1.1. Méthode de terrain.....	36
3.2.1.2. Limites liées au suivi de fréquentation ornithologique.....	38
3.2.2. <i>Suivi chiroptérologique</i> .....	39
3.2.2.1. Méthode de terrain.....	39
3.2.2.2. Limites liées au suivi de fréquentation chiroptérologique .....	40
❖ Hauteur de vol des différentes espèces et distances de détectabilité .....	40
❖ Identification des espèces.....	41
3.3. METHODES D'EVALUATION .....	42
3.3.1. <i>Méthode d'évaluation des enjeux écologiques</i> .....	42
3.3.2. <i>Méthode d'évaluation de la sensibilité à l'éolien</i> .....	43
3.3.2.1. Définition de la sensibilité brute de chaque espèce .....	43
3.3.2.2. Contextualisation de la sensibilité localement, vis-à-vis du parc éolien .....	45

<b>4.</b>	<b>CARACTERISTIQUES DU PARC ET DES EOLIENNES EN SERVICE.....</b>	<b>48</b>
4.1.	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....	48
4.2.	CARACTERISTIQUES LOCALES DES EOLIENNES SUIVIES.....	49
<b>5.</b>	<b>RESULTATS BRUTS.....</b>	<b>50</b>
5.1.	SUIVI DE FREQUENTATION ORNITHOLOGIQUE.....	50
5.1.1.	<i>Description des peuplements.....</i>	50
5.1.1.1.	Espèces nicheuses.....	50
5.1.1.2.	Espèces migratrices, hivernantes ou erratiques.....	51
❖	Rappel concernant les stratégies migratoires.....	51
❖	Suivi de la migration active.....	53
❖	Hivernage.....	54
5.1.2.	<i>Focus sur les oiseaux à enjeu de conservation ou sensibles au risque de collision.....</i>	55
5.1.3.	<i>Conclusion sur le suivi de fréquentation des oiseaux.....</i>	62
5.2.	SUIVI DE FREQUENTATION CHIROPTEROLOGIQUE.....	62
5.2.1.	<i>Description des peuplements.....</i>	62
5.2.2.	<i>Focus sur les chiroptères à enjeu de conservation ou sensibles au risque de collision.....</i>	66
5.2.3.	<i>Conclusion sur le suivi de fréquentation chiroptérologique.....</i>	78
5.3.	SUIVI DE MORTALITE.....	79
5.3.1.	<i>Nombre de cadavres recensés.....</i>	79
5.3.2.	<i>Distance au mât et densité de cadavres.....</i>	85
<b>6.</b>	<b>ANALYSE DES RESULTATS .....</b>	<b>86</b>
6.1.	OISEAUX IMPACTES .....	86
6.1.1.	<i>Caractéristiques des oiseaux impactés.....</i>	86
6.1.1.1.	Période de reproduction.....	86
6.1.1.2.	Période de migration.....	86
6.1.1.3.	Période d'hivernage .....	87
6.1.1.4.	Conclusion.....	87
6.1.2.	<i>Période de l'année à risque.....</i>	87
6.1.2.1.	Généralités .....	87
6.1.2.2.	Analyse des périodes à risques .....	88
6.1.3.	<i>Influence de l'alternance jour/nuit.....</i>	89
6.1.4.	<i>Influence des conditions météorologiques .....</i>	89
6.1.5.	<i>Comportements à risque et effarouchement .....</i>	90
6.1.5.1.	Généralités .....	90
6.1.5.2.	Oiseaux sensibles contactés sur le parc.....	90
6.1.5.3.	Oiseaux peu sensibles dont des cadavres ont été trouvés sur le parc.....	93
6.1.5.4.	Conclusion.....	93
6.2.	CHIROPTERES IMPACTES.....	93
6.2.1.	<i>Caractéristiques des chiroptères impactés.....</i>	93
6.2.1.1.	Période de reproduction.....	94
6.2.1.2.	Période de migration.....	94
6.2.1.3.	Conclusion.....	95
6.2.2.	<i>Périodes de l'année à risque.....</i>	95
6.2.2.1.	Généralités .....	95
6.2.2.2.	Analyse des périodes à risques .....	96
6.2.1.	<i>Influence de l'heure.....</i>	98
6.2.2.	<i>Influence des conditions météorologiques .....</i>	101
6.2.2.1.	Influence de la température .....	101
6.2.2.2.	Influence du vent .....	103
6.3.	ESTIMATION DE LA MORTALITE.....	106
6.3.1.	<i>Calculs préliminaires à l'utilisation des modèles statistiques correctifs.....</i>	106
6.3.1.1.	Ajustement de la surface réellement contrôlée $a$ .....	106
6.3.1.2.	Taux de persistance journalière des cadavres $p$ et durée de persistance $tm$ .....	106

6.3.1.3.	Taux de détection <i>d</i> (efficacité du chercheur en surface variée).....	107
6.3.1.4.	Intervalle moyen entre les prospections l.....	107
6.3.2.	<i>Estimation de la mortalité selon les modèles</i> .....	108
6.4.	CONCLUSION DE L'ANALYSE EN RELATION AVEC LES SUIVIS DE FREQUENTATION.....	110
6.4.1.	<i>Oiseaux</i> .....	110
6.4.2.	<i>Chauves-souris</i> .....	110
<b>7.</b>	<b>SYNTHESE DES IMPACTS ET PRECONISATIONS</b> .....	<b>112</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>113</b>
	<b>ANNEXE 1 : CALENDRIER DU SUIVI DE MORTALITE</b> .....	<b>117</b>
	<b>ANNEXE 2 : CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES DU SUIVI DE FREQUENTATION ORNITHOLOGIQUE</b> .....	<b>118</b>
	<b>ANNEXE 3 : CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES DU SUIVI DE FREQUENTATION</b> <b>CHIROPTEROLOGIQUE</b> .....	<b>119</b>
	<b>ANNEXE 4 : OISEAUX FREQUENTANT LE PARC EOLIEN</b> .....	<b>120</b>
	<b>ANNEXE 5 : CHIROPTERES FREQUENTANT LE PARC EOLIEN</b> .....	<b>131</b>
	<b>ANNEXE 6 : RESULTATS DES ANALYSES CHIROPTEROLOGIQUES</b> .....	<b>133</b>
	<b>ANNEXE 7 : EXEMPLE DE FICHE DE TERRAIN UTILISE LORS DES SUIVIS DE MORTALITE</b> .....	<b>134</b>

## Liste des cartes :

Carte 1 : Localisation du parc .....	13
Carte 2 : Sites Natura 2000.....	16
Carte 3 : Zonages réglementaires et d'inventaire.....	19
Carte 4 : Schéma Régional de Cohérence Écologique.....	21
Carte 5 : Oiseaux nicheurs à enjeu ou sensibles à l'éolien et axes migratoires.....	61
Carte 6 : Chiroptères .....	74
Carte 7 : Localisation des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris.....	83

# 1. CADRE TECHNIQUE ET REGLEMENTAIRE D'UN SUIVI POST-IMPLANTATION

En application de l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011<sup>1</sup>, ce suivi fait partie des obligations précisées dans le guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens (mars 2014)<sup>2</sup>. Cet article exige de suivre **le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres** produit par le Syndicat des Énergies Renouvelables et France Énergie Éolienne, lequel a été reconnu par le Ministère de l'Écologie en novembre 2015<sup>3</sup>. Ce protocole national est donc pris en compte a posteriori dans l'analyse des résultats du suivi mais pas dans le protocole mis en œuvre sur ce parc (étude réalisée de début mars à fin novembre 2015). **Le protocole de terrain mis en œuvre sur ce parc est en effet calé sur les recommandations de la DREAL Bourgogne, imposant 42 passages au lieu de 24 au maximum.**

Les méthodologies de ce suivi respectent les recommandations du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éolien (actualisation 2010)<sup>4</sup> et les lignes directrices EUROBATS<sup>5</sup> (N°6 - partie 4) : application d'un protocole standardisé, suivi sur un cycle d'activité complet, méthode de recherche adaptée, surface prospectée suffisante, etc.

<sup>1</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2011/8/26/DEVP1119348A/jo#JORFARTI000024507392>

<sup>2</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Guide-sur-l-application-de-la,38630.html?onglet=sallelecture>

<sup>3</sup> [http://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/fiches/BO201522/met\\_20150022\\_0000\\_0023.pdf](http://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/fiches/BO201522/met_20150022_0000_0023.pdf)

<sup>4</sup> [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_eolien\\_15072010\\_complet.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_eolien_15072010_complet.pdf)

<sup>5</sup> [http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries\\_no6\\_english.pdf](http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries_no6_english.pdf)

## 2. LOCALISATION DE L'ETUDE ET CONTEXTE ECOLOGIQUE

### 2.1. Situation géographique du parc de Forterre

***Voir la carte n°1 « Localisation du parc ».***

Le parc de Forterre se trouve dans le sud du département de l'Yonne (89) en région Bourgogne et concerne les deux communes de Merry-sec et Ouanne. Il est constitué de 14 éoliennes.

La zone d'étude est vallonnée et globalement homogène : elle est nettement dominée par les parcelles agricoles (cultures céréalières principalement), et est ponctuée de quelques bosquets et de petits boisements linéaires sur les coteaux.

Sur une échelle plus large, ce parc est situé dans un secteur très vallonné qui repose sur des substrats à dominance calcaire. Le secteur est dominé par les parcelles agricoles (cultures céréalières principalement, prairies, pâtures, vignes, etc.) et ponctuée de nombreux boisements dont la surface peut localement être supérieure à 80 ha (Bois de Pesteau, Bois de Givry, Bois de la Faîne, etc.).

Par ailleurs, tout le secteur est réputé pour son grand intérêt chiroptérologique. D'anciennes carrières hébergent plusieurs milliers d'animaux en automne-hiver et se trouvent non loin au sud du parc (la plupart des cavités importantes sont inscrites au site Natura 2000 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne »).



Photo 1 : Vue d'ensemble des éoliennes 1 à 3 depuis l'éolienne 4



Photo 2 : Vue d'ensemble des éoliennes 5, 7, 8 et 6 dans cet ordre depuis l'éolienne 4



Photo 3 : Vue d'ensemble des éoliennes 9, 10, 11, 12, 13 et 14 dans cet ordre depuis l'éolienne 4

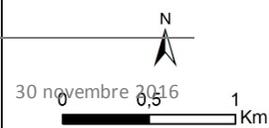


Aire d'étude rapprochée (500m) **Eoliennes concernées par**

Aire d'ét (2km) **un suivi de mortalité**

• Eolienne Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015 V1

OUI



Écosphère, CEPE de la Forterre, 2016

Source : Fond Scan25 - IGN © et Fond Orthophoto - BING ©

## 2.2. Situation vis-à-vis des zonages officiels de biodiversité

---

Voir les cartes n°2 « Sites Natura 2000 » et n°3 « Zonages réglementaires et d'inventaire ».

Les descriptions des sites sont issues des bordereaux officiels : fiches ZNIEFF, Formulaires Standard des Données Natura 2000, etc.

### 2.2.1. Les espaces naturels protégés

**Le parc de Forterre ne fait l'objet d'aucune protection directe.** Aucune zone protégée au titre de la législation sur les milieux naturels (Parc National, Parc Naturel Régional, Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope...) n'est présente sur cette zone.

Des **APPB (Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope)** sont présents dans un rayon élargi d'une vingtaine de kilomètres (le plus proche étant à plus de 13 km d'une éolienne) :

- l'APPB FR3800714 « Ruisseau de Maurepas » ;
- l'APPB FR3800708 « Ruisseau des Fours » ;
- l'APPB FR3800712 « Ruisseau des Gauthiers ».

Il s'agit de ruisseaux désignés pour l'Écrevisse à pattes blanches, **sans lien écologique avec le parc existant.**

« L'arrêté de protection de biotopes (APB) a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

Pris par le Préfet de département, cet arrêté établit, de manière adaptée à chaque situation, les mesures d'interdiction ou de réglementation des activités pouvant porter atteinte au milieu.

Il s'agit d'une mesure de protection qui par son caractère déconcentré, peut être rapide à mettre en place. Elle ne comporte toutefois pas, en elle-même, de moyens spécifiques de suivi et de gestion des milieux. » (Source DREAL).

### 2.2.2. Les sites Natura 2000

« Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, dont l'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Ce réseau concilie préservation de la nature et préoccupations socio-économiques.

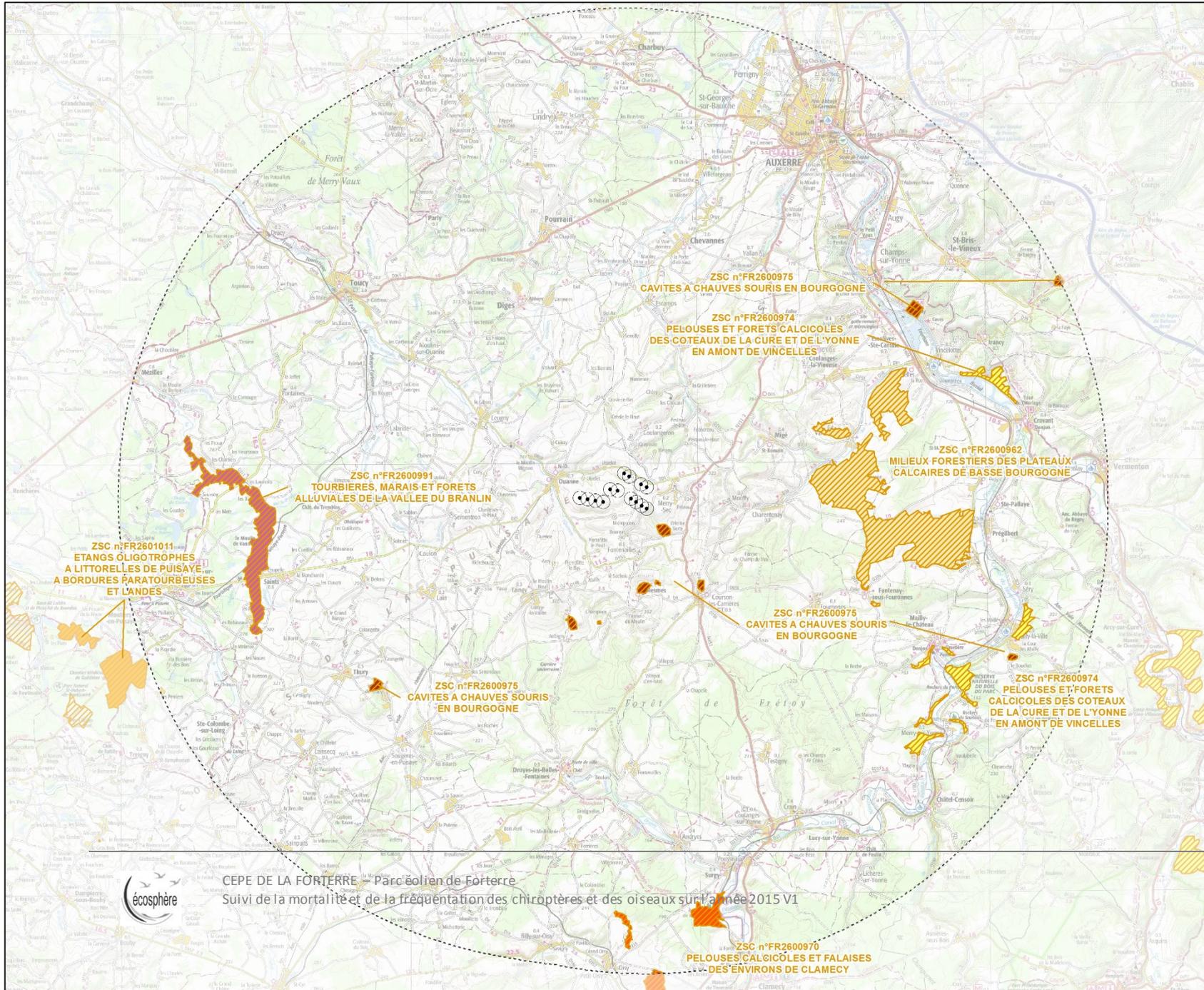
Il est composé de sites désignés par chacun des États membres en application des directives européennes dites « oiseaux » et « habitats » de 1979 et 1992, selon des critères spécifiques de rareté et d'intérêt écologique. Ces directives prévoient la désignation des sites en Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour la préservation des oiseaux et en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) pour les milieux et autres espèces (hors oiseaux). » (Source : DREAL).

**Six sites Natura 2000** sont présents dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, dont un dans un rayon restreint (moins de 2 km). **Tous ces sites sont des Zones Spéciales de Conservation (ZSC - désignées au titre de la directive Habitats) :**

- **la ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » :** c'est un ensemble polynucléaire réparti sur les départements de la Côte-d'Or, de l'Yonne, de la Saône-et-Loire et de la Nièvre (11 noyaux visibles sur la carte n°2). La cavité la plus proche est située à environ 1,4 km au sud-est. Ce site se caractérise principalement par les cavités, naturelles ou artificielles, occupées par les chiroptères en hibernation, la couverture végétale en projection du réseau souterrain et les abords immédiats de l'entrée des cavités.

Les cavités situées à proximité du parc présentent un intérêt chiroptérologique d'importance nationale à internationale en raison de la diversité spécifique et des tailles de populations en présence (principalement Murin à moustaches, Grand Murin, Petit et Grand Rhinolophes, Murin à oreilles échanquées et Minioptère de Schreibers);

- **la ZSC FR2600962 « Milieux forestiers des plateaux calcaires de Basse Bourgogne »** : à environ 7,2 km à l'est, c'est un site polynucléaire de 1 826 ha localisé sur des plateaux calcaires et caractérisé par des sols très peu profonds, caillouteux de versants ou hauts de pentes parfois abruptes, qui donnent lieu à des éboulis. Ce système, occupé par des forêts, des landes ou des pelouses, est entaillé par des vallons. Le site présente une mosaïque végétale représentative de l'extension de la flore subméditerranéenne dans le Bassin parisien. Plusieurs groupements végétaux sont caractéristiques des conditions sèches et ensoleillées. Le site se caractérise par une abondance d'espèces végétales thermoxérophiles et d'espèces rares à localités ponctuelles (Anémone des bois, Pivoine coralline... menacées et protégées en France). C'est également un site de grand intérêt faunistique : espèces méridionales ou thermophiles chez les rhopalocères, les reptiles (Couleuvre d'Esculape, Coronelle lisse); des oiseaux sont également cités dans cette ZSC (Circaète Jean-le-Blanc...) et de nombreux mammifères sont présents;
- **la ZSC FR2600991 « Tourbières, marais et forêts alluviales de la vallée du Branlin »** : c'est un site binucléaire d'environ 538 ha situé à environ 13,2 km à l'ouest. La vallée du Branlin comporte des prairies humides, des cariçaiies, des filipendulaises, des aulnaises et saulaies. Les forêts alluviales sont des milieux rares à l'échelle du département. Le site est constitué d'une mosaïque de formations alluviales et marécageuses. Au contact des sables de Puisaye se sont développées, sur le secteur des Proux, des espèces de bas-marais. La tourbière du Saussois associe, sur un espace relativement restreint, une mosaïque de groupements végétaux divers d'intérêt communautaire : des tourbières à Sphaignes, des prairies de fauche inondables, des prairies humides marécageuses à grandes herbes, une forêt de bord des eaux à Aulne;
- **la ZSC FR2600974 « Pelouses et forêts calcicoles des coteaux de la Cure et de l'Yonne en amont de Vincelles »** : à environ 13,4 km au nord-est, c'est un site plurinucléaire d'environ 1 565 ha abritant un ensemble remarquable de pelouses des sols calcaires secs, plus ou moins fermées, occupant les plateaux et hauts de pente. Les conditions de sols et d'exposition chaude sont favorables au maintien de plantes méditerranéo-montagnardes en situation éloignée de leur station d'origine (Cheveux d'ange, Liseron cantabrique, Armoise blanche... espèces protégées en Bourgogne). Ces pelouses sont riches en orchidées diverses, dont certaines rares régionalement. Parmi les milieux forestiers, on recense des frênaies-éablaies de ravin, habitats menacés bien adaptés aux sols caillouteux de pente et aux conditions sévères qu'ils génèrent. Les falaises sont occupées par le Faucon pèlerin. Les Petit et Grand Rhinolophes, l'Oreillard gris, le Grand Murin et les Murins à oreilles échanquées, de Natterer, de Daubenton et à moustaches sont également présents sur le site;
- **la ZSC FR2600970 « Pelouses calcicoles et falaises des environs de Clamecy »**, à environ 17,7 km au sud. Elle est divisée en 4 entités se caractérisant par un ensemble de pelouses calcaires et de forêts sur les pentes. Certaines entités présentent un intérêt chiroptérologique (4 espèces en annexe II de la directive « Habitats »), mais l'intérêt primordial est botanique et phytoécologique;
- **la ZSC FR2601011 « Étangs oligotrophes à Littorelles de Puisaye, à bordures paratourbeuses et landes »**. À 20 km au sud-ouest, ce site est éclaté en quatre unités pour 551 ha au total. On trouve ainsi, à proximité du Loiret (rivière), les étangs des Blondeaux et Lélou, et au sud, l'étang Charmoy et les étangs de Chassain et de Guédelon. Chacun de ces étangs est bordé de ceintures végétales associées à des landes marécageuses et paratourbeuses dans un contexte forestier bien développé. Le Grand Murin et le Murin à oreilles échanquées sont cités sur le secteur.



Aire d'étude régionale (20km)  
 Eolienne  
 Site d'Intérêt Communautaire (ZSC - Directive Habitats)

**Zone Spéciale de Conservation (ZSC)**

- Cavités à chauves-souris en Bourgogne (n°FR2600975)
- Milieux forestiers des plateaux calcaires de Basse Bourgogne (n°FR2600962)
- Tourbières, marais et forêts alluviales de la vallée du Branlin (n°FR2600991)
- Pelouses et forêts calcicoles des coteaux de la Cure et de l'Yonne en amont de Vincelles (n°FR2600974)
- Pelouses calcicoles et falaises des environs de Clamecy (n°FR2600970)
- Etangs oligotrophes à Littorelles de Puisaye, à bordures paratourbeuses et landes (n°FR2601011)

### 2.2.3. Les espaces naturels gérés (ENS, sites du CEN...)

Aucun espace naturel géré n'est localisé à moins de 10 km du parc de Forterre.

Les plus proches sites gérés par le Conservatoire des Espaces Naturels de Bourgogne (CENB) se trouvent au sud de Mailly-le-château (à environ 14,6 km à l'est du parc) ou à Saints-en-Puisaye (à plus de 13,5 km à l'ouest). Il n'existe pas de lien écologique fonctionnel entre ces espaces et le parc.

Le Schéma départemental des Espaces Naturels Sensibles n'est pas validé et aucun ENS n'est défini à l'heure actuelle dans l'aire d'étude régionale.

### 2.2.4. Les zonages d'inventaires (ZNIEFF)

« L'inventaire des ZNIEFF est l'outil national d'identification des zones écologiquement les plus remarquables. Piloté par la DREAL, il s'appuie sur un secrétariat, un vaste réseau d'acteurs locaux et un conseil scientifique. Chaque ZNIEFF comprend un périmètre et un bordereau détaillant les espèces et habitats déterminants et explicitant la délimitation. Cet inventaire permet la prise en compte du patrimoine naturel remarquable dans l'aménagement du territoire. Il a également contribué au réseau Natura 2000, à la Trame verte et bleue (TVB) » (source DREAL).

« Deux types de zones sont répertoriées :

- les zones de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- les zones de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. » (source DREAL).

Le parc de Forterre n'est directement concerné par aucun zonage d'inventaire<sup>6</sup>. Toutefois, plusieurs zonages existent dans son environnement élargi. Trois ZNIEFF de type 1 et deux ZNIEFF de type 2 se trouvent ainsi dans un rayon de 5 km autour du parc, certaines abritant des espèces animales susceptibles de fréquenter celui-ci (à noter que les inventaires ZNIEFF sont anciens et que peu de données sont actuellement disponibles sur les fiches) :

- la ZNIEFF type 1 n° 260014986 « Carrières des Fourneaux » : au nord de Molesmes et à environ 1,2 km du parc, cette ZNIEFF est intégrée au site Natura 2000 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne ». Cette carrière est reconnue pour l'hivernage de nombreuses chauves-souris, telles que les Grand et Petit Rhinolophes, le Grand Murin et les Murins de Natterer, de Daubenton, à oreilles échancrées et à moustaches ;
- la ZNIEFF type 1 n° 260014985 « Les carrières de Molesmes » : reconnue également au titre de Natura 2000 (périmètre chevauchant), elle est située à environ 2,9 km au sud du parc. Cette zone composée de boisements et de cavités souterraines est reconnue pour abriter de nombreuses espèces de chiroptères en hivernage : Grand et Petit Rhinolophes, Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Murins de Natterer, de Bechstein, de Daubenton, à oreilles échancrées et à moustaches ;
- la ZNIEFF type 1 n° 260014988 « Carrières de Courson Ouest » : à environ 4,1 km au sud du parc, ce site non inscrit à Natura 2000 est reconnu pour



Photo 4 : Entrée de la cavité principale des Fourneaux à Merry-Sec, avril 2015 (Photo L. Spanneut, Écosphère)

<sup>6</sup> L'inventaire des ZNIEFF de la Bourgogne a été mis à jour fin novembre 2016, avec le passage à des inventaires de seconde génération. Ces mises à jour ne sont pas prises en compte dans la présente étude.

abriter en hivernage la Barbastelle d'Europe, les Grand et Petit Rhinolophes, le Grand Murin et les Murins de Bechstein et à moustaches en hivernage ;

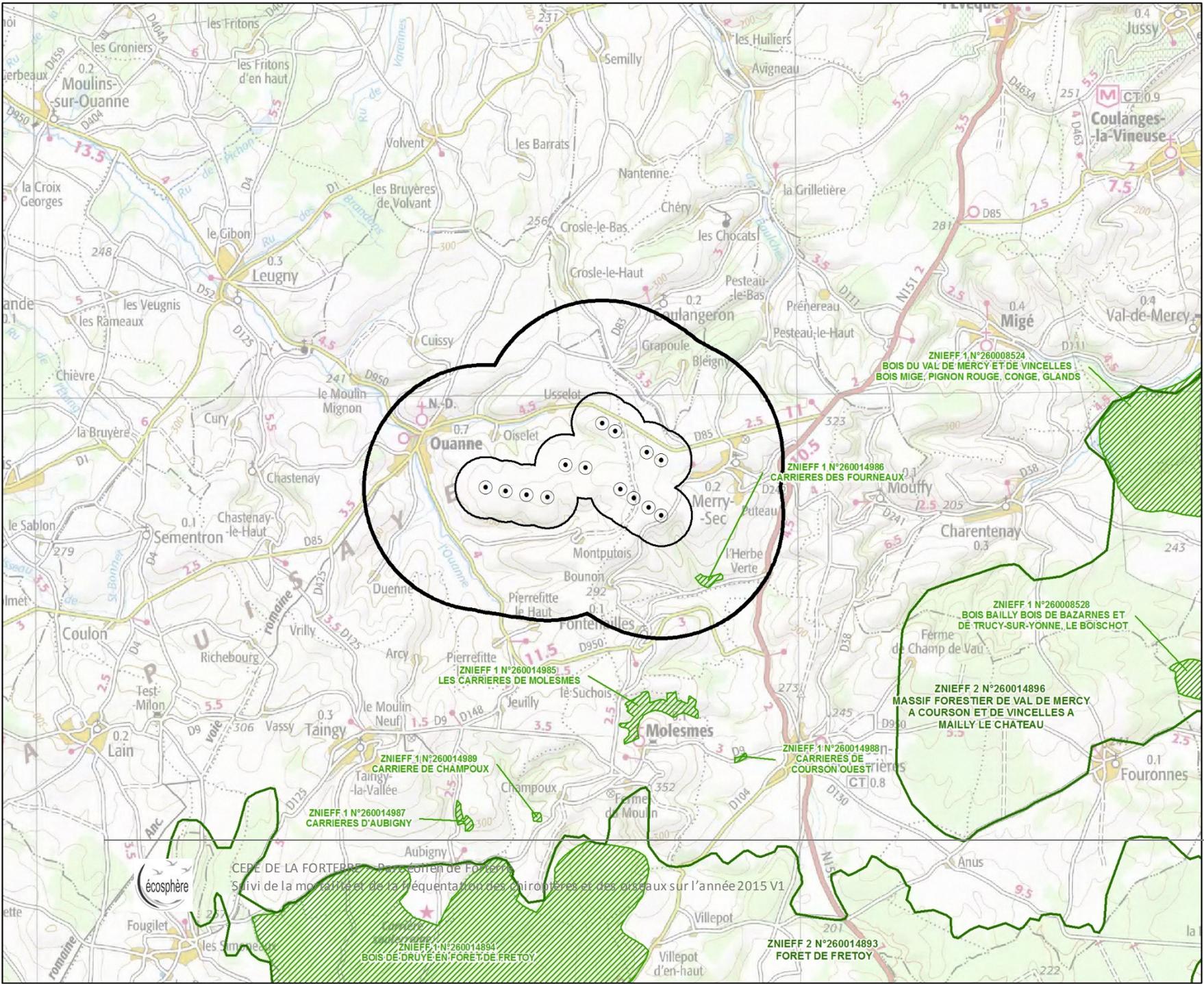
- **la ZNIEFF type 2 n° 260014896 « Massif forestier de Val-de-Mercy à Courson et de Vincelles à Mailly-le-château »** (1<sup>re</sup> génération) : ce site de 6 184 ha est situé à l'est de Courson-les-Carières et de Charentay et s'étend vers l'est jusqu'à la vallée de l'Yonne avant et après sa confluence avec la Cure. Sa plus proche partie est située à 4,4 km à l'est du parc. Le boisement abrite de nombreux oiseaux nicheurs, parmi lesquels on peut citer le rare Circaète Jean-le-Blanc, quatre espèces de pics, l'Engoulevent d'Europe ou la Pie-grièche écorcheur, ces deux derniers en lisière et clairière. Le massif constitue sans doute une zone de chasse et de repos diurne pour un grand nombre de chiroptères ;
- **la ZNIEFF type 2 n° 260014893 « Forêt de Frétoy »** (1<sup>re</sup> génération) : ce site de 7 349 ha est situé au sud de Taingy et de Courson-les-Carières et s'étend jusqu'à moins de 5 km de la vallée de l'Yonne. La partie extrême nord-ouest de la ZNIEFF est située dans les bois Brûlé et de Chassy qui sont situés à 4,4 km du parc. Ce bois est susceptible d'abriter de nombreux oiseaux nicheurs protégés, parmi lesquels on dénombre localement cinq espèces de pics, et de constituer une zone de chasse et de repos diurne pour un grand nombre de chiroptères.

**Au-delà du rayon de 5 km**, les zonages suivants sont à signaler (**rayon maximal de 10 km**) :

- **la ZNIEFF type 1 n° 260014987 « Carrières d'Aubigny »** : ce site de 6 ha est situé à environ 5,1 km au sud du parc. Une partie du périmètre est incluse dans le site Natura 2000 des « Cavités à chauves-souris en Bourgogne ». Cette carrière souterraine est reconnue pour abriter au moins 11 espèces de chiroptères hivernants et/ou s'y reproduisant : Petit et Grand Rhinolophes, Murins de Daubenton, à moustaches, à oreilles échanquées, de Natterer et de Bechstein, Grand Murin, Sérotine commune, Oreillard sp. et Barbastelle d'Europe ;
- **la ZNIEFF type 1 n° 260014989 « Carrière de Champoux »** : cette cavité est située à Molesmes à environ 5,2 km au sud du parc. Le périmètre est en partie en réseau Natura 2000. Le site abrite au moins 5 espèces de chiroptères en hivernage, dont le Grand Murin et le Murin de Bechstein ;
- **la ZNIEFF type 1 n° 260014894 « Bois de Druyes en Forêt de Frétoy »** : ce site de 1 748 ha est situé à environ 5,4 km au sud du parc. Cette zone est reconnue pour ses milieux forestiers hébergeant par exemple cinq espèces de pics ;
- **la ZNIEFF type 1 n° 260008524 « Bois du val de Mercy et de Vincelles, Bois Migé, Pignon rouge, Conge, Glands »** (1<sup>re</sup> génération) : ce site est situé à environ 7,2 km du parc entre les communes de Vincelles et de Charentenay sur presque 1 200 ha. Il s'agit d'une zone essentiellement boisée, à intérêt surtout floristique. Les données publiées sont anciennes et aucune espèce d'oiseau nicheur ne se démarque. Le Circaète Jean-le-Blanc y est néanmoins cité ;
- **la ZNIEFF type 1 n° 260008528 « Bois Bailly, Bois de Bazarnes et de Trucy-sur-Yonne, le Boisshot »** : ce site de 1 159 ha est à 8,7 km à l'est du parc. Il s'agit d'un vaste ensemble de chênaies pubescentes, pelouses et ourlets forestiers, dont le périmètre reprend une partie du site Natura 2000 « Milieux forestiers des plateaux calcaires de Basse Bourgogne ». Les espèces d'oiseaux citées dans la ZNIEFF sont le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe et la Pie-grièche écorcheur.

D'autres sites sont présents dans un rayon de 10 à 20 km, ils sont sans lien fonctionnels avec le parc éolien et sont seulement mentionnés ici :

- **ZNIEFF type 1** : 260006361, 260006363, 260008513, 260008515, 260008518, 260008522, 260008529, 260008531, 260008534, 260008536, 260008537, 260008540, 260014895, 260009918, 260014939, 260014942, 260014943, 260014983 ;
- **ZNIEFF type 2** : 260009937, 260014885, 2600144892, 260014893, 260014900, 260014921, 260014938, 260014941, 260014943, 260014944, 260014958.



- Aire d'étude rapprochée (500m)
- Aire d'étude locale (2km)
- Éolienne

### Zonages réglementaires et d'inventaire

- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2 (ZNIEFF)
- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF)

L'inventaire des ZNIEFF de la Bourgogne a été mis à jour fin novembre 2016, avec le passage à des inventaires de seconde génération. Ces mises à jour ne sont pas prises en compte dans la présente étude.

N  
Page 19  
30 novembre 2016  
  
Ecosphère, CEPE de la Forterre, 2016  
Source : Fond Scan100 - IGN ©

## 2.3. Situation vis-à-vis de la Trame Verte et Bleue du SRCE

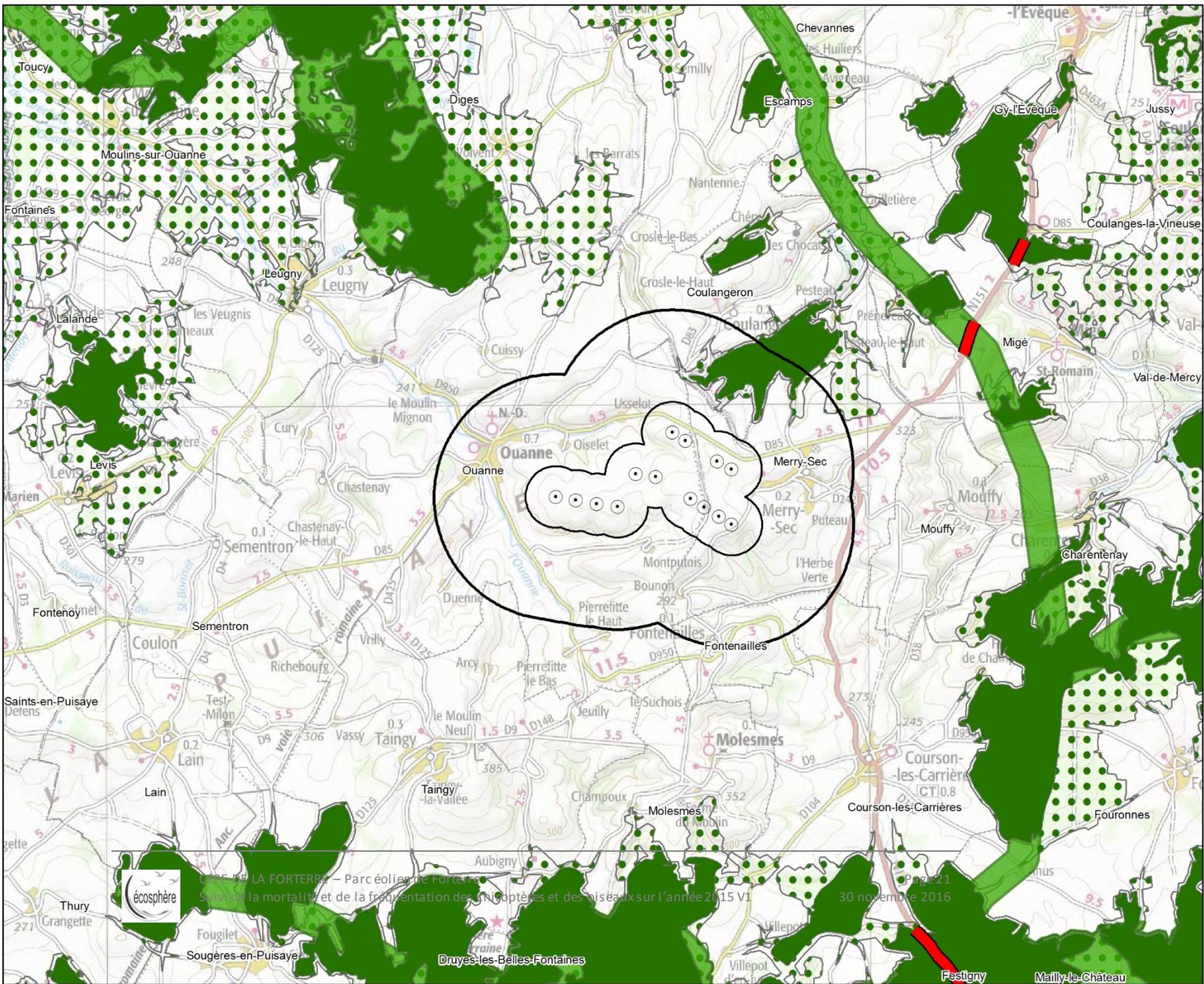
---

*Voir les cartes n°4 A, B, C et D « Schéma Régional de Cohérence Écologique (sous-trames des boisements, des pelouses, des prairies et des milieux aquatiques et humides) ».*

La Trame Verte et Bleue locale du Pays de Forterre-Puisaye est basée sur le Schéma Régional de Cohérence Écologiques (SRCE) et n'apporte pas d'élément supplémentaire à celui-ci.

Pour ce qui est du SRCE, **le parc de Forterre n'est directement concerné par aucune des quatre sous-trames (des boisements, des pelouses, des prairies et des milieux aquatiques et humides), et est globalement éloigné des grands éléments identifiés dans les sous-trames.**

Les éléments identifiés les plus proches sont un réservoir de biodiversité de la sous-trame boisée (bois de Pesteau) à environ 800 m au nord-est du parc, et un ensemble corridors à remettre en état/continuum de la sous-trame des pelouses situé sur les communes de Mouffy et Fontenailles à environ 1500 m au sud-est du parc (le défaut de connaissance sur cette sous-trame est important et tout le corridor est cartographié en « espace à prospecter »). Par ailleurs, le parc est encadré au nord-ouest par la rivière l'Ouanne, qui appartient à la sous-trame des zones humides.



- Aire d'étude rapprochée (500m)
- Aire d'étude locale (2km)
- Eolienne

**Sous-trame boisée**

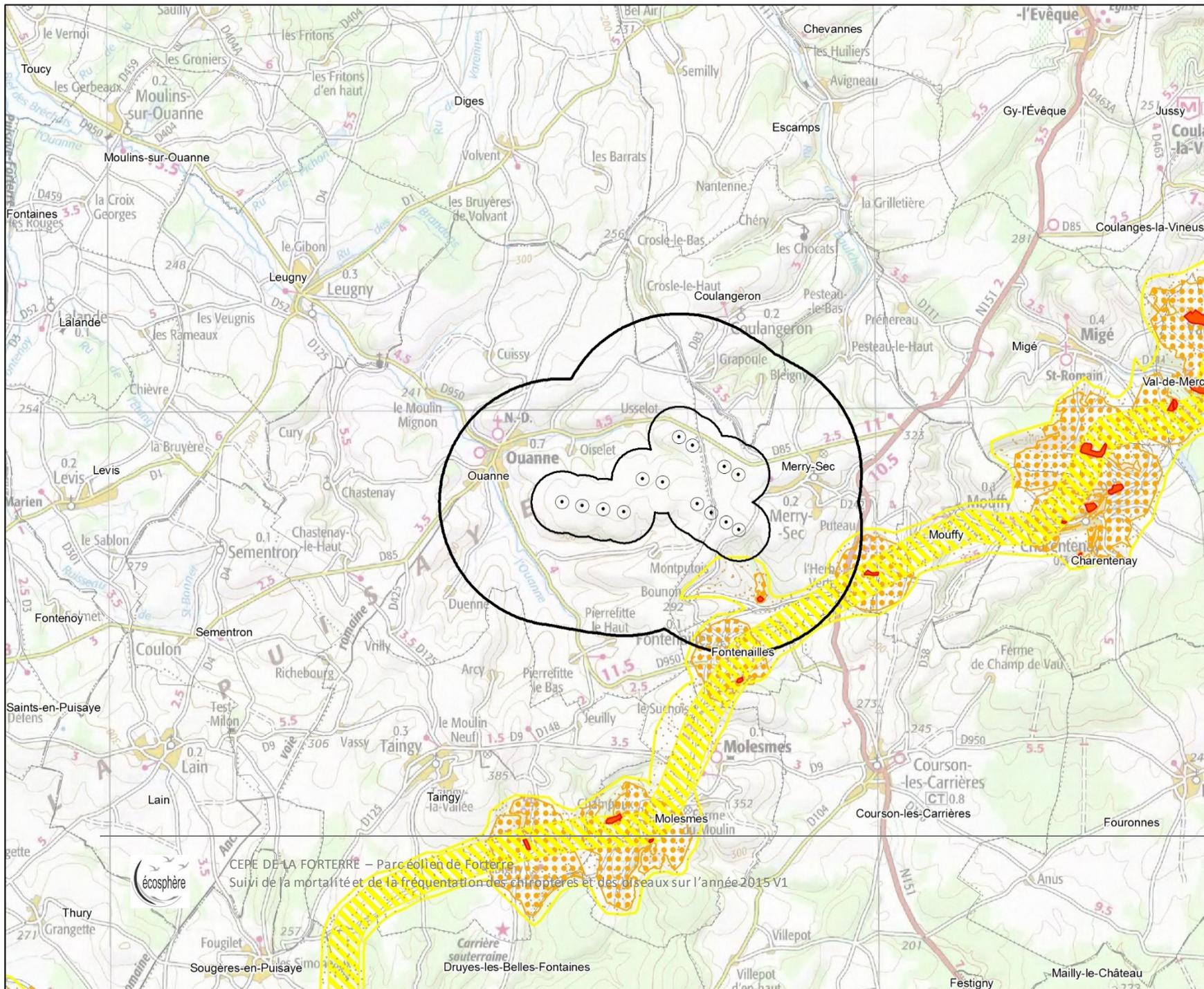
- Obstacles
- Réservoir de biodiversité
- Corridor à préserver
- Continuum

0 1 2 Km

Écosphère, CEPE de la Forterre, 2016

Source : Fond Scan100 - IGN ©

Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur le parc éolien de Forterre (89)



**Legend:**

- Aire d'étude rapprochée (500m)
- Aire d'étude locale (2km)
- Eolienne

**Sous-trame pelouses**

- Réservoir de biodiversité
- Espace à prospecter
- Corridor à préserver
- Corridor à remettre en bon état
- Continuum

N

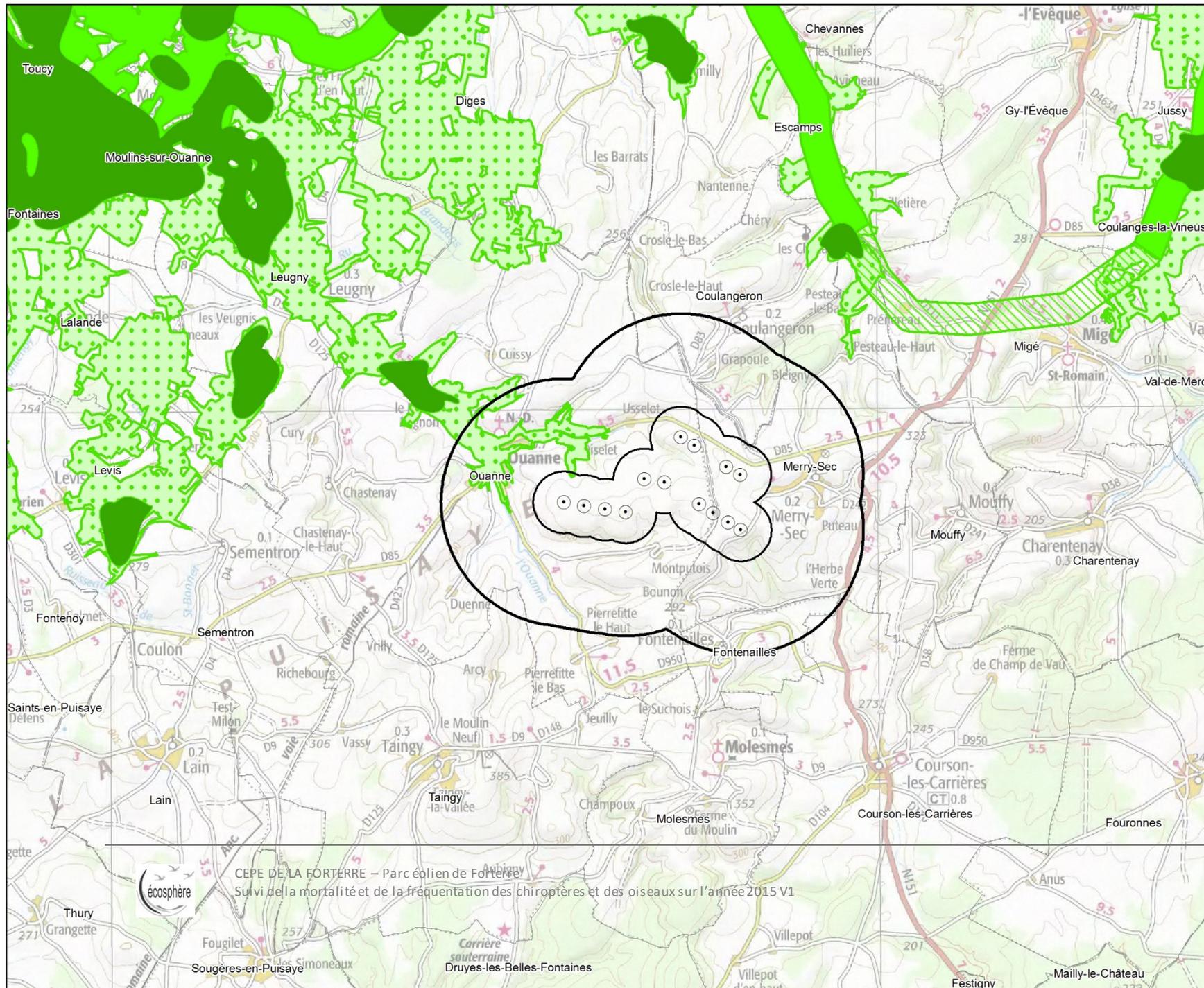
Page 22  
30 novembre 2016

0 1 2 Km

Écosphère, CEPE de la Forterre,  
2016

Source : Fond Scan100 - IGN ©

CEPE DE LA FORTERRE – Parc éolien de Forterre  
Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015 V1



**Aire d'étude rapprochée (500m)**  
 Aire d'étude locale (2km)

**Eolienne**

**Sous-trame prairies**

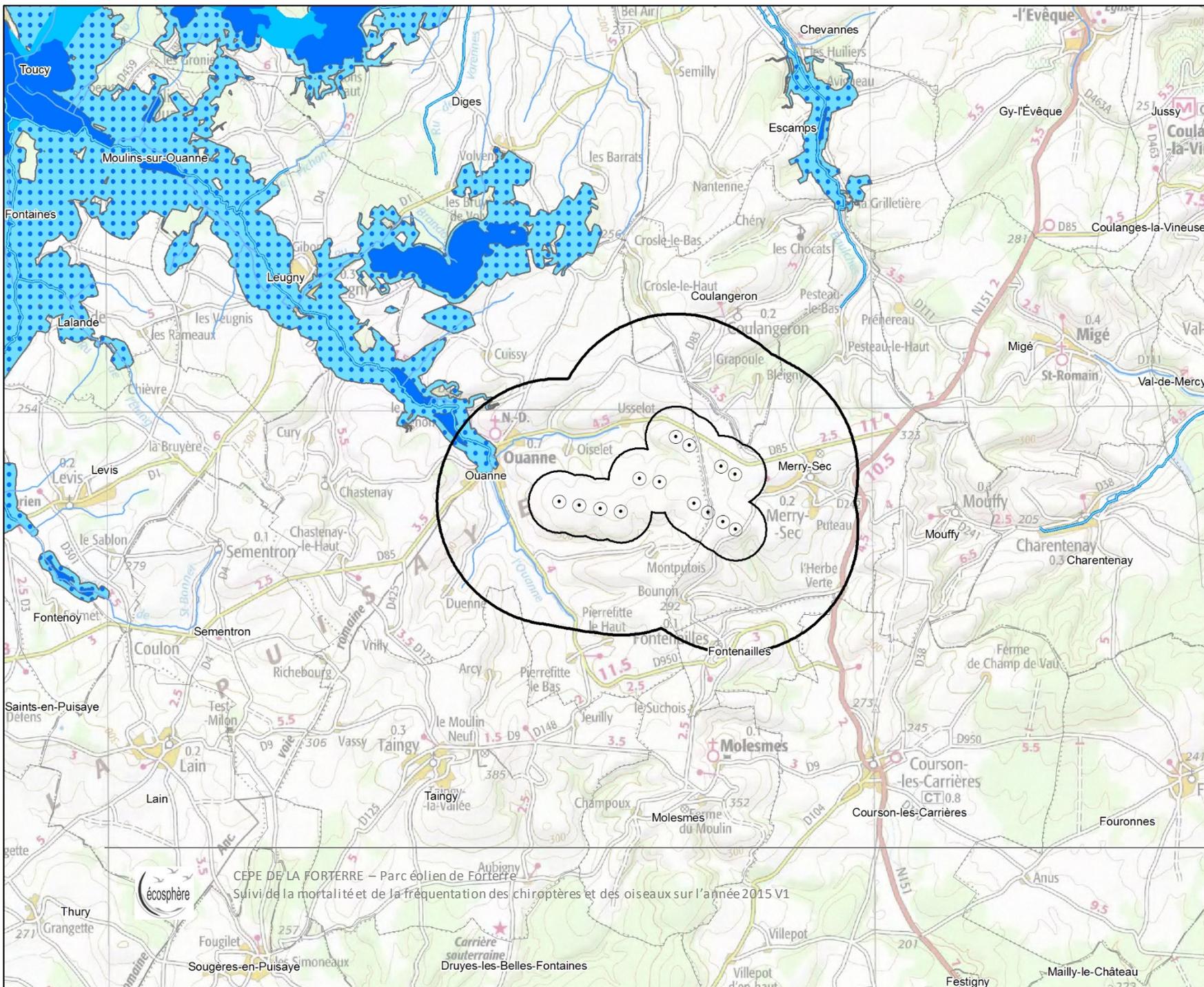
- Obstacles
- Réservoir de biodiversité
- Corridor à préserver
- Corridor à remettre en bon état
- Continuum

Page 23  
 30 novembre 2016 2  
 Km

Ecosphère, CEPE de la Forterre, 2016

Source : Fond Scan100 - IGN ©

Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur le parc éolien de Forterre (89)



**Aire d'étude rapprochée (500m)**  
**Aire d'étude locale (2km)**

**Eolienne**

**Sous-trame Plans d'eau et Zones humides**

- Obstacles
- Réservoir de biodiversité
- Corridor à préserver
- Réservoir à remettre en état
- Continuum

**Sous-trame Eau**

- Réservoir à remettre en bon état
- Réservoir à préserver
- Cours d'eau permanent (BDCarthage)

CEPE DE LA FORTERRE – Parc éolien de Forterre  
 Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015 V1

## 2.4. Synthèse des études écologiques réalisées dans le cadre de l'étude d'impact

---

Le volet avifaune de l'étude d'impact a été effectué par le CAEI (Conseil Aménagement Espace Ingénierie), et le volet flore, habitats naturels, chiroptères et autre faune a été rédigé par l'IE&A (Institut d'Écologie Appliquée) en décembre 2006. Les inventaires visaient tout particulièrement l'avifaune et les chiroptères.

### 2.4.1. Avifaune

Un total de 21 passages a été réalisé pour l'étude avifaunistique avec 2 passages pour les espèces nicheuses (fin mars-début avril et mi-juin), 8 en migration prénuptiale (20 minutes à 1h répartis entre le 9 mars et le 19 avril), 8 passages en migration postnuptiale (20 minutes à 1h répartis entre le 30 septembre et le 16 novembre) et 3 passages en hiver (décembre, janvier et février).

**51 espèces nicheuses** ont été identifiées au moyen de 10 points d'écoute de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (ce qui inclut des habitats non présents sur le périmètre rapproché - vallons boisés, ruisseaux, fruticées, habitations-). Les espaces boisés et anthropisés, offrant de meilleurs refuges, sont, dans l'ensemble, préférés aux cultures. 37 espèces ont toutefois été contactées dans les cultures. Il s'agit d'espèces très communes et largement dominantes (Alouette des champs, Bruant proyer, Caille des blés, Bergeronnette printanière) associées à des espèces patrimoniales utilisant des habitats de substitution (Alouette lulu –contactée une seule fois, sans preuve de reproduction, Œdicnème criard, Busard Saint Martin).

**En migration prénuptiale**, les espèces contactées sont communes et les effectifs sont dans la moyenne de la Bourgogne (11 espèces pour environ 1 700 individus). Les espèces les plus abondantes étant le Pigeon ramier, l'Alouette des champs, le Vanneau huppé, la Grue cendrée, l'Étourneau sansonnet et le Pinson des arbres. On notera le passage ponctuel de Busards cendré et Saint-Martin. Le flux est orienté sud-ouest/nord-est avec une préférence pour le côté ouest de la zone d'étude. Les hauteurs de vols sont variables : très basse pour le Pinson des arbres (2,5 m au minimum) ou beaucoup plus haute pour la Grue cendrée (environ 150 m). Seules trois espèces semblent stationner sur le site : le Pigeon ramier, l'Alouette des champs et le Pinson des arbres.

**En migration postnuptiale**, 19 espèces ont été contactées, les majoritaires étant les mêmes qu'en migration prénuptiale, avec des effectifs nettement plus importants (environ 17 500 individus). Il faut toutefois noter la présence d'un probable dortoir d'Étourneau sansonnet comptabilisé dans cette catégorie (plus de 10 300 individus de cette espèce). Deux rapaces ont également été notés en migration active : le Milan royal (5 individus) et le Circaète-Jean-le-Blanc (1 individu). L'axe de passage global est orienté nord-est/sud-ouest. L'Alouette des champs, le Vanneau huppé et le Traquet motteux sont notés en stationnement sur le site.

**L'hivernage des oiseaux sur le site est peu important** et se concentre sur les cultures (Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Pinsons des arbres et du Nord, Vanneau huppé...), dans les rares prairies ou dans les boisements (espèces sédentaires principalement).

### 2.4.2. Chiroptères

L'inventaire comprend des transects d'écoute en voiture les 26 et 27 juillet et le 27 octobre 2006, des points d'écoute d'une durée minimale de 10 minutes aux mêmes dates et des recherches de colonies de reproduction et d'hivernation.

**Les enjeux chiroptérologiques sont globalement forts** notamment grâce à la présence de nombreuses espèces à fort intérêt patrimonial, telles que le Grand Murin, les Petit et Grand Rhinolophes, le Murin à oreilles échanquées, présents principalement en hivernage mais également en période de reproduction. En effet, la commune de Merry-Sec est concernée sur son territoire par le Site d'Intérêt Communautaire « Cavités à Chauves-souris en

Bourgogne » (FR2600975), composé de 29 entités réparties sur 44 communes sur toute la Bourgogne, chaque entité présentant une à plusieurs cavités. L'entité la plus proche de ce SIC est la Carrière des Fourneaux, à Merry-Sec, située à une distance de 1,4 km de l'éolienne F14. Les chiroptères contactés lors de l'étude semblent toutefois concentrés à proximité des grandes cavités, des villages et des secteurs boisés (intérêt écologique défini comme moyen à fort). **L'activité est faible à nulle en pleine culture (intérêt chiroptérologique faible).** Par ailleurs, **très peu de données de Noctules et de Pipistrelle de Nathusius** (espèces de vol haut, sensibles à la collision) ont été obtenues.

### 2.4.3. Flore, habitats naturels et autre faune

L'occupation du sol et les habitats naturels de la zone d'étude sont très homogènes et sont constitués majoritairement de cultures céréalières associées à quelques espèces messicoles de faible enjeu écologique. Autour de ces cultures, on retrouve des friches et jachères sur les chemins d'exploitation et les extrémités de parcelles, quelques haies arbustives typiques des sols calcaires à végétation xérique et quelques petits bois globalement dégradés mais abritant ponctuellement une **espèce végétale rare en Bourgogne (l'Épiaire d'Allemagne)**. Les habitats naturels sont globalement peu attractifs pour une faune d'intérêt patrimonial. On note toutefois la présence de populations d'Alyte accoucheur au niveau de différents lavoirs de villages.

### 2.4.4. Synthèse des enjeux, des impacts et mesures

**Les enjeux écologiques pour les oiseaux** sur ce site sont globalement faibles en période de reproduction (forte empreinte agricole). Il faut toutefois noter la présence **d'Alouette lulu et d'Œdicnème criard nicheurs**. Vis-à-vis de l'avifaune migratrice, les enjeux sont à prendre en compte, notamment au moment de la phase d'exploitation du parc. Les oiseaux hivernants n'ont pas été considérés comme des espèces à enjeux.

**Les enjeux écologiques pour les chauves-souris** sur ce site sont globalement forts, mais il s'agit d'espèces peu sensibles au risque de collision. Le flux d'espèces migratrices de haut vol est évalué comme diffus (le mois d'août est connu pour être le pic du passage de noctules migratrices mais n'a pas été inventorié).

**Les impacts décrits en phase travaux** sont des destructions d'habitats pour l'Alouette lulu et l'Œdicnème criard. L'impact est considéré comme faible à ponctuellement fort autour des nids d'espèces patrimoniales. Il est établi dans l'étude que le parc éolien a un impact moyen et temporaire sur l'avifaune hivernante durant la phase de chantier. Pour les chauves-souris, l'impact de perte d'habitat est estimé faible.

**Les impacts en phase exploitation** sont des modifications d'habitats pour les oiseaux nicheurs, des risques de collisions et un risque de modification des trajectoires de vol. **Ces impacts sont jugés faibles pour les oiseaux nicheurs et très faibles pour les oiseaux hivernants. Le risque de collision est également défini pour les chauves-souris espèce par espèce. Il est très faible pour la plupart mais atteint le niveau moyen pour la Sérotine commune et la Pipistrelle commune.**

**Les mesures proposées** sont une optimisation de l'emplacement des éoliennes (orientées parallèlement aux flux migratoires et distance importante entre les îlots pour les oiseaux, éloignement des secteurs à forte fréquentation et des lisières (150 m) pour les chauves-souris), un évitement de cultures attractives pour l'Œdicnème criard en période de travaux, une réalisation des travaux hors des périodes de reproduction, des plantations d'espèces locales en remplacement des éventuels secteurs de boisements défrichés. Par ailleurs, les plateformes sont réalisées de manière à ne pas être favorables au développement des insectes et sans plantation arborée menant directement à une machine.

## 3. METHODES DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

### 3.1. Suivi de mortalité

#### 3.1.1. Protocole de terrain

##### 3.1.1.1. Rayon de détection

La mortalité générée par les éoliennes implique des collisions avec les pales (avec contusion, fractures...) ou, dans le cas des chauves-souris, un possible effet barotraumatique générant des hémorragies internes (Baerwald *et al.* 2008). Les victimes sont alors projetées au sol selon des distances d'éloignement aux mâts qui sont variables. Selon certains suivis, des cadavres ont été retrouvés jusqu'à 100 mètres des mâts. Néanmoins, ces distances ne concernent qu'une très faible proportion d'individus.



Photo 5 : Roitelet triple-bandeau trouvé à 30 m du mât  
(M. Acqueberge - Écosphère)



Photo 6 : Bras et avant-bras cassés constatés sur  
une Noctule de Leisler (M. Acqueberge - Écosphère)

Conformément aux recommandations formulées par Eurobats (Rodrigues *et al.* 2014), la prospection du terrain a été effectuée dans un rayon de 50 mètres autour des mâts des machines. Il s'agit d'une surface utilisée de manière standard dans le cadre des suivis de la mortalité et qui permet par conséquent des comparaisons entre les résultats.

### 3.1.1.2. Éoliennes suivies

Pour que l'échantillonnage soit représentatif de toutes les situations et que les éoliennes les plus risquées puissent être étudiées, **environ une machine sur deux a été suivie** (définie en fonction de leur position et de leur niveau de risque évalué lors du premier passage sur le terrain). Ainsi, 7 éoliennes ont été suivies sur les 14. Il s'agit des éoliennes F1, F4, F6, F8, F10, F11 et F14.

**La carte 1 (chapitre 2.1) met en évidence les éoliennes suivies dans le cadre du suivi de mortalité.**

### 3.1.1.3. Méthode de travail

**L'observateur a réalisé des cercles concentriques autour des mâts à raison d'un pas de 5 mètres de rayon chacun.** Le long du transect (un des cercles concentriques), cet observateur a recherché la présence de cadavres sur une largeur totale de 5 m, soit 2,5 m de part et d'autre de sa ligne de déplacement (surface de détection grisée ci-contre). De la sorte, il a réalisé 10 cercles concentriques pour s'éloigner au maximum de 50 mètres des mâts. Ces itinéraires concentriques sont réalisés d'un pas lent et régulier à l'aide d'un SIG embarqué sur smartphone.

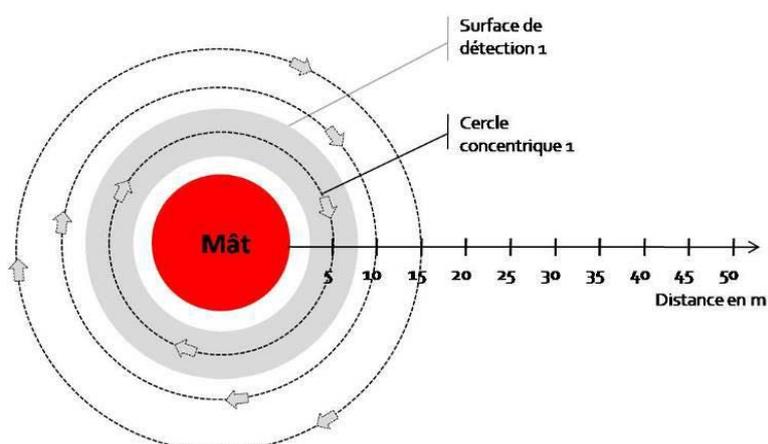


Figure 1 : Schéma des suivis concentriques autour d'un mât (Écosphère)



Photo 7 : Utilisation de SIG embarqué (F. Coulon - Écosphère)

**Après avoir identifié (sinon, mesuré et photographié) les éventuels cadavres découverts,** l'observateur a veillé à noter leur position (coordonnées GPS, direction et distance par rapport au mât) et leur état (degré de dégradation, type de blessure apparente...). Le degré de dégradation du cadavre permet d'ajuster la date estimée de la collision. Des mesures complémentaires ont été relevées lorsque cela était possible (âge, sexe, état sexuel, temps estimé de la mort...). S'agissant la plupart du temps d'espèces protégées (tous les chiroptères et tous les rapaces, nombreux passereaux), les cadavres ont été laissés en place pour ne pas être en infraction avec la réglementation. Un contrôle des emplacements des cadavres a été assuré à chaque passage suivant afin de préciser le taux de persistance local (précisions au chapitre 3.1.4).



Photo 8 : Piquet permettant le suivi de la persistance des cadavres (M. Acqueberge - Écosphère)

L'observateur a renseigné **les conditions météorologiques** (vent, nébulosité...) qui ont eu cours à chaque passage. Des informations de vent et de température ont également été fournies par la CEPE de Forterre par tranche de 10 minutes (relevé à hauteur de nacelle).

La végétation évoluant au cours de l'année dans le secteur prospectée, **une estimation de la visibilité** a été effectuée et associée à une estimation de la surface concernée. Généralement, la plateforme correspond à une visibilité très bonne, un labour moyen ou une végétation rase à une visibilité bonne, un labour grossier ou une végétation assez couvrante à une visibilité moyenne, une végétation dense avec quelques zones visibles au sol à une visibilité faible, et enfin celle-ci peut-être nulle, lorsque la végétation est trop dense et trop haute pour apercevoir le sol.



Photo 9 : Visibilité très bonne sur les plateformes  
(M. Acqueberge - Écosphère)



Photo 10 : Visibilité moyenne : labour très grossier susceptible de cacher les cadavres (M. Acqueberge - Écosphère)



Photo 11 : Visibilité faible à nulle dans le blé et dans l'avoine à partir d'une certaine densité et hauteur  
(M. Acqueberge - Écosphère)



Photo 12 : Visibilité faible dans le colza, où la prospection est seulement possible dans les sillons (M. Acqueberge - Écosphère)

**Un exemple de fiche de terrain est disponible en annexe 7.**

### **3.1.2. Calendrier de suivi**

Compte tenu du contexte environnemental et de la situation géographique du parc éolien (paysage vallonné de grandes cultures ponctuées de boisements parfois de taille importante, cavités d'intérêt international et national pour l'hivernage des chiroptères, axe diffus de migration pour la plupart des espèces, axe majeur de la Grue

cestrée) et des recommandations, notamment de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté<sup>7</sup>, **le suivi de la mortalité a été réalisé de mars** (sortie des cavités d'hivernage des chauves-souris) **à novembre inclus** (fin de la migration postnuptiale). Lors de la réalisation de ce suivi, le protocole national n'était pas encore sorti (novembre 2015) et n'a donc pas été pris en compte pour définir la densité du suivi réalisé.

En effet, la note sur la prise en compte des chiroptères de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté recommande un suivi entre avril et octobre. Au vu de la proximité de cavités d'hivernage d'intérêt national à international pour les chauves-souris, cette période a été étendue en fin d'hiver (mars) et en automne (novembre). La période hivernale n'a pas fait l'objet de suivis de mortalité en raison des activités quasi-nulles des chiroptères et des stationnements locaux limités en oiseaux de plaine. **Cette période permet donc de couvrir l'essentiel des périodes à risque.**

L'effort de recherche a été variable selon les périodes de l'année :

- **1<sup>re</sup> période** liée à la sortie des cavités d'hivernage des chauves-souris et à la migration pré-nuptiale : **du 1<sup>er</sup> mars au 15 mai 2015**. Il s'agit d'une période accidentogène pour les passereaux et les chauves-souris, notamment migratrices. Ont été effectués **2 passages en mars, puis un passage tous les 5 jours entre avril et mi-mai, soit un total de 12 passages** ;
- **2<sup>ème</sup> période** liée à la nidification des oiseaux / parturition des chauves-souris : **du 15 mai au 30 juin 2015**. La migration pré-nuptiale s'estompe courant mai et les flux sont moindres. Une pression légèrement inférieure a été appliquée à raison d'**1 passage hebdomadaire, soit un total de 6 passages** ;
- **3<sup>ème</sup> période** liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration postnuptiale : **du 1<sup>er</sup> juillet au 30 novembre 2015**. Quelques espèces tardives achèvent leur reproduction en juillet. Courant juillet, les premiers vols des juvéniles d'oiseaux et de chauves-souris constituent une période à risque, ces animaux étant inexpérimentés. C'est également l'époque des moissons, pendant laquelle un pic de mortalité a été relevé. En août, on note de forts passages de chauves-souris migratrices (notamment les noctules) et de divers passereaux. C'est souvent à cette période que les cas de mortalité sont les plus nombreux. De nouveaux pics de passage sont enregistrés en septembre, avec les mouvements de Pipistrelles de Nathusius, aussi sensible au risque de collision. Différentes vagues de migration se poursuivent pour les oiseaux au cours de l'automne, avec des pics de passage d'autres espèces sensibles en octobre (Milan royal, Alouette des champs...), alors que l'activité des chiroptères diminue fortement avec les premiers coups de froids. Une pression de recherche suffisamment élevée est nécessaire pour estimer au mieux les taux de mortalité, ainsi **1 passage tous les 5 jours entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 31 octobre et 2 passages supplémentaires en novembre ont été réalisés, soit un total de 28 passages sur cette période.**

Au total, **46 passages** ont par conséquent été réalisés pour ce suivi de 2015.

**Le détail des dates de suivi est présenté en annexe 1.**

### **3.1.3. Limites et biais liés au suivi de mortalité**

#### **3.1.3.1. Limites de détection des cadavres**

Quatre limites de détection des cadavres induisent un biais pour l'évaluation de l'impact réel d'une éolienne :

- **la surface prospectée** ne correspond pas toujours à la surface totale, où les cadavres sont présents. En effet, les cultures denses (colza, maïs) ne permettent pas toujours le cheminement d'un observateur ;
- **l'occupation du sol**. En effet, outre les cultures ne permettant pas l'accès au sol, certaines cachent de manière plus ou moins importante ce dernier. Seuls les plus gros cadavres peuvent être découverts, et

---

<sup>7</sup> Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne. Version d'avril 2014. DREAL Bourgogne.

cela jusqu'à une certaine limite (céréales, betteraves). Ce paramètre est très fluctuant dans le temps, avec un printemps à visibilité généralement réduite et un automne avec une visibilité plus importante ;

- **la performance de l'observateur** pour la découverte des cadavres peut varier selon les personnes ;
- **la disparition des cadavres** est plus ou moins rapide selon l'abondance des charognards, les habitats proches, le type de cadavres et la date de la mise en service des éoliennes (habitation des charognards). Les disparitions pouvant avoir lieu dans la nuit même ou sur un nombre de jours plus ou moins long (persistance des cadavres). Cette persistance semble également variable selon le type et la taille des cadavres.

### 3.1.3.2. Biais liés à l'identification des cadavres

Malgré l'état de décomposition ou de fragmentation de certains cadavres, l'ensemble des individus ou plumées trouvés est autant que possible identifié à l'espèce. Différents ouvrages sont utilisés pour l'identification en fonction de l'état dans lequel est le cadavre au moment de la découverte.

Photo 13 : Hypolaïs non identifiée retrouvée au pied de l'éolienne F14  
(M. Acqueberge - Écosphère)



#### ❖ Oiseaux

Guides et ouvrages consultés :

- ✓ Svensson L., Grant P., Mullarney K. & Zetterström D, 2010. Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris, 2e édition, 447 p ;
- ✓ Demongin L, 2015. Guide d'identification des oiseaux en main. Les 250 espèces les plus baguées en France. Beauregard-Vendon. 310 p ;

Dans certains cas, le cadavre a été prédaté et seules les plumes restent. Elles possèdent pour la plupart des caractéristiques particulières permettant de spécifier l'individu. Les ouvrages et site internet suivants peuvent aider à l'identification :

- ✓ Fraigneau C. 2014. Reconnaître facilement les plumes, Delachaux & Niestlé. 191 p ;
- ✓ Brown R., Ferguson J., Lawrence M. & Lees D., 1989. Reconnaître les plumes, les traces et indices des oiseaux, Bordas, 232 p ;
- ✓ Site internet : [www.alulawebiste.com](http://www.alulawebiste.com).

#### ❖ Chiroptères

Guides et clés d'identification consultés :

- ✓ Menu H. et Popelard J-B. 1987. Utilisation des caractères dentaires pour la détermination des Vespertilionines de l'ouest européen. Le Rhinolophe, bulletin de la coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris. N°4. Museum d'Histoire Naturelle de Genève. 89 p ;
- ✓ Dodelin B. 2002. Identification des chiroptères de France à partir de restes osseux. Fédération Française de Spéléologie. 48 p ;
- ✓ Dietz & von Helversen. 2004. Clé d'identification illustrée des chauves-souris d'Europe. 56 p ;
- ✓ Arthur L. & Lemaire M. 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope. 544 p ;

- ✓ Marchesi, Blant et Capt. 2011. Clé morphologique et clé des crânes présentes dans le guide : Mammifères de Suisse : clés de détermination. Fauna Helvetica 21, CSCF & SSBF, Neuchâtel. 294 p.

La clé d'identification de Dietz & von Helversen et la clé morphologique de Fauna Helvetica sont principalement utilisables pour des individus en bon (voire très bon) état. Des mesures biométriques (longueur de l'avant-bras, des 3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigts ou forme de certaines cellules du patagium de l'aile) permettent généralement d'identifier les Pipistrelles de Nathusius et de Kuhl, et ponctuellement les Pipistrelles commune ou pygmée.

La clé des crânes de Fauna Helvetica, ainsi que les publications de Menu et Dodelin permettent une identification à l'espèce à partir du crâne et tout particulièrement de la dentition. En effet, certaines espèces, même en bon état de conservation, sont difficilement identifiables avec certitude sans la dentition en raison d'un haut degré de variabilité intraspécifique ; comme c'est tout particulièrement le cas chez les Pipistrelles (Dietz & von Helversen, 2004). Compte tenu de la législation en vigueur relative aux espèces animales protégées (cf. articles L411-1 et L411-2 du code de l'Environnement), aucun prélèvement de cadavre n'a été effectué ; seules des manipulations in situ ont été réalisées par les observateurs à la loupe et des photos les plus précises possibles ont été prises pour réaliser des compléments d'analyses au bureau. Toutes les chauves-souris découvertes n'ont pas pu être identifiées à l'espèce.



Photo 14 : Pipistrelle retrouvée sous l'éolienne F14 n'ayant pas pu être identifiée à l'espèce (M. Acqueberge - Écosphère)



Photo 15 : Mesure de l'avant-bras d'une chauve-souris (M. Acqueberge - Écosphère)

### 3.1.4. Estimation de la mortalité réelle à partir des données brutes

Des écarts importants peuvent exister entre la mortalité brute découverte lors du suivi et la mortalité réelle, aussi des modèles correctifs sont utilisés pour tenir compte des différents biais.

Le paramètre clé pour estimer la mortalité des chauves-souris et des oiseaux à partir de la recherche de cadavres est la **probabilité de détection (b)**. C'est-à-dire la probabilité qu'un animal tué soit retrouvé qui est fonction :

- **de la surface réellement contrôlée (a)**. La surface prospectée ne contient pas, en général, la totalité des cadavres tués par l'éolienne et parfois seule une portion de la surface est accessible (limite de la surface de prospection en culture dense, en zones boisées, etc.) ;
- **du taux de persistance des carcasses (p)**. En effet, la disparition des cadavres est plus ou moins rapide selon l'abondance des charognards, les disparitions pouvant avoir lieu dans la nuit même ou sur un nombre de jours plus ou moins long ;
- **de l'efficacité du chercheur (d, ou Pk dans certaines publications)**. La performance de l'observateur pour la découverte des cadavres peut varier selon les personnes (formation et expérience) mais aussi selon la saison (hauteur de la végétation, présence des feuilles mortes, etc.).

**Les estimations de cette probabilité de détection peuvent se faire selon plusieurs modèles d'extrapolation statistiques, chacun ayant des avantages et des inconvénients.**

La manière apparemment la plus simple consiste, pour une aire prospectée totalement, à estimer cette probabilité de détection comme étant le produit de l'efficacité des enquêteurs et de la probabilité de disparition des cadavres ( $b = p \cdot d$ ). C'était l'approche utilisée par la première méthode développée au début des années 90 mais elle ne tenait pas compte de la fréquence des passages (tendance à la surestimation de la mortalité ; Korner-Nievergelt et al., 2011).

Une deuxième méthode, dite d'Erickson, a mieux pris en compte à partir de 2000 la fréquence des passages ainsi que la persistance des cadavres, mais elle sous-estimait légèrement la mortalité (sauf pour des temps de persistance longs ; Korner-Nievergelt et al., 2011) comparativement aux différentes méthodes les plus modernes présentées ci-dessous (Jones, Huso et Korner).

En fait, **l'utilisation d'une relation exponentielle (Jones, Huso) ou d'une relation statistique complexe (Korner) rendent l'analyse plus fine** avec en particulier un poids plus important donné à la probabilité de disparition des cadavres. La formule de Korner-Nievergelt et al., (2011) est en moyenne la méthode la plus fiable lorsque l'efficacité du chercheur et le taux d'enlèvement des cadavres par les prédateurs sont constants. Lorsque ces paramètres varient, les biais sont proches entre les différentes méthodes. Il n'existe à ce jour pas de modèle universel (Bernardino et al., 2013). Par contre, quelque-soit la méthode utilisée, les estimations sont sous-estimées pour des durées de persistance courtes et des intervalles de recherches supérieur à 7 jours (Korner-Nievergelt et al., 2011).

Les paragraphes suivants justifient les modes de calculs et les paramètres utilisés.

#### 3.1.4.1. Paramètres et biais pris en compte

##### ❖ Ajustement de la surface réellement contrôlée (a)

L'une des principales difficultés consiste à corriger les données en fonction de la surface réellement prospectée par rapport à la surface théorique du protocole, qui correspond ici à l'équivalent d'un cercle de 50 m de rayon, soit environ 0,79 ha. Ces différences sont liées en général à la topographie et/ou à la densité de la végétation. **Le coefficient de correction surfacique renseigne alors sur le pourcentage de cadavres non relevés par l'observateur.** Deux facteurs rendent difficiles l'appréciation :

- plus la surface réellement prospectée est petite, plus la marge d'erreur est grande ;
- la répartition spatiale des carcasses influe sur les calculs : de manière courante, plus l'on s'éloigne du mât, plus la densité en cadavres diminue (Strickland).

On ajuste les estimations de mortalité totale par une formule développée par Arnett et al. (2005) qui tient compte de la proportion des surfaces inspectées par rayon et de la répartition spatiale des cadavres. Elle s'exprime de la façon suivante :

$$A = \frac{\sum_{k'=1}^7 \frac{C_{k'}}{P_{k'} \cdot S_{k'}}}{\sum_{k'=1}^7 \frac{C_{k'}}{P_{k'}}$$

Avec :

$S_k$  : la proportion du cercle concentrique  $k$  prospecté

$C_k$  : le nombre de cadavres comptés sur le cercle concentrique  $k$

$P_k$  : la probabilité de détection, ou efficacité de l'observateur (ici notée  $d$ )

Ce coefficient surfacique est établi à partir des surfaces effectivement prospectées sur 10 cercles concentriques distants de 5 m.

## ❖ Taux de persistance journalière des cadavres ( $p$ )

Comme vu précédemment, le taux de persistance des cadavres est une donnée fondamentale. La durée de persistance des carcasses en jours dépend à la fois de la pression de prédation locale et de la capacité de dégradation in situ des animaux morts. Une partie des chauves-souris et des oiseaux tués par les éoliennes disparaît avant qu'elle ne puisse être découverte dans le cadre des prospections. En effet, des charognards (mammifères, oiseaux, insectes) peuvent dévorer, enterrer ou déplacer les carcasses.

Le taux d'enlèvement équivaut à la proportion de dépouilles qui demeurent durant l'intervalle compris entre deux recherches (Cornut et Vincent, 2010). Des tests de disparition de cadavres peuvent ainsi être effectués sur le terrain et d'après les recommandations d'Eurobats (Rodrigues et al., 2014), il faudrait procéder à des tests au moins 4 fois par an pour tenir compte des variations de hauteur de végétation dans la zone contrôlée. Idéalement, chaque test dure 10 jours consécutifs<sup>8</sup>. **Dans le cadre de cette étude et en raison du nombre élevé de passages (46) et de l'intervalle restreint entre ces derniers (5,6 jours), les tests en tant que tels n'ont pas été effectués, mais des contrôles de présence au passage suivant ont été effectués pour les cadavres déjà découverts, ce qui a permis d'évaluer la persistance moyenne sur le parc et par saison.**

En 2011, Niermann *et al.* ont réalisé ces tests avec des souris de laboratoires de couleur foncée qu'ils ont disposées au sol avec des gants pour éliminer toute odeur humaine pouvant s'avérer répulsive pour les renards ou les sangliers. Pour cette étude, ils ont ainsi estimé un taux d'enlèvement de 0,79 pour un intervalle d'une journée c'est-à-dire qu'après 24h 7,9 cadavres sur 10 ont été retrouvés en moyenne au pied des éoliennes.

Par ailleurs, il faut rappeler que, dans ce type d'étude, **la date réelle de la mort des individus n'est pas connue**, ce qui a pour objet de minimiser la valeur. Une chauve-souris tuée au cours de la nuit N, découverte au jour J et non retrouvée à N+3,5 jours, peut avoir disparu à la nuit N+1, N+2 ou N+3. C'est pourquoi, sur la base de l'état de fraîcheur des cadavres trouvés sur le parc, cette date a pu être avancée de quelques jours maximum.

Il existe **une grande variabilité de persistance des carcasses** dans le temps et dans l'espace. En effet, celui-ci change selon les sites en raison des différences de comportement ou de densité des charognards, de la température et de l'humidité. À titre indicatif, en Allemagne, Niermann et al. (2011) ont annoncé que la durée de persistance variait de 1,3 à 24,5 jours pour une valeur moyenne de 4,2 jours. Sur deux parcs éoliens forestiers de France, celui-ci variait en moyenne de 1,3 à 2,5 jours (Cornut et Vincent, 2010) et de 2,59 à 2,70 (Beucher et al., 2013). En fonction des périodes, ce taux peut atteindre une valeur nulle ou très petite c'est-à-dire que les cadavres disparaissent très rapidement. Santos et al. (2011) démontrent que **les temps de persistance sont très faibles en Europe notamment pour les chiroptères et les petits oiseaux**, avec une probabilité de disparition très élevée dans les 2 premiers jours par rapport à d'autres groupes d'animaux. Dans le cadre de la présente étude, il s'est avéré que cette persistance était plutôt longue (environ 7j).

## ❖ Efficacité de l'observateur ( $d$ , ou $P_k$ )

Toutes les méthodes utilisent le facteur  $d$ , c'est-à-dire le taux de détection (ou d'efficacité) par l'enquêteur. L'efficacité de recherche décrit la proportion de cadavres retrouvés après la prospection. Elle varie en fonction de la personne (Niermann et al., 2011) et surtout du couvert végétal (Rodrigues et al., 2014).

Pour évaluer le taux d'efficacité, il convient habituellement de réaliser des tests de détectabilité. Ils sont effectués en fonction de classes de végétation définies par la combinaison de la hauteur de végétation, de la visibilité du site et de la topographie (Rodrigues et al., 2014). Le principe est de dissimuler des cadavres et de compter le nombre de leurres retrouvés par l'enquêteur testé qui effectue sa prospection comme lors d'une recherche normale.

---

<sup>8</sup> Dans l'idéal, des cadavres de chauves-souris ou de petits passereaux préalablement décongelés devraient être utilisés. Pour des raisons juridiques (dérogation, espèces protégées), de commodité et d'approvisionnement, ils sont couramment remplacés par des poussins d'un jour ou des rongeurs de couleur sombre.

Sur le parc étudié, les recherches de cadavres s'effectuent dans un rayon de 50 m autour du mât, quelle que soit l'occupation du sol. Lors de chaque passage, la proportion de chaque type de culture a été notée et associée à un niveau de visibilité (voir le chapitre 3.1.1.3). Considérant que l'efficacité de l'enquêteur ne variait pas dans le temps mais uniquement selon la visibilité au sol, 4 classes de couvertures végétales ont été testées : visibilité faible, moyenne, bonne et très bonne. Il en ressort **un taux d'efficacité (ou de détection) de 0,95 par visibilité dite « très bonne », 0,83 par visibilité dite « bonne », de 0,76 par visibilité dite « moyenne » et de 0,25 par visibilité dite « faible »**. Lorsque la visibilité est nulle (parcelle impraticable par exemple), le taux appliqué est de 0.

**Pour chaque éolienne, une valeur moyenne sera calculée au prorata des surfaces de chaque classe et par période d'inventaire.**

### 3.1.4.2. Modèles statistiques

#### ❖ *Modèle de Jones (2009)*

La méthode proposée par Jones et al. (2009), pour estimer la mortalité repose sur plusieurs hypothèses :

- le taux de mortalité est considéré comme globalement constant sur l'intervalle de recherche ;
- la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative, le taux de persistance étant calculé ainsi ( $T_m$  = durée moyenne de persistance en jours) :
 
$$p = e^{-0,5 \times I/T_m}$$
- la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle entier (quand des animaux peuvent aussi bien être impactés et mourir au début ou à la fin de l'intervalle) peut être approximée par la probabilité de disparition à la moitié de l'intervalle.

La formule pour calculer le nombre de cadavres estimé est la suivante :

Avec :

C : nombre de cadavres trouvés  
 A : coefficient de correction surfacique (cf. 3.1.4.1)  
 d : efficacité de l'observateur (cf. 3.1.4.1)  
 $t_m$  = durée moyenne de persistance en jours  
 I : Intervalle moyen entre deux visites  
 $\hat{I}$  : Intervalle effectif moyen  
 $\hat{e}$  : coefficient correcteur moyen de l'intervalle équivalent à  $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

$$N = \frac{C}{d \times \hat{e} \times e^{(-0,5 \times I/t_m)}} \times A$$

Jones utilise la notion d'« intervalle effectif » pour calculer le coefficient correcteur  $\hat{e}$  qui correspond au rapport entre la durée avant que 99 % des cadavres soient prédatés/déplacés et la durée de l'intervalle. Il est en effet logique que plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de 0. L'intervalle effectif correspond ainsi à la durée pour laquelle le taux de persistance est égal à 1 % (100 – 99 %).

L'intervalle effectif moyen,  $\hat{I}$  est donc égal à :  $-\log(0,01) \times t_m$ . Dans le calcul, I prend la valeur minimale entre I et  $\hat{I}$ , notée  $\hat{e}$ .

#### ❖ *Modèle de Huso (2010)*

Huso et al., (2010) considère également une mortalité globalement constante mais dans son approche la probabilité de disparition au milieu de l'intervalle de passage n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. La formule est donc différente. Néanmoins, les travaux de Huso sont basés sur des données américaines où les taux de persistance moyens seraient plus élevés qu'en Europe (Korner et al., 2011). Les biais sont donc plus importants pour cette approche lorsque les durées de persistance sont courtes (Bernardino et al., 2013).

Le taux de persistance, plus élevé, est donné comme suit :

$$p = \frac{t_m \times (1 - e^{-I/t_m})}{I}$$

D'où la formule :

$$N = \frac{c}{d \times \hat{e} \times \frac{tm \times (1 - e^{(-I/tm)})}{I}} \times A$$

Avec :

C : nombre de cadavres trouvés

A : coefficient de correction surfacique (cf. 3.1.4.1)

d : efficacité de l'observateur (cf. 3.1.4.1)

tm = durée moyenne de persistance en jours

I : Intervalle moyen entre deux visites

Î : Intervalle effectif moyen

ê : Le coefficient correcteur moyen de l'intervalle équivalent à  $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

Une nouvelle méthode développée par des statisticiens, bientôt disponible sur le Web sous forme de logiciel<sup>9</sup>, permet d'effectuer le calcul de la mortalité réelle. Celle-ci tient compte de l'estimateur de Huso et d'autres facteurs de correction élaborés par Bispo *et al.* en 2010.

### ❖ *Modèle de Korner-Nievergelt (2011)*

Le protocole proposé par Korner-Nievergelt *et al.* (2011) est basé sur une formule adaptée à des efficacités de l'enquêteur différentes ou à différents taux de persistance des carcasses. En outre, la formule prend en compte les intervalles entre les recherches et la durée de la période de contrôle. Ce modèle, compliqué à mettre en œuvre notamment pour le calcul du p(Korner) à 24h, et donnant des résultats peu différents en moyenne des modèles de Jones et Huso ne sera pas retenu pour les estimations.

$$b = \frac{d \left( p \frac{1-p^I}{1-p} \right) \left( \sum_{i=0}^{n-1} (n-i) ((1-d)p^I)^i \right)}{n I}$$

Avec :

b : la probabilité qu'une victime tuée pendant la période i soit trouvée

n : le nombre de passages pendant l'étude

d : efficacité de l'observateur (cf. 3.1.4.1)

p : taux de persistance journalière des cadavres (cf. 3.1.4.1)

Le nombre de victimes de collision peut donc être calculé à partir de la probabilité de découverte (b), le pourcentage de surface contrôlée (a) et le nombre de cadavres trouvés (C) grâce à la formule :

$$N = C/(b*a)$$

**Les modèles de Jones et de Huso ont été utilisés dans le cadre de cette étude.**

## 3.2. Suivi de fréquentation

### 3.2.1. Suivi avifaunistique

#### 3.2.1.1. Méthode de terrain

Le suivi de fréquentation avifaunistique est composé de **18 passages répartis sur l'ensemble d'un cycle annuel** de la manière suivante<sup>10</sup> :

<sup>9</sup> <http://pubs.usgs.gov/ds/729/>

- **1<sup>ère</sup> période liée à l'hivernage et à la migration prénuptiale (de début mars à mi-mai 2015)** : 2 passages en mars et 3 passages en avril-mai, soit un total de 5 passages ;
- **2<sup>ème</sup> période liée à la nidification des oiseaux (de mi-mai à fin juin 2015)** : 1 passage par mois, soit 2 passages au total ;
- **3<sup>ème</sup> période liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration postnuptiale et à l'hivernage (de début juillet 2015 à janvier 2016)** : environ 2 passages par mois jusqu'en novembre et 1 supplémentaire en janvier, soit un total de 11 passages au total.

Le détail des dates de prospection et les conditions météorologiques associées sont présentés en annexe 2.

**En période de reproduction**, les passages visaient à définir les cortèges d'oiseaux nicheurs sur le parc éolien et aux abords (bosquets, haies et villages), à localiser dans la mesure du possible les nids des espèces sensibles (Faucon crécerelle, Buse variable) ou à enjeu (Busards, Œdicnème criard), et à définir des zones de repos ou des territoires de chasse préférentiels pour ces mêmes espèces.

Des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute ont été adaptées au site et aux espèces susceptibles d'être présentes.

- pour la majorité des oiseaux des parcelles agricoles : le parc a été parcouru à pied et en véhicule (méthode de l'itinéraire-échantillon) en vue de contacter toutes les espèces à vue ou à l'ouïe. En complément, des points d'écoute ponctuels non standardisés ont permis le cas échéant d'améliorer le recensement dans certaines zones ;
- pour les oiseaux des bosquets et des villages : des écoutes matinales ont été effectuées en lisière des bosquets afin de réaliser un inventaire exhaustif des espèces nicheuses ;
- pour les rapaces nocturnes : des écoutes et itinéraires nocturnes ont été effectués le long des routes et chemins, aux abords des boisements et dans les villages ;
- pour l'Œdicnème criard : une recherche diurne des parcelles favorables à l'accueil de l'espèce (cultures tardives, friches) a été pratiquée. Cette méthode a été doublée de prospections nocturnes en bordure des mêmes parcelles. La repasse (diffusion du chant de l'espèce pour obtenir une réaction) n'a pas été nécessaire au vu des nombreuses observations directes de jour et de son caractère perturbateur.

Les points d'écoute correspondent à des arrêts de durées variables dans les milieux d'intérêts (friches, boisements, bordure de haies, etc.) de manière à s'astreindre à l'écoute des chants. L'objectif de cette méthode, en complément des itinéraires-échantillons, est de **viser l'exhaustivité du nombre d'espèces** et non du nombre de couples nicheurs de chaque espèce, sauf pour celles présentant un enjeu.

**Au printemps et à l'automne, les espèces migratrices et les éventuels couloirs de migration** ont été étudiés de deux manières sur le terrain :

- la principale méthode est l'observation depuis un point d'observation fixe. Le contexte local agricole et vallonné a permis d'observer sur de larges secteurs. Ces points d'écoute sont situés à proximité des éoliennes afin de pouvoir observer le comportement et la hauteur de vol des différentes espèces à l'approche du parc ;
- une méthode secondaire pour ce type d'étude consiste à effectuer des itinéraires au travers des sites afin de recenser les espèces stationnant au sein des cultures, dans les haies et bosquets, etc. Ces espèces étant généralement posées au sol, leur comportement par rapport aux pales des éoliennes n'est pas exploitable.

**Les stationnements d'oiseaux hivernants** ont été étudiés à partir d'itinéraires au travers de sites favorables (principalement la plaine agricole des plateaux et les friches et boisements des versants).

---

<sup>10</sup> Un passage défini ci-après est parfois décomposé en plusieurs visites successives sur le terrain, afin d'obtenir des informations le plus complètes possibles, en lien avec les autres prospections. Par exemple, le passage de début mars s'est déroulé le midi du 9 mars (notamment pour les premiers rapaces) et le matin du 10 mars (pour les passereaux).

Par ailleurs, les données proches issues de l'étude d'impact du projet « Forterre Val d'Yonne » autour du parc existant<sup>11</sup>, également réalisée par Écosphère, ont été utilisées dans le cadre de cette étude afin de compléter notre connaissance des cortèges en présence et leur utilisation des milieux aux abords et permettent d'avoir une bonne connaissance des enjeux au niveau local :

- **l'analyse de la reproduction** se fonde principalement sur les passages des 13-17 avril, 22-24 avril (nicheurs précoces), 26-29 mai, 19 juin, 5 juillet et 5-6 août 2015 (nicheurs tardifs). D'autres données sont obtenues lors des autres types de prospections, par exemple sur les oiseaux forestiers lors de l'évaluation des boisements à la mi-mars. Les données sont recueillies lors de transects à pied ou en voiture et de points d'écoute à divers moments de la journée, avec des recherches ciblées d'espèces à enjeu dans les milieux favorables ;
- en plus de données bibliographiques provenant des ornithologues de la LPO Yonne sur la migration au-dessus du secteur à une échelle plus vaste, **l'analyse de la migration** se fonde sur les passages prénuptiaux de mars (9-10, 17-19, 23-24), avril (1-3, 14-16, 21-23), et mai (4, 12, 19-20), ainsi que les passages postnuptiaux de fin juillet (30-31), août (5-6, 11, 20-21), septembre (2-3, 9-10, 17, 23-24) et octobre (7-8, 15, 20-21) 2015. D'autres données plus ponctuelles sont obtenues à d'autres dates ;
- **les oiseaux hivernants** sont décrits sur la base des passages réalisés les 7-9 janvier, 16-18 février 2015 et 13 janvier 2016.

### 3.2.1.2. Limites liées au suivi de fréquentation ornithologique

Le nombre conséquent de passages (total de 18) pour cette étude permet de caractériser de manière suffisante la migration dans sa généralité sur le parc. Toutefois, selon les années, certains événements exceptionnels (tempête, vents d'est, longues périodes de neige/gel, etc.. en différentes régions et pays traversés) peuvent modifier sensiblement les flux migratoires et provoquer le stationnement d'oiseaux sur des zones inhabituelles. Rappelons également qu'**une grande majorité des espèces sont des migrateurs nocturnes et que les observations diurnes ne représenteraient qu'environ un tiers des migrateurs sur un site donné** (Zucca, 2015).

L'étude de ces phénomènes repose donc sur la recherche des espèces les plus sensibles à l'éolien, en particulier les espèces à plus grand gabarit (rapaces, pigeons, ardéidés, anatidés, limicoles, etc.) facilement repérables à partir de points d'observations fixes réalisés à des endroits précis (points hauts avec vue dégagée sur l'ensemble du site d'étude et les environs). Pour les autres espèces (passereaux de petite taille), de nombreux oiseaux échappent à l'observateur et les effectifs recensés lors des journées de migration sont nettement sous-estimés. En effet, ces espèces sont surtout identifiées par leurs cris en vol à courte distance et ne sont pas identifiables à de plus longues distances. De plus, ils volent parfois haut dans le ciel et restent alors invisibles à l'œil de l'observateur (à contre-jour, sur fond de ciel bleu ou simplement à trop haute altitude).

**Toutefois, une très grande majorité de ces espèces ne sont pas ou peu sensibles aux risques de collision et de perturbation** (tels que la plupart des passereaux dont les populations sont très importantes – plusieurs millions d'individus).

Par conséquent, l'objectif est de caractériser les axes migratoires sur le site à travers les migrateurs les plus communs et détectables (alouettes, pinsons, etc. pour les passereaux ; milans, Buse variable, Grue cendré, etc. pour les planeurs...).

---

<sup>11</sup> La zone de faisabilité technique concernée par cette étude d'impact occupe une superficie dépassant 2 500 ha, est divisée en 7 noyaux et s'étale d'est en ouest sur 18 km principalement sur les communes de Taingy, Sementron, Lain, Sougères-en-Puisaye, Ouanne, Merry-Sec, Mouffy, Courson-les-Carières et Fouronnes.

## 3.2.2. Suivi chiroptérologique

### 3.2.2.1. Méthode de terrain

Les prospections acoustiques pour les chauves-souris ont été réalisées par la **pose de systèmes d'enregistrement automatique des ultrasons (SM2bat+)** et par **des prospections au détecteur d'ultrasons de type Pettersson D1000**.

Les **SM2bat+** sont conçus pour enregistrer automatiquement les ultrasons émis par les chiroptères. Ces enregistreurs captent l'ensemble de la gamme de fréquences utilisées par les chauves-souris européennes (de 10 à 120 kHz). À l'issue des prospections de terrain, les enregistrements ont été analysés à l'aide des logiciels AnalookW et Batsound. Ces outils permettent de quantifier l'activité des chauves-souris en un point donné.

Les 7 éoliennes faisant l'objet du suivi de mortalité ont fait l'objet d'une dépose d'enregistreur au pied du mât. Ils ont été positionnés en début de soirée et récupérés le lendemain matin, lors de **6 passages** sur site, soit **un total de 42 nuits complètes d'enregistrements**.



Photo 16 : SM2Bat+ installé au pied d'une éolienne

En complément, les 7 autres éoliennes ont fait l'objet de prospections au détecteur manuel **D1000**, fonctionnant en hétérodyne et en expansion de temps, ces deux types d'approche étant complémentaires. L'hétérodyne rend audible pour l'oreille humaine les ultrasons en soustrayant au son émis par le chiroptère une fréquence constante réglée par l'utilisateur. Par exemple, une chauve-souris émettant à 46 kHz (inaudible) peut être détectée lorsque la fréquence de l'appareil est comprise entre 41 et 51 kHz. Pour un détecteur réglé sur 45 kHz :  $46 - 45 = 1$  kHz (audible par l'utilisateur). Cette méthode permet de connaître la fréquence d'émission des ultrasons ainsi que leur structure. La deuxième technique consiste à numériser et enregistrer les signaux captés en expansion de temps (c'est-à-dire ralentis 10 fois) sur un enregistreur, puis à les analyser au bureau grâce à un logiciel adapté (BatSound 4.03) qui permet d'analyser les spectrogrammes, les densités spectrales, les durées des cris en se basant sur les références françaises de Michel Barataud (Barataud, 2015)... Ces inventaires ont été réalisés à partir de points fixes au pied des 7 éoliennes non suivies en mortalité sur une durée minimale de 20 minutes.

**Le détail des dates de prospection et les conditions météorologiques associées sont présentés en annexe 3.**

Par ailleurs, **les données acoustiques proches issues de l'étude d'impact du projet « Forterre Val d'Yonne » (Écosphère, 2015) ont été utilisées dans le cadre de ce suivi** afin de compléter notre connaissance des cortèges en présence et leur utilisation des milieux aux abords. Ces données sont principalement issues des **154 enregistrements sur des nuits complètes** au moyen de SM2bat+, mais également des **126 points d'écoute** de 20 min, d'un **suivi en canopée** sur le Bois de Pesteau (rayon de 2 km) et d'un **suivi sur mât de mesures au sol et en altitude** sur la commune de Merry-Sec réalisés de mi-avril à mi-décembre 2015<sup>12</sup>, ainsi que d'une **étude spécifique sur la principale cavité de Merry-Sec** (site Natura 2000) au cours de **140 nuits d'enregistrement** et en particulier **le comportement du Grand Murin** qui a la sensibilité au risque éolien la plus significative parmi les autres espèces présentes (autres Murins, Rhinolophes, Barbastelle). Ce dernier suivi s'est effectué au moyen de SM2bat+ et d'Anabat installés sur 7 semaines de février à avril 2015 dans un rayon de plus de 2 km au nord de la cavité. L'ensemble de ces inventaires a été réalisé entre mars et décembre 2015.

Parmi les données de l'étude d'impact du projet « Forterre Val d'Yonne » de 2015, on retrouve l'exploitation de données chiroptérologiques transmises par la **Société d'Histoire Naturelle d'Autun (SHNA)**, qui est dépositaire de l'ensemble des observations du groupe Chiroptères de Bourgogne. Ces données complètent les données publiques des Docob et du Plan Régional d'Action pour les Chiroptères en Bourgogne (Jouve, 2011).

<sup>12</sup> Deux autres suivis en canopée ont été réalisés dans les bois de Chassy et de Sous Faîne-Givry et un autre suivi sur mât de mesures sur la commune de Sementron, mais ils n'ont pas été exploités directement car situés à plus grande distance du parc.

### 3.2.2.2. Limites liées au suivi de fréquentation chiroptérologique

#### ❖ *Hauteur de vol des différentes espèces et distances de détectabilité*

Actuellement, il existe peu de données concernant les hauteurs de vol maximales des chauves-souris et encore moins concernant la fréquence de vol à différentes classes de hauteur. Dans le cadre d'études scandinaves en milieu marin, Ahlen *et al.* ont indiqué que la plupart des espèces volent à une hauteur comprise entre 0 et 10 m mais que **les grandes espèces ont tendance à voler plus haut.**

En France, plusieurs études de suivi en hauteur de l'activité des chauves-souris ont été effectuées sur mât de mesure entre 2010 et 2012. Parmi elles, l'analyse plus approfondie des résultats issus de plusieurs études (Haquart *et al.* 2012 ; Joiris, 2012 ; Marchais, 2011 ; Conduche *et al.* 2012 ; Écosphère, 2012 ; Kippeurt, 2012) montre que certaines espèces sont plus fréquemment recensées en altitude (> 50 m) que d'autres.

D'une manière générale, les résultats s'accordent à dire que **la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler sont des espèces volant régulièrement à des hauteurs maximales détectées pouvant atteindre respectivement 120, 130 et 170 m de hauteur.** Les espèces telles que **la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Grande Noctule et la Noctule commune ont également été détectées en hauteur** : les pipistrelles pouvant voler jusqu'à 120 m tandis que la grande Noctule est susceptible de voler jusqu'à 240 m, et la Noctule commune jusqu'à 190 m.

Lors de ces mêmes études, la Barbastelle commune et le groupe des Oreillards n'ont jamais été détectés en hauteur à l'exception d'un contact recensé sur 99 nuits d'enregistrement, et cela pour une seule étude. La Barbastelle commune a volé ainsi à une hauteur maximale de 75 m et l'Oreillard à 50 m. Pour ces espèces, un vol réalisé à de telles hauteurs est extrêmement rare et peut être considéré comme exceptionnel.

Il existe toutefois des données de mortalité pour ces espèces (surtout les Oreillards) témoignant d'une activité occasionnelle à hauteur de pales. Enfin, les murins volent à de basses altitudes, même si les connaissances sur ce groupe sont restreintes. Une étude mentionne pour le Grand Murin et le Murin de Natterer des hauteurs de vol respectives allant de 30 à 70 m et de 35 à 65 m. Ce sont toutefois des espèces ayant un vol particulièrement haut, au regard des autres murins.

Dans un second temps, il est important de rappeler que l'utilisation de détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des **distances de détectabilité** et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. Par exemple, une Noctule commune a des émissions ultrasonores qui portent à plus de 100 mètres en milieu ouvert, tandis qu'un Petit Rhinolophe a des émissions ultrasonores audibles à 5 - 10 mètres au maximum. De même, la stratégie de chasse et le comportement en vol a son importance : un Murin de Natterer pourra être détecté à environ 15 mètres en milieu ouvert, alors qu'il ne pourra l'être qu'à moins de 5 m en milieu encombré (feuillage).

Enfin, d'une manière générale, les résultats obtenus lors des suivis chiroptérologiques ne représentent qu'un échantillon d'activité pour un volume aérien donné. **Le type de machine (SM2Bat+ ou Anabat SD1) et les micros utilisés ont des caractéristiques d'enregistrement différentes qui présentent chacune leurs avantages et leurs inconvénients.** Le micro d'un Anabat SD1 est unidirectionnel, et ne va donc pas capter des cris provenant d'autres directions (notamment derrière lui) ; au contraire du micro d'un SM2Bat+, multidirectionnel. Leur puissance de détection est également différente selon le réglage du gain ou sensibilité paramétré. Les Anabat n'ont pas été utilisés dans le cadre de ce suivi.

En outre, au regard de la connaissance du site sur le plan chiroptérologique (étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne, Écosphère 2015), laquelle inclut des suivis en canopée et sur mât de mesure (dont un suivi canopée proche), aucun suivi en altitude n'a été réalisé particulièrement sur le parc ; l'accent a été mis sur les suivis au sol. De par leur proximité, l'analyse des informations recueillies en continu sur ces mâts est toutefois exploitable pour la présente étude.

## ❖ Identification des espèces

Il faut savoir que les chiroptères, et tout particulièrement les murins, font varier la nature et la structure de leurs émissions ultrasonores en fonction de la distance par rapport aux obstacles et que, dans certains cas, ils adoptent des signaux très semblables, rendant impossible toute discrimination spécifique.

Ainsi, des **associations d'espèces** ont pu être constituées lorsque l'analyse des signaux n'a pu déboucher sur une identification spécifique :

- « **Sérotule** » pour les Sérotines commune ou bicolore et les Noctules commune ou de Leisler : ces quatre espèces émettent des émissions sonores régulièrement similaires entre 20 et 30 kHz et sont, par conséquent, difficiles à discriminer. La Noctule commune a pu être identifiée uniquement lorsque la séquence de signaux enregistrés présentait au moins une émission en « quasi fréquence constante<sup>13</sup> » (QFC) dont la fréquence terminale était inférieure à 20,5 kHz. Les séquences de cris émises entre 22 et 30 kHz et présentant une alternance de cris en QFC avec une fréquence du maximum d'énergie > 21 kHz et en « fréquence modulée aplanie<sup>14</sup> » (FMA) avec une amorce explosive ont été attribuées à la Noctule de Leisler. Quant à la Sérotine commune, sa présence est envisagée lorsque les séquences présentent les caractéristiques suivantes : émissions entre 22 et 30 kHz, irrégularité temporelle des signaux de type FMA, amorce progressive et absence de QFC. Idem pour la Sérotine bicolore mais avec plusieurs signaux comportant des types acoustiques appelés « amorce explosive ». En dehors de ces cas, la « Sérotule » a été annoncée ;
- « **Noctule non identifiée** » (*Nyctalus sp.*) pour les Noctules de Leisler et commune. Les problèmes d'identification sont similaires au groupe des Sérotules, mais les Sérotines ont pu être retirées lors de l'identification selon les critères précédemment détaillés ;
- « **Pipistrelle de Kuhl/Nathusius** », associée aux Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, correspond aux individus émettant des cris en fréquence modulée compris entre 35 et 44 kHz. Seules les séquences présentant des cris sociaux (servant à discriminer les pipistrelles) et/ou des signaux de type QFC dont la fréquence terminale était comprise entre 38,5 kHz et 41 kHz (cas de la Pipistrelle de Nathusius) ont généralement permis une distinction des deux espèces. Les signaux QFC compris entre 41 et 42 kHz étaient attribués à la Pipistrelle de Nathusius s'ils étaient alternés avec des séquences de signaux en fréquence modulée aplanie qui sont caractéristiques de séquences de chasse. Autrement, une confusion était possible avec des signaux appartenant à la Pipistrelle commune. Des signaux de ce type ont été identifiés à partir des enregistrements obtenus sur les points d'écoute fixes. La présence de la Pipistrelle de Nathusius a donc pu être confirmée ;
- « **Murin non identifié** » (*Myotis sp.*) pour l'ensemble des espèces de Murins présentes dans la région : Murins à moustaches, de Brandt, d'Alcathoe, de Daubenton, de Natterer, à oreilles échancrées, de Bechstein, Grand Murin. Selon l'environnement dans lequel elles se trouvent et selon leur comportement, une grande majorité des signaux présentent des types acoustiques relativement similaires. Les signaux sont souvent émis avec des fréquences maximales d'énergie comprises entre 20 et 80 kHz ne permettant pas systématiquement de les différencier ;
- « **Oreillard non identifié** » (*Plecotus sp.*) pour les Oreillards roux et gris. Des difficultés pour séparer les deux oreillards existent à l'acoustique comme à la vue.

On ajoutera enfin que **l'identification des chauves-souris par l'acoustique est encore en développement**. Les procédés de détermination sont récents et reposent principalement en France sur la méthode définie par Michel Barataud (2015), laquelle est basée sur des mesures de référence de différents paramètres (fréquences, durées et intervalles), mais aussi sur l'écoute auditive de nuances acoustiques (« amorce explosive », « claquement final »). Une typologie des signaux acoustiques a été produite mais les limites atteintes par chaque espèce font encore l'objet de découvertes, qui remettent parfois en question certaines identifications d'espèces voisines. Des logiciels

<sup>13</sup> Quasi fréquence constante (QFC) : qualifie un signal de chauve-souris dont la différence entre la fréquence du début et de la fin est inférieure à 5 kHz. Ce type de cri a généralement une durée comprise entre 8 et 25 millisecondes.

<sup>14</sup> Fréquence modulée aplanie (FMA) : qualifie un signal de chauve-souris dont la différence entre la fréquence du début et de la fin est supérieure à 5 kHz et qui présente un aplatissement en fin de signal (se rapprochant ainsi de la QFC). Ce type de cri a généralement une durée comprise entre 0,1 et 8 millisecondes.

d'identification automatique sont de plus en plus commercialisés, mais les erreurs d'identification restent trop importantes pour s'en satisfaire aveuglément. Elles n'ont pas été utilisées dans le cadre de cette étude.

**Une partie des signaux enregistrés ne permet donc pas d'aboutir systématiquement à une identification catégorique à l'espèce.** Certaines déterminations doivent être considérées comme probables plutôt que certaines et relèvent des connaissances actuelles.

### 3.3. Méthodes d'évaluation

#### 3.3.1. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

L'évaluation des enjeux s'est basée sur les listes rouges de la région Bourgogne (niveau de menace), en opérant si besoin des ajustements en fonction du niveau de rareté des espèces. Cinq niveaux d'enjeu sont définis : très fort, fort, assez fort, moyen, faible, présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Définition du niveau d'enjeu spécifique selon la menace régionale (listes rouges)

Menace régionale (faune)	Niveau d'enjeu des espèces
Espèce en danger critique d'extinction au niveau régional	Très fort
Espèce en danger d'extinction au niveau régional	Fort
Espèce vulnérable au niveau régional ou Espèce quasi-menacée et au moins rare au niveau régional	Assez fort
Espèce quasi-menacée au niveau régional ou Espèce non menacée mais au moins assez rare au niveau régional	Moyen
Espèce non menacée, souvent assez commune à très commune	Faible

Afin d'adapter l'évaluation au site d'étude (définition d'un enjeu stationnel), une pondération des niveaux d'enjeu peut être appliquée pour ajuster (de plus ou moins un niveau seulement) l'enjeu d'une espèce selon des critères spécifiques à la station de l'espèce sur le site d'étude.

La pondération spécifique peut être apportée en fonction des critères suivants :

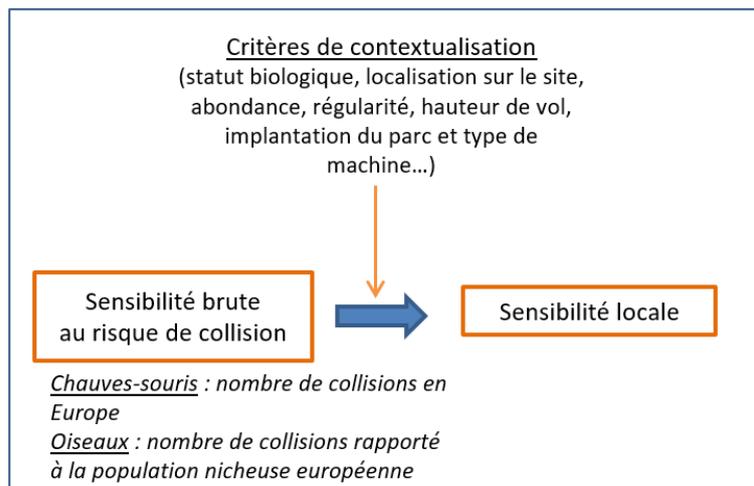
- rareté infrarégionale (fréquence au niveau biogéographique) : plus une espèce est rare, plus l'enjeu est susceptible d'être augmenté ;
- endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région : plus une espèce est endémique et la responsabilité d'une région importante, plus l'enjeu est susceptible d'être augmenté ;
- dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - si l'espèce est connue pour être en régression, possibilité de gain d'un niveau d'enjeu,
  - si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
- état de conservation sur le site (niveau de population, viabilité, typicité du milieu...) : si une espèce est particulièrement menacée à l'échelle locale, l'enjeu est susceptible d'être augmenté ; a contrario, si une espèce est très présente sur un secteur large, et qu'à l'échelle locale, elle est ponctuellement présente malgré un habitat non typique et non favorable, son enjeu est susceptible d'être abaissé.

### 3.3.2. Méthode d'évaluation de la sensibilité à l'éolien

L'évaluation de la sensibilité se base sur le **Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres** (2015) et est adaptée au niveau local.

La démarche suit le schéma suivant, détaillé ci-après :

Figure 2 : Schématisation de la démarche d'évaluation de la sensibilité au risque de collision



#### 3.3.2.1. Définition de la sensibilité brute de chaque espèce

Toutes les espèces d'oiseaux et de chauves-souris ayant traversé ou étant susceptibles de fréquenter le parc éolien font l'objet d'une **analyse bibliographique concernant l'existence ou non de cas de collisions** avec les éoliennes. La source principale de données est Tobias Dürr, qui compile et publie régulièrement tous les rapports de mortalité par collision éolienne lui parvenant à l'échelle européenne. La dernière mise à jour est de septembre 2016 et fait état de 7 318 cadavres de chiroptères et 12 356 d'oiseaux dans toute l'Europe (totaux cumulés depuis le début des suivis de mortalité).

Le principe est le suivant : **plus les cas de mortalité sont nombreux, plus les espèces concernées sont dites sensibles au risque de collision éolienne**. Néanmoins, ces taux de mortalité ont plus ou moins d'impact sur les espèces si l'on tient compte des niveaux de populations dans les pays européens.

Pour les oiseaux, les populations nicheuses et hivernantes en Europe sont relativement bien connues et les totaux ont été mis à jour par BirdLife International en 2015 ([www.birdlife.org/datazone/species](http://www.birdlife.org/datazone/species)). La sensibilité brute est donc définie comme le rapport entre le nombre de cas de collision connus et le nombre minimal de couples nicheurs en Europe. On notera que c'est bien **l'Europe au sens biogéographique** qui est prise en compte dans l'estimation des tailles de populations. Les valeurs référencées dans le protocole national semblent basées sur des estimations anciennes (2004) dans l'Europe des 27, qui exclut des états comme la Suisse, la Norvège ou la Russie (une partie des nicheurs de ces pays traversent annuellement la France).

### Définition de la sensibilité brute au risque de collision chez les oiseaux

Quatre classes de sensibilité brute sont définies selon l'importance du nombre de collisions connues au regard des tailles de populations des espèces concernées :

Tableau 2 : Hiérarchisation des niveaux de sensibilité brute des oiseaux au risque de collision

Classe	Sensibilité brute	Proportion des cas de collisions connus au regard des effectifs européens (BirdLife, 2015)	Exemples d'espèces d'Oiseaux
4	Très forte	plusieurs dizaines de cas, représentant une proportion significative de leur population.	Milan royal, Pygargue à queue blanche, Vautour fauve
3	Forte	espèces pour lesquelles quelques dizaines de cas sont enregistrés, ne représentant toutefois pas une proportion élevée de leur population.	Milan noir, Faucon pèlerin, Balbuzard pêcheur, Hibou grand-duc
2	Moyenne	espèces communes concernées par plusieurs centaines de cas de collisions. Le maintien des populations n'est pas remis en question à l'échelle européenne.	Buse variable, Mouette rieuse, Canard colvert
		espèces plus rares ou à répartition restreinte, mais dont les cas de collision se comptent à l'unité ou par quelques dizaines au plus. Le maintien des populations n'est pas remis en question à l'échelle européenne.	Busard des roseaux, Édicnème criard, Grue cendrée
1	Faible à très faible	espèces abondantes pour lesquelles il peut y avoir plus de 100 cas de collision. Ils sont anecdotiques à l'échelle des populations.	Martinet noir, Alouette des champs, Grive musicienne
		espèces peu abondantes pour lesquelles les cas de collision sont occasionnels.	Grand Cormoran, Chouette chevêche, Huppe fasciée, Torcol fourmilier
		<b>Aucun cas de collision connu</b>	Grande Aigrette, Grimpereau des jardins, Mésange huppée

**Les espèces appartenant aux classes 4, 3 et 2 font systématiquement l'objet d'une évaluation du risque local de collision avec les éoliennes sur le site d'étude. Le cas échéant, certains oiseaux de classe 1 sont également retenus.** Il s'agit alors d'espèces à enjeu (assez fort au minimum), qu'elles soient menacées régionalement ou inscrites à l'annexe 1 de la directive Oiseaux, susceptibles d'être observées plus ou moins régulièrement sur le site d'implantation. Le niveau d'abondance ou la sensibilité potentielle locale peuvent également inciter à prendre en considération une espèce de la classe 1.

Pour les chiroptères, les niveaux de population sont inconnus et seule l'abondance relative des espèces peut être localement ou régionalement estimée, sur la base des dénombrements en colonie et hivernage, ainsi que par l'activité acoustique (pour les chiroptères, cet ajustement à l'échelle locale est réalisé ultérieurement, au moment de la contextualisation de la sensibilité vis-à-vis du parc - cf. *infra*). La sensibilité brute d'une espèce est donc simplement définie comme la proportion du nombre de cas de collision connus en Europe rapporté aux collisions de toutes les espèces. Les niveaux obtenus sont présentés dans l'encadré suivant.

### Définition de la sensibilité brute au risque de collision chez les Chiroptères

Les classes de sensibilité sont indiquées dans le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens*. Compte tenu du faible nombre d'espèces (par rapport aux oiseaux), on peut présenter les résultats pour les principales espèces de la région, classées selon le nombre de cadavres repérés en Europe (Dürr, 2016).

Tableau 3 : Évaluation de la sensibilité brute des chauves-souris aux risques de collision

Espèce	Données de mortalité constatée (nb cadavres Europe/France à la fin 2016)				Pourcentage (total Europe 7 318 cadavres)	Sensibilité brute
	0-10	10-100	100-500	> 500		
Noctule commune				1184/37	16,2 %	Très forte
Noctule de Leisler			494/49		6,8 %	Forte
Sérotine commune		93/16			1,3 %	Moyenne
Grand Murin	5/1				< 0,1 %	Faible
Minioptère de Schreibers	9/4				0,1 %	Faible
Murin de Daubenton	9/0				0,1 %	Faible
Murin de Bechstein	1/1				< 0,1 %	Faible
Murin de Brandt	2/0				< 0,1 %	Faible
Murin à oreilles échancrées	3/2				< 0,1 %	Faible
Murin à moustaches	3/0				< 0,1 %	Faible
Pipistrelle commune				1484/373	20,3 %	Très forte
Pipistrelle de Nathusius				1062/80	14,5 %	Très forte
Pipistrelle pygmée			215/71		2,9 %	Forte
(P. commune / pygmée)				390/23	5,3 %	-
Pipistrelle de Kuhl			270/117		3,7 %	Forte
(Pipistrellesp.)			448/182		6,1 %	-
Barbastelle d'Europe	4/2				< 0,1 %	Faible
Oreillard gris	7/0				< 0,1 %	Faible
Oreillard roux	7/0				< 0,1 %	Faible
Grand Rhinolophe	1/0				< 0,1 %	Faible

Les classes de sensibilité sont fixées d'après les travaux de la SFPEM et ont vocation à évoluer à terme parallèlement aux données de mortalité rassemblées.

Comme précisé plus haut, cette sensibilité brute n'est nullement contextualisée et la sensibilité réelle vis-à-vis du parc dépend de nombreux facteurs supplémentaires liés à l'écologie de l'espèce concernée, à la configuration du site d'implantation et aux caractéristiques du parc (nombre d'éoliennes, localisation sur le site, modèle de machine...). C'est l'objet du deuxième point de la démarche d'évaluation.

#### 3.3.2.2. Contextualisation de la sensibilité localement, vis-à-vis du parc éolien

De nombreux facteurs vont influencer sur le risque de collision à l'échelle du parc. On distingue notamment :

- des critères intrinsèques à l'espèce :
  - son **statut biologique** sur le site : selon sa période de présence – reproduction, migration hivernage – les risques peuvent différer sensiblement. **Pour les chiroptères, les modifications comportementales en migration** (hauteur de vol) imposent d'ailleurs de **séparer les périodes de**

- vol dans l'analyse** : l'une sur la période de reproduction (centrée sur juin-juillet), l'autre sur la période de migration (en général avril-mai et août-septembre)<sup>15</sup> ;
    - son **comportement de vol** : selon l'emplacement du nid et des territoires alimentaires (distance aux éoliennes) et l'existence ou non de routes de vol au sein du parc, l'espèce considérée peut se déplacer à des hauteurs variables ;
    - son **mode de fréquentation** du site : il dépend notamment du niveau d'abondance de l'espèce, de sa régularité et de sa localisation (nids, gîtes, zones de chasse...);
  - des critères intrinsèques au parc :
    - **l'insertion paysagère** : la présence de ruptures topographiques (coteaux, falaises, etc.) et/ou l'existence de milieux favorables dans un contexte appauvri (par exemple zones humides ou boisements au sein des cultures) peut concentrer les animaux, ce qui augmente ou diminue le risque ;
    - la **localisation des machines** : l'éloignement à un axe de vol (défini localement) ou à toute autre zone importante pour les oiseaux ou les chauves-souris est un des critères majeurs de définition de la sensibilité locale ;
    - le **type de machine** : la hauteur sommitale, la garde au sol, les caractéristiques de démarrage (*free-wheeling*, mise en drapeau...) sont des critères techniques importants pour la définition du risque vis-à-vis du parc ;
    - la **mortalité constatée lors du suivi réalisé** : nombre de cadavres, période de l'année, caractéristiques des individus impactés si déterminables, etc.

D'autres facteurs sont pris en compte ici, tels que la **localisation des cas de collision**. Certaines espèces sont en effet fortement touchées sur un site particulier et très peu ailleurs. On peut citer le cas des Sternes (3 espèces) dans le port de Zeebrugge, où un parc éolien est installé devant la colonie de reproduction. La mortalité locale (202 cas) représente 97 % du total européen. Dans un autre contexte, on considérera les Sternes comme peu sensibles au risque éolien.

Ainsi, la sensibilité locale peut être supérieure ou inférieure à la sensibilité brute. Les critères de pondération utilisés sont présentés pour chaque espèce.

### 3.3.2.3. Évaluation du niveau de l'impact avéré des collisions recensées lors du suivi de mortalité sur les populations locales

Lors de l'analyse de **l'impact avéré du parc**, la **sensibilité locale** est finalement confrontée au **niveau d'enjeu spécifique**.

Pour les espèces présentes en période de reproduction, le niveau d'enjeu est donné par leur statut en liste rouge régionale, pondéré le cas échéant par leur rareté régionale (voir chapitre 3.3.1).

Pour les espèces migratrices d'oiseaux, l'enjeu est estimé par le niveau de responsabilité régionale (proportion des effectifs traversant la région par rapport aux effectifs européens), pondéré le cas échéant par leur statut sur les listes rouges nationale ou européenne et la tendance à moyen/long terme ; l'inscription à l'annexe 1 de la directive oiseaux est également prise en compte.

Pour les espèces migratrices de chauves-souris, l'enjeu est estimé sur la base de la liste rouge nationale<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Pour la migration, les populations locales de chauves-souris ne sont pas prises en compte. Il s'agit ici d'animaux se déplaçant en altitude sur de grandes distances (> 1 000 km). De même que pour les reproducteurs locaux, la sensibilité brute est ajustée selon les résultats de l'étude pour ces espèces : effectifs soupçonnés aux périodes concernées, présence ou non de corridor migratoire, éloignement relatif aux grands axes de vol français... On notera que seuls sont traités ici les flux en hauteur. Il existe des migrations à faible altitude vers et depuis les gîtes d'hivernage, qui concernent par exemple les Murins et Rhinolophes. Ces axes éventuels sont étudiés dans le 1<sup>er</sup> cas (période de reproduction) au même titre que les autres enjeux locaux.

<sup>16</sup> La liste rouge européenne étant relativement ancienne (2007), l'enjeu spécifique est basé sur la vulnérabilité à l'échelle nationale (liste rouge France 2009).

Le niveau d'enjeu spécifique et la sensibilité de l'espèce vis-à-vis du parc sont croisés selon le tableau suivant pour obtenir le niveau d'impact avéré sur les populations fréquentant le site. C'est-à-dire savoir si les collisions se produisent en plus ou moins grande quantité et que ces collisions aient une influence sur les populations concernées en fonction de la plus ou moins grande « rareté » de l'espèce.

Tableau 4 : Évaluation du niveau d'impact avéré des collisions selon la sensibilité et l'enjeu spécifique

		Niveau d'enjeu (local) pour chaque espèce				
		Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Sensibilité d'une espèce vis-à-vis du parc éolien	Sensibilité forte à très forte	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
	Sensibilité moyenne	Fort	Assez fort	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible
	Sensibilité faible	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible	Faible	Faible

On notera qu'il existe de rares cas où le niveau d'impact dépasse le niveau d'enjeu local d'une espèce (comme dans l'évaluation proposée par SER-FEE, SFEPM & LPO, 2010). C'est le cas **d'effets puits** pour les oiseaux (surmortalité laissant des espaces vacants qui sont colonisés par des individus provenant de la périphérie, qui sont eux-mêmes mis en danger par l'aménagement). L'impact s'applique alors en réalité sur des populations supra locales et peut être redéfini d'un cran à la hausse.



Photo 17 : La Buse variable, une espèce régulièrement impactée par les éoliennes, mais dont les niveaux d'abondance sont suffisamment élevés pour que l'impact sur les populations reste faible à négligeable.

Photo : L. Spanneut, Écosphère



Photo 18 : La Noctule commune, une espèce à fort risque de collision avec les éoliennes, dont la grande majorité des individus observés dans la région sont des migrants.

Photo : L. Spanneut, Écosphère

Les espèces jugées sensibles sont cartographiées si les sites de nid (pour les oiseaux nicheurs) ou les axes de vol et sites préférentiels de stationnement (pour les migrants et hivernants) sont clairement identifiés.

## 4. CARACTERISTIQUES DU PARC ET DES EOLIENNES EN SERVICE

### 4.1. Caractéristiques techniques

Le parc éolien de Forterre est composé de 14 éoliennes dont le permis de construire a été accordé le 12 janvier 2010. Ces éoliennes ont été mises en service fin décembre 2014.

Les 14 éoliennes sont des Vestas V100 d'une puissance nominale de 2 MW chacune. Les caractéristiques des éoliennes sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Caractéristiques des éoliennes VESTAS V100

Modèle	VESTAS V100
Hauteur du moyeu	80 m
Diamètre du rotor	98 m (49 m de longueur de pale)
Garde au sol	31 m
Puissance nominale	2 MW
Vitesse de connexion (cut-in wind speed)	2,9 m/s
Vitesse d'arrêt (cut-out wind speed)	20 m/s



Photo 19 : Éolienne F8 du parc de Forterre

## 4.2. Caractéristiques locales des éoliennes suivies

Sur les 14 éoliennes du parc, 7 ont fait l'objet d'un suivi de mortalité. Ces éoliennes sont réparties de manière à ce que l'échantillonnage soit représentatif de toutes les situations, et que les éoliennes les plus risquées (proximité de boisements ou de haies, extrémités du parc) soient étudiées.

*Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques des éoliennes suivies en 2015 qui sont localisées sur la carte 1 (chapitre 2.1).*

Tableau 6 : Caractéristiques locales des éoliennes suivies

Numéro de l'éolienne	Contexte local et habitats en présence	Occupation du sol de la zone de recherche (variable selon la période de l'année)
F1	Cette éolienne est située à l'extrême ouest du parc, en limite d'un plateau agricole (début de pente). La structure arborée la plus proche est un boisement peu large « La Folie », située en creux de vallée à <b>environ 370 m à l'ouest</b> . L'éolienne surplombe également deux boisements longilignes au nord et au sud, situés à environ 450 m sur les pentes.	Plateforme (environ 25 %), blé/avoine-chaume-labour et labour-maïs-labour
F4	Cette éolienne est située au centre du parc, en limite d'un plateau agricole (début de pente). La structure arborée la plus proche est une haie large dans la pente du plateau ( <b>environ 130 m</b> ) et orientée vers le sud. L'éolienne surplombe également un boisement longiligne situé à environ 430 m sur la pente sud.	Plateforme (environ 25 %), blé-chaume-labour et colza-labour-semis
F6	Cette éolienne est située au centre du parc, sur la pente d'un plateau agricole. Les deux bois les plus proches sont situés au nord et au sud, à <b>respectivement 390 et 470 m</b> .	Plateforme (environ 25 %) et blé-chaume-labour-semis
F8	Cette éolienne est située au nord du parc, entre la RD85 et la vallée Jean Lamy, boisée et située à <b>environ 200 m au sud</b> .	Plateforme (environ 25 %), colza-labour et jachère-labour
F10	Cette éolienne est située à l'extrémité nord-est du parc, à <b>350 m</b> de la structure arborée la plus proche, petit bois linéaire situé en bas de pente au niveau du lieu-dit « Les Drillons ».	Plateforme (environ 25 %), labour-maïs-chaume-labour, labour-colza-labour
F11	Cette éolienne est située au cœur du parc, à <b>environ 180 m</b> d'un petit boisement (moins de 0,3 ha) isolé sur le plateau agricole. A plus de 300 m au sud-ouest se trouve un groupe de boisement linéaire contournant le plateau sur ses pentes.	Plateforme (environ 25 %) et blé-chaume-labour-blé
F14	Cette éolienne est située à l'extrémité sud-est du parc, à <b>environ 150 m</b> du boisement « La Michaute », petit bois linéaire situé en bas de pente. Une haie très basse (environ 1 m de hauteur) passe à un peu plus de 70 m de l'éolienne F14 et passe à l'est de la F13.	Plateforme (environ 25 %) et orge-labour-colza

## 5. RESULTATS BRUTS

### 5.1. Suivi de fréquentation ornithologique

*Voir l'annexe 4 pour le détail des espèces observées et la carte 5 présentée en page 61.*

Un total de 112 espèces a été contacté sur le parc ou aux abords.

#### 5.1.1. Description des peuplements

##### 5.1.1.1. Espèces nicheuses

**39 espèces se reproduisent sur le parc de Forterre et dans un rayon de 500 m autour de celui-ci.** Ce périmètre comprend principalement des grandes cultures mais également des pentes et fonds de vallées boisés ou enfrichés. On trouve ainsi principalement des espèces des milieux cultivés (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Busard cendré, Caille des blés, Œdicnème criard, Perdrix grise, etc.) réparties sur l'ensemble du site, et des espèces nichant dans les secteurs plus boisés (Buse variable, Troglodyte mignon, Sittelle torchepot, etc.).

Aux abords, **22 autres espèces se reproduisent dans l'aire d'étude locale (2 km) et 20 autres dans l'aire d'étude régionale** (5 à 15 km selon les espèces). Parmi ces espèces, la plupart sont susceptibles de fréquenter le parc en transit ou lors de la recherche alimentaire, c'est notamment le cas du Chardonneret élégant, du Bruant jaune, des Hirondelle de cheminée et de fenêtre nichant dans les habitations proches, ou encore de rapaces tels que le Busard Saint-Martin, l'Épervier d'Europe, la Chouette effraie, etc.



Photo 20 : Œdicnème criard devant le parc (L. Spanneut - Écosphère)

### 5.1.1.2. Espèces migratrices, hivernantes ou erratiques

**85 espèces appartiennent à cette catégorie**, parmi lesquelles 31 espèces ne nichent pas dans l'aire d'étude. Il s'agit de **migrateurs** qui traversent seulement le secteur, s'y arrêtant ou pas, d'**hivernants** en provenance du nord de l'Europe, ou encore d'**oiseaux au comportement erratique**, qui peuvent fréquenter la zone même en période estivale (immatures, adultes ayant raté leur reproduction...).

#### ❖ *Rappel concernant les stratégies migratoires*

On distingue deux modes opératoires pour les oiseaux migrateurs :

- les espèces pratiquant le **vol battu** : il s'agit d'oiseaux de taille moyenne à petite qui migrent majoritairement de nuit (2/3 des effectifs) mais peuvent également migrer la journée. Certains peuvent utiliser un mode de migration particulier, la *migration rampante*. Ils suivent alors leur axe migratoire en vols successifs très courts, sur 100 à 300 m, où les oiseaux s'arrêtent quelques secondes à quelques minutes dans les zones buissonnantes ou arborées qui leur assurent nourriture et protection ;
- les espèces pratiquant le **vol plané** : il s'agit des plus gros oiseaux, aux ailes larges, à savoir les planeurs (rapaces et autres voiliers tels que les grues et les cigognes). Ils dépendent fortement des ascendances thermiques.

Le tableau ci-après détaille les grandes familles de migrateurs selon le type de vol.

Tableau 7 : Classement des migrateurs selon le type de vol

Type de vol	Migration nocturne (2/3 des effectifs)	Migration diurne (1/3 des effectifs)
Vol battu	Migrateurs transsaharien à longue distance : multiples passereaux, limicoles, anatidés, Caille des blés etc.	Surtout migrateurs de fin d'automne : granivores (alouettes, bruants, fringilles etc.), grives et quelques insectivores (bergeronnettes, pipits etc.).
	Migrateurs à courte distance de fin d'automne : alouettes, grives etc. <i>dont migration « rampante » de certains petits passereaux (mésanges, pouillots, roitelets, etc.) en volant d'un buisson à l'autre</i>	
Vol plané	-	Rapaces et autres voiliers (ex : cigognes) - utilisation des ascendances thermiques

La mise en œuvre des études radar a montré que **les deux tiers des oiseaux migrent de nuit**<sup>17</sup> (Zucca, 2015). Il s'agit des espèces pratiquant le vol battu et cela concerne une majorité des passereaux. Cette migration nocturne suit l'évolution des conditions météorologiques et semble peu influencée par les facteurs liés au site d'étude en lui-même. Des études menées en Allemagne et en Suisse montrent en effet que 90 à 95 % des oiseaux migrent à plus de 700 m (plus précisément, entre 700 et 900 m). Ils volent plus haut que les migrateurs diurnes, bien au-dessus des éoliennes et des structures paysagères locales. Ils sont par conséquent moins sensibles au risque de collision.

En revanche, environ **un tiers des oiseaux migrent de jour** :

- une partie des espèces pratiquant le vol battu est capable de poursuivre le trajet lorsque les conditions s'y prêtent, quelques-unes exploitent notamment les infrastructures paysagères (bois, haies, bosquets, zones humides, etc.) pour transiter par migration « rampante » ;
- les oiseaux planeurs dépendent des ascendances thermiques qui sont formées naturellement par la convection de l'air et surtout lorsque les vents buttent sur le relief.

L'Yonne se situe sur un couloir d'importance modérée pour la migration des planeurs.

Qu'il s'agisse des oiseaux pratiquant le vol battu ou des planeurs, les caractéristiques paysagères ou topographiques d'un site peuvent favoriser l'apparition de voies de passage locales (cf. tableau ci-dessous).

<sup>17</sup> Pour les raisons généralement admises de gain de temps (la migration diurne nécessite des pauses pour l'alimentation), économie d'énergie (vents plus stables la nuit) et minimisation des risques de prédation, d'hyperthermie et de déshydratation.

Tableau 8 : Typologie des migrateurs selon le contexte géographique et paysager

Type de vol	Contexte non lié à la localisation du projet	Contexte lié à la localisation du projet
	<i>Couloir migratoire régional</i>	<i>Voies de passage locales (aires d'étude locale et rapprochée)</i>
<b>Vol battu</b>	Migration diffuse « aléatoire », selon les conditions atmosphériques	Migration « rampante » le long des structures paysagères
<b>Vol plané</b>		Migration par « vol de pente » grâce aux reliefs : pentes des coteaux et des buttes

Par vent arrière, la plupart des migrateurs volent beaucoup plus haut (jusqu'à plusieurs milliers de mètres d'altitude) car le vent est plus fort. Cela permet aux oiseaux de voler plus vite (jusqu'à 30 % de plus au-delà de 5 000 m). Les oiseaux sont alors peu détectables même dans les conditions les plus favorables. En revanche, ils sont plus faciles à repérer lors de conditions difficiles (vent contraire, temps de traîne, etc.) car ils volent à faible hauteur, où la vitesse du vent est plus réduite. On notera par contre que les rapaces apprécient un léger vent contre, qui leur permet de monter en altitude facilement. La progression peut être lente mais les dépenses énergétiques sont très faibles, l'oiseau ne battant presque pas des ailes.



Photo 21 : Busard Saint-Martin (à gauche) et Buse variable, deux adeptes du vol plané lors de leurs migrations.



Photo 22 : Pigeon colombin. L'espèce est adaptée au vol battu et à la migration en groupes. (Photos L. Spanneut - Écosphère)

À noter également qu'à la période de migration postnuptiale, les jeunes oiseaux sont plus sensibles aux problèmes de vent que les adultes.

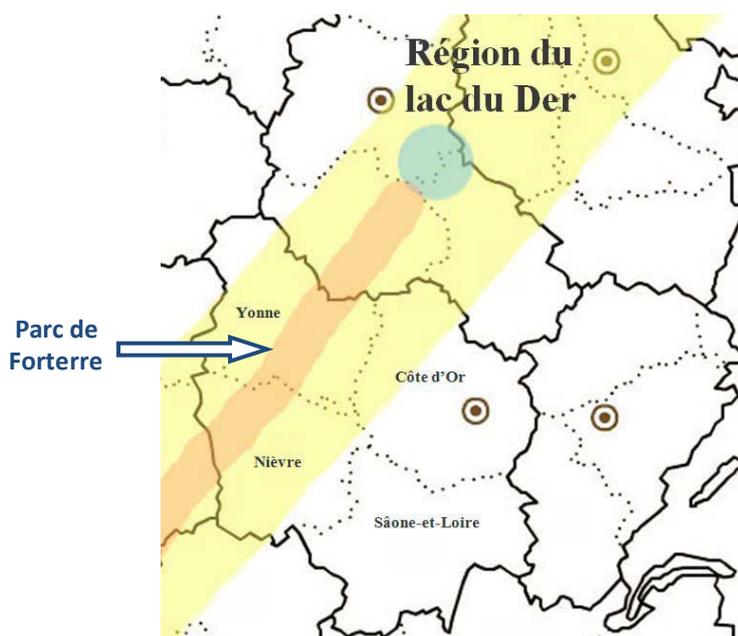


Photo 23 : Grues cendrées survolant Taingy à faible hauteur, en vol battu, mars 2015 (L. Spanneut - Écosphère)

## ❖ Suivi de la migration active

**Le parc de Forterre est sur l'axe majeur ouest-européen de migration de la Grue cendrée**, en limite du couloir principal qui voit passer plus de 50 000 individus (jusqu'à 200 000) en fin d'hiver et en fin d'automne, selon un axe nord-est – sud-ouest. **Ces effectifs considérables font de la Grue, malgré sa grande taille, un des oiseaux migrateurs les plus abondants du secteur.** Une zone majeure de halte migratoire est située au nord-est du département, sur les grands lacs champenois (Der, en particulier, cf. figure suivante). L'espèce est en augmentation et le nombre de sites d'hivernage suit la même tendance. Dans l'Yonne, où les paysages sont vallonnés et les grandes zones humides peu présentes, l'espèce est seulement de passage. Si la Grue cendrée est une espèce banale le long de cet axe migratoire, elle reste une espèce peu fréquente à rare en dehors de ce corridor (déviation irrégulières selon les conditions de vent) et en dehors de la période de passage. Celle-ci s'étend sur deux mois au printemps (février-mars) comme à l'automne (octobre-novembre), avec cependant des pics spectaculaires sur quelques journées, liées généralement à des déblocages météorologiques. Le comportement de la Grue cendrée au niveau du parc éolien de Forterre et l'éventuel impact du parc sur cette espèce est traité dans le Tableau 9.

Figure 3 : Représentation de l'axe majeur de passage de la Grue cendrée en Bourgogne (effectifs maximaux au cœur du corridor aérien) (Bourgogne Nature, 2010)



**Pour les autres espèces, le parc ne se situe pas sur un couloir migratoire majeur.** Il se localise cependant sur la frange du couloir diffus qui déborde de l'axe majeur Rhin-Rhône et permet à un certain nombre d'oiseaux, notamment des rapaces, de suivre un axe diagonal entre l'Espagne et l'Allemagne, via l'Auvergne. La configuration paysagère étant peu marquée, très peu d'effets d'entonnoirs se produisent qui pourraient concentrer les flux de migrateurs. Ici, **l'aire d'étude locale ne bénéficie pas d'effets de concentration notables.**

Outre les données collectées sur les reproducteurs, **des suivis migratoires** ont eu lieu en divers points de l'aire d'étude en période prénuptiale et postnuptiale (sur le parc et aux abords, notamment dans le cadre de l'étude d'impact réalisée pour le projet de Forterre Val d'Yonne en 2015).

On distingue la migration active (= vol migratoire) des stationnements (= halte migratoire). Sur les 84 espèces de cette catégorie, **61 espèces ont été observées en migration active lors des suivis et 50 en stationnement migratoire** sur l'aire d'étude régionale (certaines espèces se retrouvant dans les deux catégories, cf. annexe 4). Près des deux tiers sont des espèces possédant une population locale nicheuse : les oiseaux vus en vol actif appartiennent dans ce cas à des populations plus nordiques, qui ne font que traverser l'aire d'étude. On distingue :

- des **grands échassiers**, susceptibles pour certains de migrer en troupes et à grande hauteur (Grue cendrée, Cigogne blanche), tandis que d'autres sont solitaires ou en petits groupes (Héron cendré) ;

- des **rapaces diurnes**, tous observés à l'unité, sinon en petit nombre (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Busards des roseaux, cendré et Saint-Martin, Buse variable, Épervier d'Europe, Faucons crécerelle, hobereau et pèlerin, Milans noir et royal). La plupart des espèces migrent en planant aux heures chaudes de la journée, sauf les busards et l'épervier, qui pratiquent aussi le vol battu ;
- des **limicoles de plaine**, peu présents sur le site car observés généralement en effectif faible (Pluvier doré, Vanneau huppé) ;
- des **espèces des zones humides**, qui ont très peu d'habitats à leur disposition pour se poser dans le secteur (Grand Cormoran, Goéland leucophaée, Bécassine des marais...) ;
- des **pigeons et tourterelles**, observés en petit effectif. La situation géographique du site (couloir centre-est de la France) permet de supposer que, pour le Pigeon ramier, certaines journées de migration rassemblent plusieurs milliers d'individus ;
- des **espèces migrant essentiellement de nuit** et observées par chance au petit matin (Loriot d'Europe), sinon en migration rampante au-dessus des cultures (Fauvette grisette, Pouillot véloce, Rougequeue noir...) ;
- enfin, le **flux migratoire des passereaux**, en général à basse altitude, qui peut concerner ponctuellement de beaux effectifs bien que plutôt à l'extérieur du parc. La plupart des observations se rapportent à des vols de fringilles (granivores : Pinsons du Nord et des arbres, Linotte mélodieuse, Tarin des aulnes...), d'hirondelles, de pipits et bergeronnettes, d'alouettes ou de grives (litorne et mauvis).

**Lors des suivis réalisés sur le parc même et non aux abords, il a été constaté que la taille des flux était nettement moins importante, notamment chez les passereaux.** De très nombreuses Grues cendrées traversent le parc, à des hauteurs généralement supérieures aux pales. Les oiseaux semblent suivre les vallées encadrant le parc à l'est et à l'ouest plutôt que de passer sur les plateaux céréaliers. Chez les rapaces, une concentration irrégulière a été notée sur un axe passant juste à l'ouest du parc au printemps.

Photo 24 : Grues cendrées en migration (L. Spanneut - Écosphère)



## ❖ Hivernage

**27 espèces hivernent sur le site et ses abords.** Dans les cultures, on notera seulement le stationnement de plusieurs centaines de Pluviers dorés sur le plateau au nord du parc en janvier 2015, non retrouvés en février (pas d'hivernage complet) ni l'hiver suivant. Le Vanneau huppé a été observé en petits effectifs dans l'aire d'étude éloignée. Ces résultats sont très faibles pour des espèces sociables qui hivernent par dizaines de milliers dans le grand Ouest et la région parisienne. En l'absence de données bibliographiques supplémentaires, on peut conclure à un **hivernage faible et irrégulier dans l'aire d'étude locale**. Aucun regroupement n'a par ailleurs été observé sur les plateaux du parc. Les rapaces sont très disséminés et peu nombreux. Les Buses variables se cantonnent sur les



vallons et coteaux du parc (individus isolés) et fréquentent peu les abords des éoliennes sur les plateaux. Des Busards Saint-Martin isolés sont présents dans l'aire d'étude locale et régionale (2015). Sur le parc (plateaux et bosquets des vallons), aucune troupe d'importance ou dortoir n'a été observé. Les observations correspondent principalement à des individus isolés ou de petits groupes d'Alouette de champs, Pinson des arbres, Chardonneret élégant, Pigeon ramier, etc.

**Le parc est ainsi très peu fréquenté en hiver.**

Photo 25 : Alouette des champs à Ouanne (L. Spanneut - Écosphère)

### 5.1.2. Focus sur les oiseaux à enjeu de conservation ou sensibles au risque de collision

**26 espèces nicheuses ont un enjeu de conservation** (au moins de niveau moyen) sur l'aire d'étude et ses abords :

- **4 nichent à proximité immédiate des éoliennes** (aire d'étude rapprochée) : le **Busard cendré**, l'**Œdicnème criard**, la Caille des blés et la Perdrix grise (parmi lesquelles seul les deux premiers ont une sensibilité brute moyenne au risque de collision) ;
- **9 espèces supplémentaires nichent dans l'aire d'étude locale** : l'Alouette lulu, le Pipit farlouse, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de cheminée, le Pic épeichette, le Rougequeue à front blanc, le Serin cini et la Tourterelle des bois (toutes ayant une **faible sensibilité au risque de collision**) ;
- **13 espèces supplémentaires nichent dans l'aire d'étude régionale** : la Bécasse des bois, le Busard Saint-Martin, la Pie-grièche à tête rousse, le Pouillot fitis, le Traquet tarier, l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, la Chouette effraie, l'Épervier d'Europe, la Fauvette des jardins, le Hibou moyen-duc et la Huppe fasciée, parmi lesquelles seules **les Busard Saint-Martin, Bondrée apivore et Chouette effraie** ont une sensibilité brute moyenne.

2 autres espèces nicheuses à enjeu faible sont sensibles au risque de collision (sensibilité brute) et seront également traitées dans le tableau ci-après. Il s'agit du **Faucon crécerelle** et de la **Buse variable**.



Photo 26 : Parcelle où s'est reproduit le couple de Busard cendré. Les éoliennes en arrière-plan sont les alignements F1 à F4 et F5-F6 (M. Acqueberge - Écosphère)

17 espèces sont présentes en migration ou en hivernage et ont une sensibilité brute moyenne à très forte (toutes n'étant pas à enjeu à ces périodes), parmi lesquelles 10 ne sont pas citées ci-dessus comme nicheuses. Il s'agit des Milan royal, Balbuzard pêcheur, Faucon pèlerin, Milan noir, Busard des roseaux, Cigogne blanche, Cigogne noire, Faucon hobereau, Grue cendrée et Héron cendré.

**Un total de 17 espèces sensibles au risque de collision est traité dans le tableau ci-dessous** (7 espèces nicheuses et 10 espèces seulement migratrices ou hivernantes).

Tableau 9 : Présentation des oiseaux sensibles fréquentant le parc

Nom commun	Statut de conservation	Statut biologique <i>Enjeu</i>	Fréquentation du parc	Sensibilité brute à l'éolien <i>(nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)</i>	Sensibilité locale à l'éolien
Balbuzard pêcheur	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, <b>vulnérable</b> en France	Pas de nidification	-	<b>Forte</b> <i>(31 cas en Europe, 1 en France)</i>	-
		Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur rare. Pas de stationnement		<b>Sensibilité faible</b> <sup>18</sup> en raison de sa présence anecdotique et de l'implantation du parc en milieu dégagé (espèce migratrice rare dans la zone d'étude et aucun milieu n'est favorable à une halte dans le secteur), malgré un nombre de collisions significatif en Europe (cadavres découverts majoritairement en Allemagne et en Espagne où les densités sont plus importantes en migration). Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.
		Pas d'hivernage	-		-
Bondrée apivore	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, en France et en Bourgogne	Nicheur <i>Enjeu moyen</i>	Nicheur peu commun, à distance du parc.	<b>Moyenne</b> <i>(21 cas en Europe, aucun en France)</i>	<b>Sensibilité faible en période de reproduction</b> en raison d'une fréquentation nulle du parc, et du relatif éloignement des couples connus
		Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur régulier constaté en effectif faible sur le parc, probablement plus abondant aux abords selon nos observations. Pas de stationnement sur le parc.		<b>Sensibilité faible en période migratoire</b> en raison de l'implantation du parc en milieu dégagé, de l'absence de concentration des flux et des risques de collision très modérés.
		Pas d'hivernage	-		-

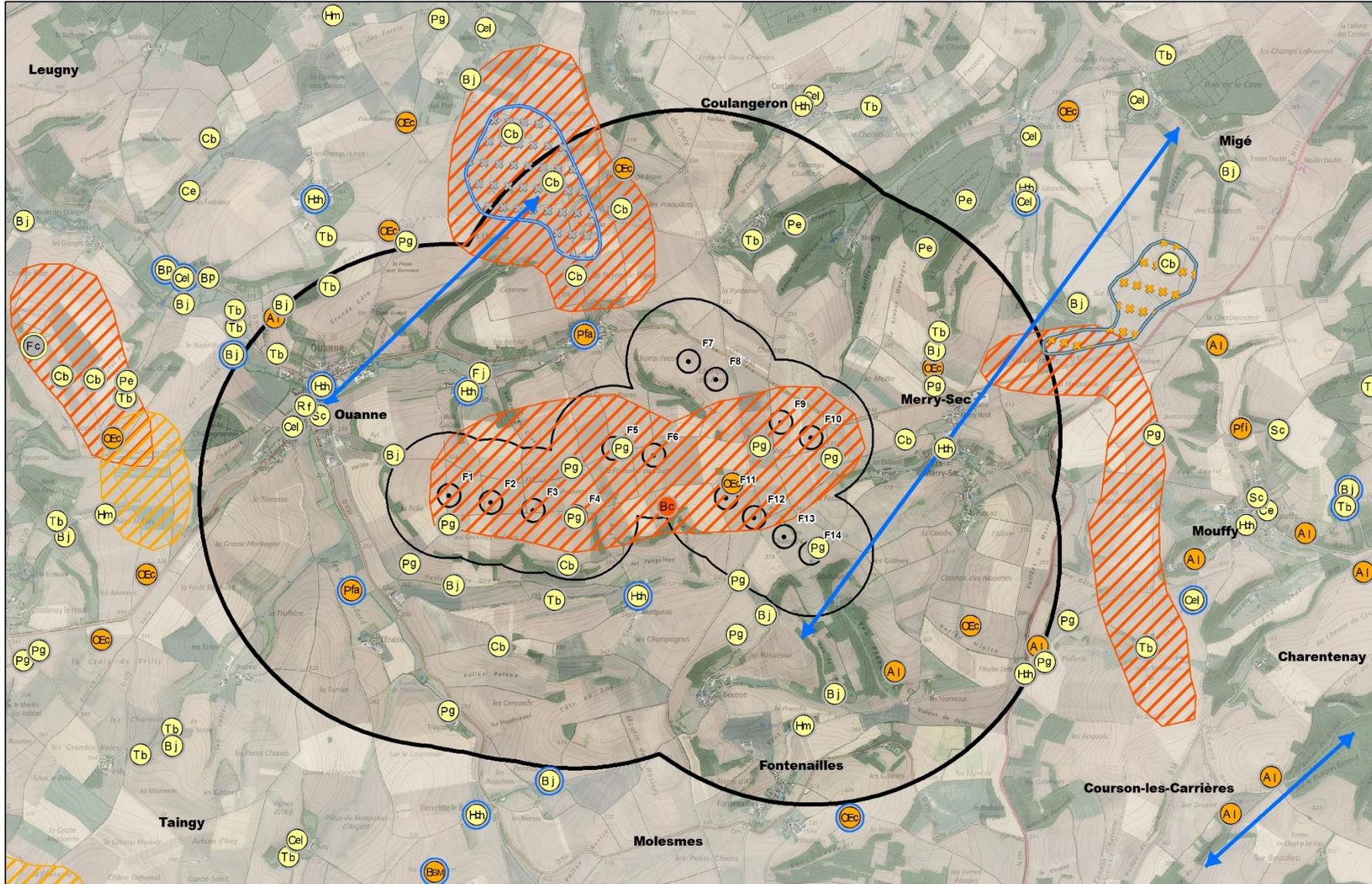
<sup>18</sup> Pour rappel, les niveaux de sensibilité sont établis en fonction des classes définies dans le protocole national (2015), soit « Très Forte », « Forte », « Moyenne » et « Faible ». **Le niveau « Assez fort » n'existe que pour les niveaux d'enjeu.** Pour plus de détails, se reporter au chapitre méthodologique 3.3.2.

Nom commun	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du parc	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Busard cendré	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, <b>vulnérable</b> en France et <b>en danger</b> en Bourgogne	Nicheur <i>Enjeu fort</i>	Nicheur au cœur du parc.	<b>Moyenne</b> (43 cas en Europe, 7 en France)	<b>Sensibilité faible en période de reproduction</b> en raison des risques de collision probablement faibles : les cas renseignés précisément en Europe concernent systématiquement des oiseaux en migration (sud de l'Espagne) ou des nicheurs tués par des pales très basses (plusieurs cas français avec garde au sol < 20 m). Ici, sur le parc de Forterre, la garde au sol est de 31 m et la population locale est bien portante : même un cas de collision accidentel aurait un faible effet délétère ne remettant pas en cause l'état de conservation des populations du secteur.
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur régulier en faibles effectifs. Stationnement prouvé, mais à distance du parc.		<b>Sensibilité faible en période migratoire</b> en raison du faible nombre d'individus concernés et d'un nombre de collisions modéré.
		Pas d'hivernage	-		-
Busard des roseaux	Annexe 1 dir. « Oiseaux » ; préoccupation mineure en Europe, <b>vulnérable</b> en France	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> (44 cas en Europe, aucun en France)	-
		Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur régulier en faibles effectifs. Stationnement prouvé à distance du parc.		<b>Sensibilité faible en période de migration</b> en raison de la présence de peu d'individus et de leur migration diffuse.
		Pas d'hivernage	-		-
Busard Saint-Martin	Annexe 1 dir. « Oiseaux », <b>quasi menacé</b> en Europe, en préoccupation mineure en France et <b>vulnérable</b> en Bourgogne	Nicheur <i>Enjeu assez fort</i>	Nicheur assez commun aux abords mais pas sur le parc.	<b>Moyenne</b> (6 cas en Europe, aucun en France)	<b>Sensibilité faible toute l'année</b> en raison du nombre de collision très faible malgré une population importante dans les plaines cultivées, où le parc éolien est implanté. La mortalité potentielle d'un seul individu ne remet par ailleurs pas en cause l'état de conservation des populations du secteur.
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur régulier en faible effectif. Stationnement prouvé aux abords.		
		Hivernant <i>Enjeu moyen</i>	Rares observations hivernales aux abords.		
Buse variable	Préoccupation mineure en Europe, en France et en Bourgogne	Nicheuse <i>Enjeu faible</i>	Nicheuse très commune dans l'aire d'étude régionale et dont 2 couples nichent à moins de 500 m des éoliennes.	<b>Moyenne</b> (502 cas en Europe, 8 en France)	<b>Sensibilité faible</b> car cette espèce est assez abondante. De rares cas de collision ne sont pas susceptibles de remettre en cause cette abondance locale (un cas sur l'éolienne F8).
		Migratrice <i>Enjeu faible</i>	Migratrice et hivernante régulière. Stationnement prouvé.		
		Hivernante <i>Enjeu faible</i>			

Nom commun	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du parc	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dür, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Chouette effraie	Préoccupation mineure en Europe et en France, <b>quasi menacée</b> en Bourgogne	Nicheuse Enjeu moyen	Peu abondante. Un couple à Merry-Sec.	<b>Moyenne</b> (18 cas en Europe, aucun en France)	<b>Sensibilité faible</b> en raison du faible nombre de cas de collision, de l'éloignement des machines par rapport au village et de leur implantation en grandes cultures.
		Hivernante Enjeu faible	Situation hivernale similaire, la majorité des individus étant sédentaire. Population probablement agrandie par quelques migrateurs.		
Cigogne blanche	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe et en France	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> (99 cas en Europe, aucun en France)	-
		Migratrice Enjeu faible	Migratrice probablement irrégulière en faible nombre. Groupes observés au-dessus du parc. Stationnement envisageable dans l'aire locale.		<b>Sensibilité faible</b> en raison de son irrégularité, de l'absence de milieux favorables autour du parc et de l'absence de cas de collision en France malgré la facilité de repérage de l'espèce.
		Pas d'hivernage	-		-
Cigogne noire	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, <b>en danger</b> en France	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> (6 cas en Europe, 1 en France)	-
		Migratrice Enjeu moyen	Non observée en 2015, 10 données bibliographiques dans l'aire régionale. Pas de stationnement.		<b>Sensibilité faible</b> en raison de son irrégularité, de l'absence de milieux favorables autour du parc et du faible nombre absolu de cas de collision.
		Pas d'hivernage	-		-
Faucon crécerelle	Préoccupation mineure en Europe, en France et en Bourgogne	Nicheur Enjeu faible	Nicheur local peu abondant fréquentant ponctuellement les zones cultivées proches des machines, mais non nicheur sur le parc de Forterre.	<b>Forte</b> (434 cas en Europe, 16 en France)	<b>Sensibilité moyenne</b> car cette espèce n'est pas nicheuse sur le parc et par conséquent ne le fréquente qu'occasionnellement. Par ailleurs, le Faucon crécerelle est peu présent dans un secteur élargi quelle que soit la période de l'année. Aussi, sa sensibilité locale est réduite d'un niveau au regard de sa sensibilité brute.
		Migrateur Enjeu faible	Migrateur et hivernant régulier en faibles effectifs. Stationnement constaté à l'extérieur du parc.		
		Hivernant Enjeu faible			

Nom commun	Statut de conservation	Statut biologique <i>Enjeu</i>	Fréquentation du parc	Sensibilité brute à l'éolien <i>(nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)</i>	Sensibilité locale à l'éolien
Faucon hobereau	Préoccupation mineure en Europe et en France	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> <i>(24 cas en Europe, 4 en France)</i>	-
		Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur régulier en faibles effectifs, non observé sur le parc même, mais dans l'aire d'étude locale. Pas de stationnement constaté sur le parc.		<b>Sensibilité faible pour les migrateurs</b> en raison du peu d'individu au passage (jamais observé sur le parc) et du nombre de cas de collision significatif
		Pas d'hivernage	-		-
Faucon pèlerin	Annexe 1 dir. « Oiseaux » ; Préoccupation mineure en Europe et en France	Pas de nidification (couples connus à plus de 14 km au sud et au sud-est du parc)	-	<b>Forte</b> <i>(24 cas en Europe, aucun en France)</i>	-
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur irrégulier en très faibles effectifs (oiseaux isolés). Pas de stationnement constaté.		<b>Sensibilité faible pour les migrateurs</b> en raison du niveau de fréquentation particulièrement réduit sur l'aire d'étude (1 seul individu observé hors du parc sur la totalité des inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact du projet « Forterre-Val d'Yonne » et dans le cadre du suivi de fréquentation du parc existant). Par ailleurs, le parc n'abritant aucun rassemblement majeur d'oiseaux en halte ou en hivernage, le site présente une faible attractivité pour cette espèce. Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.
		Pas d'hivernage	-		-
Grue cendrée	Annexe 1 dir. « Oiseaux » ; Préoccupation mineure en Europe	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> <i>(19 cas en Europe, aucun en France)</i>	-
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur abondant et parc situé sur l'axe ouest-européen majeur, la concentration du flux se faisant toutefois plus au sud. Pas de stationnements connus sur le parc.		<b>Sensibilité faible pour les migrateurs</b> en raison du faible risque de collision : hauteur de vol généralement bien au-dessus des pales, facilité d'évitement du parc constatée <i>in situ</i> , axes majeurs contournant le parc en suivant les vallées est et ouest, nombre de cas absolu de collision faible malgré les facilités de repérage de cette espèce. Des cas de collision ne remettraient par ailleurs nullement en cause l'état de conservation des populations européennes.
		Pas d'hivernage	-		-

Nom commun	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du parc	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Héron cendré	Préoccupation mineure en Europe et en France	Pas de nidification	-	<b>Moyenne</b> (33 cas en Europe, 1 en France)	-
		Migration <i>Enjeu faible</i>	Migrateur régulier en petits groupes ou isolément. Pas de stationnement sur le parc (cas dans les vallées et les prairies).		<b>Sensibilité faible</b> en raison des faibles effectifs concernés et de l'absence de milieux favorables à proximité des machines.
		Hivernage <i>Enjeu faible</i>	Hivernants isolés ou par paires le long des cours d'eau, à distance du parc.		
Milan noir	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux » ; Préoccupation mineure en Europe et en France	Pas de nidification	-	<b>Forte</b> (123 cas en Europe, 14 en France)	-
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur régulier en effectifs moyens. Stationnement constaté à distance du parc (non représentés sur la carte n°5).		<b>Sensibilité moyenne pour les migrateurs</b> en raison de sa présence en effectifs moyens et uniquement en migration aux abords (principalement à l'ouest du parc, il n'a jamais été contacté au-dessus de celui-ci). Par ailleurs, cette espèce est en bon état de conservation et a une dynamique favorable. Sa sensibilité locale est donc réduite d'un niveau par rapport à sa sensibilité brute.
		Pas d'hivernage	-		-
Milan royal	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux », <b>quasi menacé</b> en Europe et <b>vulnérable</b> en France	Pas de nidification	-	<b>Très forte</b> (375 cas en Europe, 6 en France)	-
		Migrateur <i>Enjeu moyen</i>	Migrateur régulier en effectifs moyens. Stationnement constaté sur le parc (non représentés sur la carte n°5).		<b>Sensibilité moyenne pour les migrateurs</b> car la grande majorité des cas collision sont en période reproduction. Sa sensibilité en migration est équivalente à celle des autres rapaces, particulièrement en migration printanière (effectifs plus faibles), période à laquelle l'espèce a été observée. Localement, le parc n'a pas un effet de concentration du flux. Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.
		Pas d'hivernage	-		-
Edicnème criard	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux » ; Préoccupation mineure en Europe, <b>quasi menacé</b> en France et <b>vulnérable</b> en Bourgogne	Nicheur <i>Enjeu assez fort</i>	Nicheur commun, avec 4 couples repérés en 2015 dans l'aire locale. Pas de regroupements postnuptiaux sur le parc.	<b>Moyenne</b> (14 cas en Europe, aucun en France)	<b>Sensibilité faible</b> en raison d'un faible risque de collision (comportement limitant le risque de collision, totalité des cadavres trouvés en Espagne) et de la bonne santé des populations locales.
		Migration méconnue	Migration nocturne supposée au-dessus du site, stationnements possibles.		<b>Sensibilité faible</b> en raison de l'absence de concentrations supérieures aux effectifs locaux et de l'absence de cas de collision en France.
		Pas d'hivernage	-		-



Oiseaux	
	Busard cendré
	Alouette lulu
	Busard Saint-Martin
	Cedricnème criard
	Pipit farlouse
	Pouillot fitis
	Bouvreuil pivone
	Bruant jaune
	Caille des blés
	Chardonneret élégant
	Chouette effraie
	Fauvette des jardins
	Hibou moyen-duc
	Hirondelle de cheminée
	Pic épeichette
	Perdrix grise
	Serin cini
	Rougequeue à front blanc
	Tourterelle des bois
	Faucon crécerelle

	<b>Niveaux d'enjeu</b>	<b>Niveaux de sensibilité locale</b>	<b>Axe migratoire</b>	<b>Zone de chasse constatée de Busards</b>
				<b>Zones de haltes migratoires</b>

Page 61  
30 novembre 2016

Ecosphère, CEPE de la Forterre, 2016  
Source : Fond Scan25 - IGN © et Fond Orthophoto - BING ©

### 5.1.3. Conclusion sur le suivi de fréquentation des oiseaux

17 espèces d'oiseaux observées sur le parc ont une sensibilité brute au moins moyenne au risque de collision (parmi ces espèces, 10 constituent un enjeu allant de moyen à fort, en période de reproduction, de migration et/ou d'hivernage ; les 7 autres espèces sont de faible niveau d'enjeu). Cette **sensibilité est globalement faible au niveau local** en raison de l'implantation du parc sur des **habitats peu favorables** à une majorité d'espèces (nicheurs, stationnements en halte migratoires) et en raison de la **faible fréquentation du parc par les migrateurs** qui utilisent principalement les vallées contournant le plateau agricole.

**En migration, le Milan noir et le Milan royal, d'enjeu moyen, ont une sensibilité locale moyenne**, notamment en raison de leur régularité sur le site. Une espèce supplémentaire à enjeu faible mais sensible au risque de collision est présente dans l'aire d'étude. Il s'agit du **Faucon crécerelle** (enjeu faible toute l'année et ayant une sensibilité locale abaissée au niveau moyen car très peu présent sur l'aire d'étude).

## 5.2. Suivi de fréquentation chiroptérologique

---

*Voir les annexes 5 et 6 pour le détail des espèces observées et des analyses chiroptérologiques, le tableau ci-après et les cartes 6A, 6B et 6C présentées à partir de la page 74.*

**La méthode d'inventaire est détaillée au chapitre 3.2.2.** Pour rappel, des enregistreurs (SM2BAT+) ont été déposés sur des nuits complètes au pied des éoliennes suivies pour la mortalité, soit les éoliennes F1, F4, F6, F8, F10, F11 et F14, et des points d'écoute de 20 minutes ont été effectués sur les autres machines. Deux passages par période d'activité ont été réalisés, soit 6 passages pour un total de 42 nuits complètes d'enregistrement (7 enregistreurs x 6 passages) et autant de points d'écoute de 20 minutes (7 points d'écoute x 6 passages).

### 5.2.1. Description des peuplements

**Un minimum de 23 espèces a été contacté sur le parc et aux abords :**

- **15 espèces contactées au pied des éoliennes (rayon de 500 m autour des éoliennes - aire d'étude rapprochée) :** Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule commune, Noctule de Leisler, Oreillard roux, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune ;
- **5 espèces supplémentaires dans un rayon de 0,5 à 2 km autour des éoliennes (aire d'étude locale, données issues de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne) :** Murins de Bechstein, de Brant, Oreillard gris, Pipistrelle pygmée et Rhinolophe euryale (au niveau de la cavité de Merry-Sec, lieu-dit des Fourneaux pour ce dernier) ;
- **3 espèces supplémentaires dans un rayon supérieur à 2 km (aire d'étude régionale, données issues de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne) :** Grande Noctule, Murin d'Alcathoe et Minioptère de Schreibers.

**L'activité des chiroptères semble homogène sur l'ensemble du parc**, avec un niveau légèrement supérieur à l'est du parc.

**Le niveau d'activité moyen des points d'écoute dépasse rarement le niveau moyen (60 contacts par heure), il est même généralement très faible à faible autour des éoliennes** alors qu'il est plus régulièrement supérieur dans les aires d'étude locale et régionale. La diversité quasiment aussi importante sur le parc que dans l'aire d'étude locale, malgré des milieux *a priori* peu favorables à la chasse, montre que des individus des abords fréquentent le parc ponctuellement.

**L'espèce dominante contactée sur le parc est classiquement la Pipistrelle commune**, avec un total de 58 % des contacts. Les inventaires réalisés aux abords du parc et notamment lors de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne montrent que cette espèce ubiquiste domine encore plus largement, avec 72,5 % des contacts. La **Noctule de Leisler** est également assez présente, avec 11 % des contacts. Parmi les autres espèces, la **Sérotine commune**, la **Noctule commune** et le **Murin de Daubenton** se détachent, avec 5 % des contacts chacun. Toutes les autres espèces représentent chacune moins de 3 % des contacts (voir Tableau 10 ci-dessous pour le détail).

Ces données brutes sont toutefois à nuancer car elles ne prennent pas en compte les différences de détectabilité des espèces (Barataud, 2015). Ainsi, des espèces comme les oreillards et les murins sont moins facilement contactées que les noctules et ainsi probablement sous-représentées dans les décomptes.

Le tableau ci-après classe les espèces par ordre décroissant du nombre de points d'écoute nuit entière où elles ont été détectées sur la totalité de l'année avec le détail du nombre de contacts par période de l'année. **L'espèce la plus présente reste la Pipistrelle commune (69 % des points d'écoute positifs), suivie par le Murin de Daubenton et la Noctule de Leisler (respectivement 36 % et 31 % des points d'écoute)**. La diversité est importante, avec une représentation significative d'espèces moins communes, notamment parmi les murins.

Tableau 10 : Résultats des enregistrements effectués sur des nuits complètes au pied des éoliennes suivies (nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par saison)

Espèce	Printemps	Été	Automne	Total de contacts par espèce	Pourcentage d'enregistrements sur nuit complète où l'espèce est contactée (42 nuits)
Pipistrelle commune	180	304	17	501 (58 %)	69 %
Murin de Daubenton	24	4	11	39 (5 %)	36 %
Noctule de Leisler	14	15	68	97 (11 %)	31 %
Pipistrelle de Kuhl	10	7	7	24 (3 %)	29 %
Barbastelle d'Europe	8	3	12	23 (3 %)	26 %
Sérotine commune	5	37	1	43 (5 %)	26 %
Oreillard sp.	4	-	22	26 (3 %)	24 %
Murin sp.	3	-	4	7 (1 %)	17 %
Noctule commune	-	-	47	47 (5 %)	14 %
Grand Murin	1	2	7	10 (1 %)	14 %
Murin de Natterer	-	1	5	6 (1 %)	12 %
Murin à oreilles échancrées	-	-	4	4 (<1 %)	10 %
Sérotule	-	6	1	7 (1 %)	10 %
Petit Rhinolophe	1	-	3	4 (<1 %)	7 %
Murin à moustaches	1	1	1	3 (<1 %)	7 %
Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius	5	-	-	5 (<1 %)	7 %
Grand Rhinolophe	-	-	2	2 (<1 %)	2 %
Oreillard roux	-	-	4	4 (<1 %)	2 %
Pipistrelle de Nathusius	4	-	-	4 (<1 %)	2 %
Noctule sp.	-	-	2	2 (<1 %)	2 %
<b>Total par saison</b>	<b>260</b>	<b>380</b>	<b>218</b>	<b>858</b>	

Les trois diagrammes suivants mettent en valeurs les différences de richesse et d'activité entre les espèces selon les saisons (suivis par SM2Bat+ au pied de 7 éoliennes sur des nuits complètes).

Ainsi, au printemps, 11 espèces *a minima* ont été contactées dans l'aire d'étude rapprochée. En été, 9 espèces *a minima* ont été contactées dans l'aire d'étude rapprochée. En automne, 14 espèces *a minima* ont été contactées dans l'aire d'étude rapprochée).

La présence de la **Pipistrelle commune** est plus marquée au printemps et en été, celle-ci étant quasiment absente de l'automne, période de l'année avec la plus grande diversité. La **Pipistrelle de Nathusius** n'est présente qu'au printemps de manière occasionnelle (4 contacts au pied des éoliennes). Les **Noctules commune et de Leisler** sont surtout présentes à l'automne, où elles représentent au minimum 53 % des contacts.

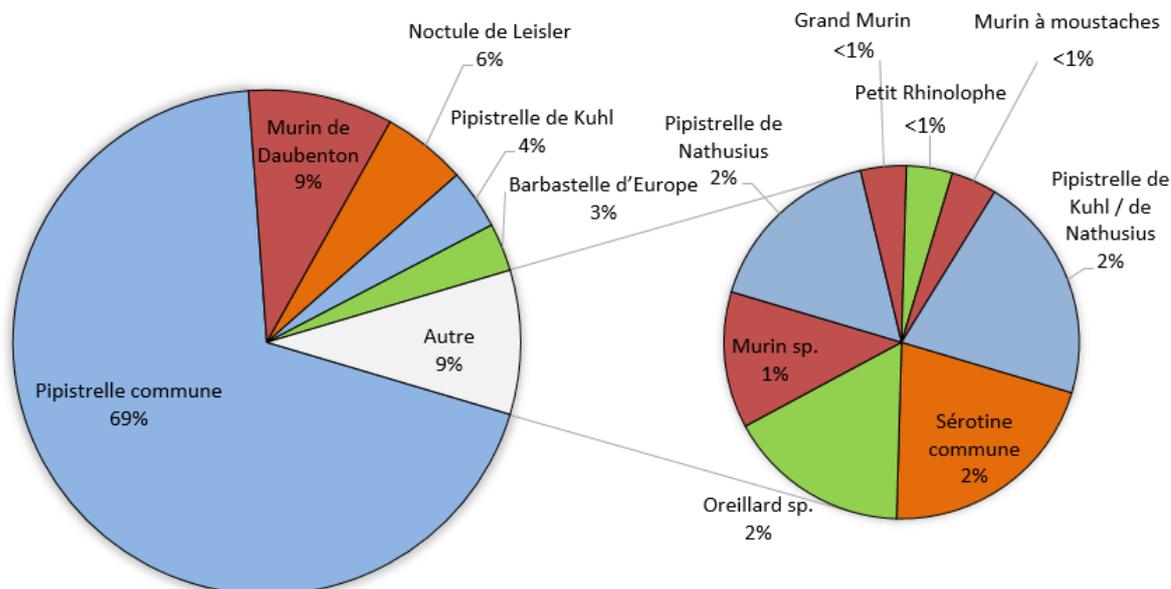


Figure 4 : Distribution de l'activité des chiroptères selon les espèces au printemps (n = 260 contacts, 7 enregistrements d'une nuit complète doublés au cours de 2 mois). Le groupe des pipistrelles apparaît en bleu, celui des sérotules en orange, celui des murins en rouge et les autres espèces en vert.

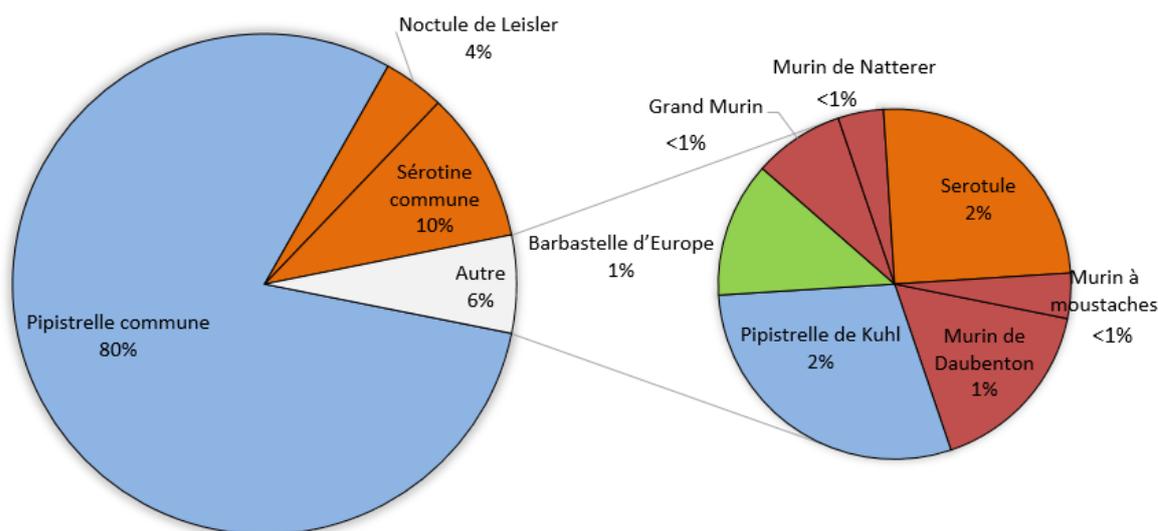


Figure 5 : Distribution de l'activité des chiroptères selon les espèces en été (n = 380 contacts, 7 enregistrements d'une nuit complète doublés au cours de 2 mois). Le groupe des pipistrelles apparaît en bleu, celui des sérotules en orange, celui des murins en rouge et les autres espèces en vert.

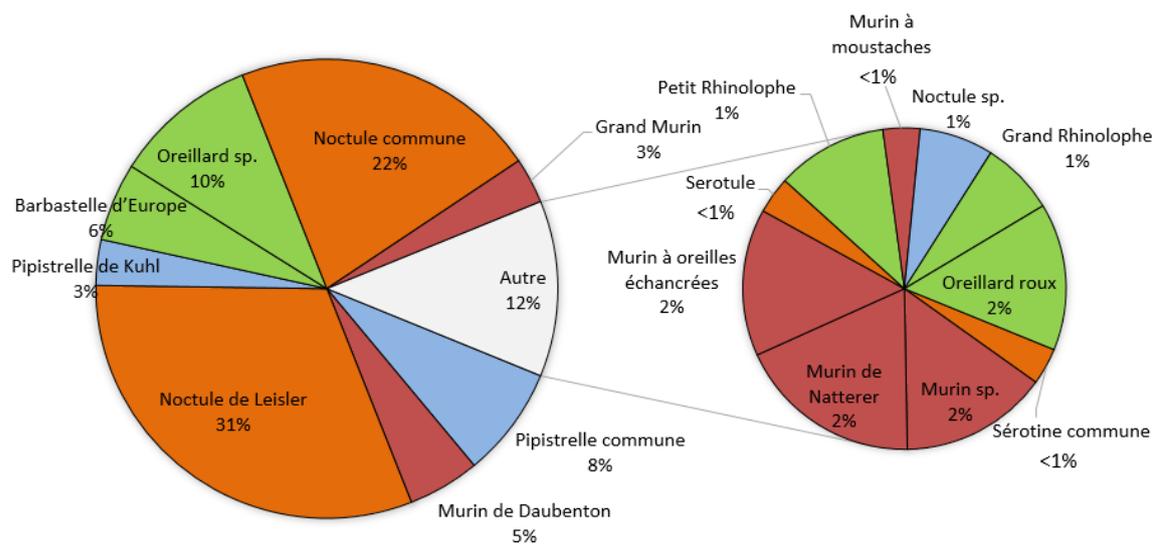


Figure 6 : Distribution de l'activité des chiroptères selon les espèces en automne (n = 218 contacts, 7 enregistrements d'une nuit complète doublés au cours de 2 mois). Le groupe des pipistrelles apparaît en bleu, celui des sérotules en orange, celui des murins en rouge et les autres espèces en vert.

Le tableau ci-dessous montre que **les éoliennes F1, F4 et F11 sont les plus fréquentées**. On note également la présence de **nombreuses noctules au droit de l'éolienne F8**. Par ailleurs, **l'éolienne F4 est la seule avec des contacts de Pipistrelle de Nathusius**.

Tableau 11 : Nombre cumulé de contacts sur toutes les périodes d'inventaires pour chaque éolienne suivie avec un SM2Bat+ sur une nuit complète (les espèces migratrices, correspondant aux espèces à enjeu et sensibles au risque de collision, sont surlignées de bleu foncé)

	F1	F4	F6	F8	F10	F11	F14
Barbastelle d'Europe		6	1	3	3	2	8
Sérotine commune	6	4	6		11	3	13
Murin de Daubenton	6	8	8	1	2	5	9
Murin à oreilles échancrées		1	1		1		1
Grand Murin	3			4	1	1	1
Murin à moustaches		1		1		1	
Murin de Natterer	3		1				2
Murin sp.		2	1		2		2
Noctule de Leisler	15	7	11	25	9	18	12
Noctule commune		7	15	17	1	3	4
Noctule sp.							2
Pipistrelle commune	101	82	30	35	57	167	29
Pipistrelle de Kuhl	7	7	1	2	3	3	1
Pipistrelle de Nathusius		4					
Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius	3	1			1		
Oreillard roux						4	
Oreillard sp.	3	3	5	3	2	2	8
Grand Rhinolophe				2			
Petit Rhinolophe					1	1	2
Sérotine / Noctules	3				3		1
<b>Total de contacts par éolienne</b>	<b>150</b>	<b>133</b>	<b>80</b>	<b>93</b>	<b>97</b>	<b>210</b>	<b>95</b>

Pour conclure, on constate que le niveau de fréquentation au pied des éoliennes est globalement faible, malgré une diversité importante. Cette diversité se retrouve dans l'aire d'étude locale, mais avec un niveau de fréquentation plus important. Cette différence de fréquentation s'explique probablement par l'absence de milieux favorables autour des mâts mais montre néanmoins que des individus de la plupart des espèces présentes dans le secteur circulent à l'intérieur du parc.

### **5.2.2. Focus sur les chiroptères à enjeu de conservation ou sensibles au risque de collision**

Toutes les espèces recensées sur l'aire d'étude élargie à un rayon de 20 kilomètres sont inscrites à l'annexe IV de la directive « Habitats » et sont protégées en France par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 au titre des individus et de leurs habitats. Elles font aussi l'objet d'un plan national d'action qui a été décliné en Bourgogne sur la période 2011-2015 (Jouve, 2011). Des actions sont toujours en cours, en attente d'un nouveau plan d'action national.

Les espèces suivantes sont inscrites à l'annexe II de la directive Habitats et la plupart ont justifié la désignation du site Natura 2000 à multiples noyaux « Cavités à Chauves-souris en Bourgogne » (FR2600975) : le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein, le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, le Rhinolophe euryale et la Barbastelle d'Europe.

Parmi les **20 espèces recensées sur l'aire d'étude locale** (15 au pied des éoliennes), **17 présentent un enjeu patrimonial, mais seulement 7 ont une sensibilité significative au risque de collision**. L'ensemble des espèces est présenté dans le tableau ci-après (seul le Murin de Daubenton, espèce à enjeu faible et très peu sensible, n'y est pas). Par ailleurs, 3 espèces supplémentaires contactées de manière occasionnelle dans l'aire d'étude régionale n'y sont pas présentées (Murin d'Alcathoé, Grande Noctule et Minioptère de Schreibers).



Photo 27 : Sérotine commune (L. Spanneut)

Tableau 12 : Présentation des Chiroptères à enjeu recensés sur l'aire d'étude locale

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Espèce gîtant en grottes et carrières et chassant dans les mosaïques de boisements, fourrés et coteaux secs à faible hauteur de vol. <b>Un unique contact confirmé, devant la cavité Natura 2000 de Merry-Sec en septembre 2015 (aire d'étude locale, enregistrement ponctuel non cartographié). Soupçonné au même endroit en avril 2015 (données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b> Présent surtout dans le Midi. Cinq départements hébergent les deux tiers de la population nationale.	En danger critique d'extinction (CR), très rare  Population locale probablement relictuelle, forte au plus de quelques individus.	<b>Très fort</b>	<b>Faible</b> (aucun cas en Europe)	<b>Faible</b>
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Espèce essentiellement anthropophile en été, hibernant en carrière. Elle chasse préférentiellement dans les bocages et autres milieux semi-ouverts à faible hauteur de vol. <b>Contacté à deux reprises au pied ou à proximité immédiate des éoliennes (au printemps et en automne). Contacté régulièrement au printemps au sud-est du parc, autour des cavités de Merry-Sec (plus de 1 500 individus hivernent dans les carrières du secteur et l'espèce est très active dans l'ensemble des cavités début septembre).</b> Espèce bien présente en Bretagne et Pays de la Loire, ainsi que dans le Midi. En régression dans tout le nord et le centre de l'Europe.	En danger (EN), assez rare  Populations hivernantes encore abondantes, peu fréquent sur le parc	<b>Fort</b>	<b>Faible</b> (1 cas en Europe, aucun en France)	<b>Faible</b>
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Espèce forestière appréciant la présence de milieux humides. Gîte parfois en habitations. Espèce de bas à moyen vol. <b>Non contacté dans l'aire d'étude rapprochée. Très peu de contacts identifiés sur le micro canopée situé au nord-est du parc dans le Bois de Pesteau (aire d'étude locale, données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b> Espèce orientale et nordique, elle atteint les Pays-de-la-Loire et la Méditerranée mais n'est commune en France que dans le nord-est.	Méconnu (données insuffisantes, DD), très rare  Statut local inconnu, probablement régulier	<b>Fort</b>	<b>Faible</b> (3 cas en Europe, aucun en France)	<b>Faible</b>

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	<p>Espèce anthropophile méconnue (séparée de la Pipistrelle commune en 1997) chassant dans les boisements proches de zones aquatiques et humides. Elle peut voler assez haut en transit.</p> <p><b>Non contactée dans l'aire d'étude rapprochée. Très peu de contacts identifiés sur le micro canopée situé au nord-est du parc dans le Bois de Pesteau (données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b></p> <p>Répartition morcelée. Commune sur le pourtour méditerranéen et la vallée du Rhône, rare à très rare ailleurs.</p>	<p>Méconnu (données insuffisantes, DD), très rare</p> <p>Statut local inconnu, peut-être migratrice</p>	<b>Fort</b>	<b>Forte</b> (214 cas en Europe, 71 en France)	<b>Moyenne</b> <sup>19</sup> (activité occasionnelle et à distance des éoliennes, non contactée dans les cultures, pas de gîte connu aux abords, nombre de cadavres modéré au regard des tailles de populations). Sa sensibilité locale est donc réduite de un niveau par rapport à sa sensibilité brute.
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	<p>Espèce essentiellement forestière fréquentant aussi des mosaïques de milieux composés de haies, de prairies et de boisements. Peut voler assez haut en transit. L'été, les femelles se regroupent en essaims dans les charpentes chaudes des bâtiments. Les mâles sont plus solitaires et fréquentent des milieux plus variés (charpentes, ponts, cavité d'arbre). Hivernent généralement en cavités souterraines.</p> <p><b>Ponctuel au printemps et en été sur le parc (respectivement 1 et 2 contacts sur les éoliennes suivies), plus régulier sans être abondant début septembre (&lt; 5 contacts/nuit). Il est bien présent autour des cavités de Merry-Sec (données de printemps) où il hiberne, et sur le micro canopée du Bois de Pesteau en été et en automne (données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b></p> <p>Espèce bien répartie sur le territoire national, hormis sur le pourtour méditerranéen, en Bretagne et le nord de la France.</p>	<p>Quasi menacé (NT), commun</p> <p>Grande population hivernante aux abords dont une partie au sud du parc, reproduction probablement assez éloignée du parc</p>	<b>Assez fort</b>	<b>Faible</b> (5 cas en Europe, 1 en France)	<b>Faible</b>

<sup>19</sup> Pour rappel, les niveaux de sensibilité sont établis en fonction des classes définies dans le protocole national (2015), soit « Très Forte », « Forte », « Moyenne » et « Faible ». **Le niveau « Assez fort » n'existe que pour les niveaux d'enjeu.** Pour plus de détails, se reporter au chapitre méthodologique 3.3.2.

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	<p>Espèce des milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts : zones boisées et d'élevage, jardins, villes, milieux forestiers humides, zones humides. Espèce de bas à moyen vol.</p> <p><b>Occasionnel sur le parc (1 contact enregistré par saison au pied des éoliennes), ponctuel également aux abords, notamment en automne. Majorité d'animaux en transit à cette période. Aucun site de reproduction n'est connu. Hivérne dans les grandes carrières souterraines (1 000 à 1 500 ind.) et les vallées de l'Yonne et de la Cure. Un site majeur est à moins de 5 km (Molesmes ; max. 841 ind.) (données bibliographique, étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b></p> <p>Espèce présente sur toute la France et plus abondante sur sa partie nord. Localement commune mais jamais abondante.</p>	<p>Quasi menacé (NT), assez commun</p> <p>Abondant en hivernage aux abords, occasionnel en automne sur le parc</p>	<b>Assez fort</b>	<p><b>Faible</b></p> <p>(3 cas en Europe, aucun en France)</p>	<b>Faible</b>
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	<p>Il recherche les paysages boisés et les vallées alluviales, notamment les secteurs avec une alternance de zones humides et de boisements feuillus. Il fréquente aussi le bocage et les zones périurbaines. Espèce de bas à moyen vol. Les colonies de reproduction se trouvent généralement dans des bâtiments. Il hiverne en cavités hypogées.</p> <p><b>Contacté seulement début septembre au pied des éoliennes (1 contact par éolienne maximum). Contacté également autour des cavités de Merry-Sec au printemps. Les rassemblements hivernaux en carrière sont importants, notamment sur les cavités de Merry-Sec (max. 446 individus sur la cavité principale + 20 sur un site contigu) et Molesmes (max. 408) (données bibliographique, étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b></p> <p>Sa répartition montre de fortes disparités mais il est présent partout en France.</p>	<p>Quasi menacé (NT), assez commun</p> <p>Abondant en hivernage aux abords, présent ponctuellement en automne sur le parc</p>	<b>Assez fort</b>	<p><b>Faible</b></p> <p>(3 cas en Europe, 2 en France)</p>	<b>Faible</b>

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Espèce intimement liée aux milieux boisés et plus particulièrement les anciens massifs de feuillus (bas à moyen vol).  <b>Non contacté dans l'aire d'étude rapprochée. Uniquement contacté sur le micro canopée du Bois de Pesteau au nord-est du parc, à l'unité au printemps, plusieurs dizaines à l'automne. Les effectifs hivernants sont partout faibles (Molesmes : max. 18 ; Merry-Sec : max. 4) (données bibliographique, étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b>  Espèce peu commune à rare sur la quasi-totalité du territoire français.	Vulnérable (VU), assez rare  Présent surtout en hivernage, occupe probablement les massifs boisés en période de reproduction	<b>Assez fort</b>	<b>Faible</b> (1 cas en Europe, 1 en France)	<b>Faible</b>
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Les colonies de reproduction gîtent dans les arbres creux, les ponts et les combles. En hiver, on trouve des individus isolés enfouis dans les fissures des galeries, des grottes et des caves. L'espèce chasse dans les bois, les parcs et au-dessus des zones humides (bas à moyen vol).  <b>Ponctuel en été et en automne au pied des éoliennes et aux abords. Régulièrement contacté à proximité des cavités de Merry-Sec au printemps (données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne). En hivernage, à Merry-Sec (35 et 10 ind.) et Molesmes (113) (données bibliographique, étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne).</b>  Il est bien réparti en France, moins abondant dans le Midi et assez rare dans quelques départements.	Vulnérable (VU), assez commun  Commun en hivernage, présent un peu partout en période d'activité	<b>Assez fort</b>	<b>Faible</b> (aucun cas en Europe)	<b>Faible</b>
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Chauve-souris initialement forestière mais qui s'est bien adaptée à la vie urbaine. Sa présence est également liée à la présence de l'eau. Espèce migratrice de haut vol.  <b>Seulement contactée début septembre au pied des éoliennes (total de 51 contacts sur 7 points d'écoute d'une nuit entière). Au printemps et en été, seulement contactée sur le micro canopée du Bois de Pesteau (données de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne). À l'automne, plus régulièrement contactée sur l'ensemble de l'aire d'étude locale sans être abondante.</b>  Espèce présente sur toute la France mais de manière très disparate, elle n'est commune que dans le Centre-Ouest.	Méconnue (données insuffisantes, DD), rare  Pas de population établie dans l'aire d'étude, présente surtout lors des migrations (peut gîter temporairement sur place)	<b>Assez fort</b>	<b>Très forte</b> (1184 cas en Europe, 37 en France)	<b>Moyenne</b> (activité de la population locale quasi nulle hors période migratoire et très faible en période migratoire sur le parc). Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Chauve-souris forestière montrant une nette préférence pour les massifs caducifoliés assez ouverts, mais elle fréquente aussi les boisements de résineux. Espèce migratrice de haut vol. <b>Contactée régulièrement toute l'année au pied des éoliennes et aux abords sans être abondante (suivis au sol ou canopée). Plus abondante début septembre (période de migration).</b> En France, ses populations ne sont pas homogènes, elle est assez rare au nord-ouest et augmentent en densité vers le sud-est.	Quasi menacée (NT), rare Petite population locale rejointe temporairement par de nombreux migrants	<b>Assez fort</b>	<b>Forte</b> (494 cas en Europe, 49 en France)	<b>Moyenne</b> (activité de la population locale faible et plutôt localisée sur les vallées, peu abondante sur le parc qui est sur un plateau cultivé). Sa sensibilité locale est donc réduite d'un niveau par rapport à sa sensibilité brute.
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Il chasse surtout le long des lisières et des haies, voire à l'intérieur des boisements, où il collecte les insectes posés sur les feuilles. Les gîtes sont divers (fentes d'arbres, greniers, cavités, bâtiments, caves...). La majorité des gîtes connus est trouvée en bâtiment. Espèce de bas à moyen vol, elle peut voler assez haut en transit. <b>Non contacté au pied des éoliennes. Quelques contacts autour des cavités de Merry-Sec au printemps.</b> L'espèce est commune en France, sauf dans le sud-ouest et le nord à partir de la région parisienne.	Méconnu (données insuffisantes, DD), assez rare Petites populations probablement bien réparties dans les villages et les fermes, dont l'espèce s'éloigne peu	<b>Assez fort</b>	<b>Faible</b> (7 cas en Europe, aucun en France)	<b>Faible</b>
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Espèce forestière recherchant les milieux boisés riches en plans d'eau. Espèce migratrice de haut vol. <b>Occasionnelle sur le parc et aux abords, avec une donnée en mai au pied d'une éolienne et des contacts en automne sur le micro canopée du Bois de Pesteau.</b> Généralement peu abondante et plus rare dans le centre du pays que sur le littoral.	Méconnue (données insuffisantes, DD), rare Migratrice en effectifs probablement faibles à modérés	<b>Assez fort</b>	<b>Très forte</b> (1062 cas en Europe, 80 en France)	<b>Moyenne</b> (a priori pas de population locale, activité très réduite et irrégulière). Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Chauve-souris des milieux forestiers assez ouverts ainsi que les bocages avec d'anciennes haies et des lisières riches. Espèce de bas à moyen vol. L'été, elle gîte sous les décollements d'écorce ou dans des bâtiments anciens (contre du bois). Elle passe l'hiver dans les arbres, sinon en souterrain. <b>Régulière sur le parc et aux abords, à toutes les saisons (moins en été).</b> Espèce présente sur toute la France mais rare dans le nord du pays et sur le littoral méditerranéen. Semble se stabiliser après un déclin important et une disparition dans certaines régions.	Quasi menacée (NT), assez rare Bonne répartition de populations établies sur l'aire d'étude	<b>Moyen</b>	<b>Faible</b> (6 cas en Europe, 2 en France)	<b>Faible</b>
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Espèce majoritairement forestière, elle recherche aussi les vallées alluviales, les parcs et les jardins. Espèce de bas à moyen vol, elle peut voler assez haut en transit. <b>Seulement 4 contacts en septembre au pied d'une éolienne.</b> Espèce plus septentrionale que l'Oreillard gris et présente sur l'ensemble de la France, sa distribution varie en fonction des milieux.	Méconnu (DD), assez commun Statut local douteux, probablement régulier mais effectifs faibles	<b>Moyen</b>	<b>Faible</b> (7 cas en Europe, aucun en France)	<b>Faible</b>
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Il fréquente de multiples milieux, de la forêt de feuillus aux villages et agglomérations dotés de parcs. L'espèce passe l'été dans le bâti et hiberne dans toutes sortes de cavités hypogées. Elle vole bas. <b>Occasionnel sur le parc au printemps (1 contact) et en automne (3 contacts), plus présent aux abords et notamment autour des cavités de Merry-Sec. C'est l'espèce la mieux répartie sur l'aire d'étude régionale. Aucun contact enregistré en altitude sur les 5 suivis continus de 7,5 mois (donnée de l'étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne). Les sites d'hivernage connus les plus proches sont à Merry-Sec (max. 68 et 17 ind.) et à Molesmes (max. 61) (données bibliographique, étude d'impact de Forterre Val d'Yonne).</b> Présent dans toute la France sauf le Nord, il est rare dans tout le quart nord-ouest, sauf peut-être en Basse-Normandie.	Quasi menacé (NT), assez commun Populations bien établies mais en densité modérée	<b>Moyen</b>	<b>Faible</b> (aucun cas en Europe)	<b>Faible</b>

Nom commun	Nom scientifique	Écologie, localisation et répartition nationale	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur l'aire d'étude	Enjeu local	Sensibilité brute à l'éolien (nombre de cas de mortalité connus en Europe – Dürr, septembre 2016)	Sensibilité locale à l'éolien
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Espèce anthropophile s'éloignant généralement peu des espaces urbains et évitant les milieux fermés. Espèce de moyen à haut vol. <b>Inconnue dans la bibliographie (hors étude d'impact du projet de Forterre Val d'Yonne), elle semble assez irrégulière sur l'aire d'étude d'après les données acoustiques. On la retrouve toutefois de manière régulière sur le parc tout au long de l'année.</b> Répartition méridionale, assez rare à rare dans le quart nord-est incluant la Bourgogne.	En préoccupation mineure (LC), assez rare  Petites populations locales	<b>Moyen</b>	<b>Forte</b> (270 cas en Europe, 117 en France)	<b>Moyenne</b> (peu présente sur le site et notamment dans les cultures, nombre de cadavres en Europe et en France modéré au regard des populations). Sa sensibilité locale est donc réduite d'un niveau par rapport à sa sensibilité brute.
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce ubiquiste très présente dans tous les milieux, comme les espaces urbains, les lisières, les plaines céréalières, etc. Espèce de moyen à haut vol. <b>Espèce omniprésente et banale toute la saison au pied des éoliennes comme aux abords. Gîtes présents dans tous les villages environnants. Proportionnellement très peu présente en cultures et plus dans les milieux de chasse favorables (lisières, bosquets, coteaux ou mare).</b> Présente et très commune dans toute la France.	En préoccupation mineure (LC), très commune  Ubiquiste et populations importantes	<b>Faible</b>	<b>Très forte</b> (1482 cas en Europe, 373 en France)	<b>Moyenne</b> (petite proportion des cadavres au regard des populations françaises très importantes, globalement peu présente dans les cultures où est implanté le parc). Sa sensibilité locale est donc réduite de deux niveaux par rapport à sa sensibilité brute.
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce ubiquiste, rurale ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes. Gîte généralement dans le bâti. Espèce pouvant voler haut. <b>Espèce régulière au pied des éoliennes, mais en effectifs globalement faibles. Gîtes probables dans certains villages proches.</b> Espèce présente sur l'ensemble du territoire métropolitain, avec des populations localement abondantes.	En préoccupation mineure (LC), commune  Populations probablement bien établies dans les villages	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b> (94 cas en Europe, 16 en France)	<b>Moyenne</b> (activité régulière, bien que globalement faible, et gîtes probables dans les villages)

### Espèces contactées

MBr	Murin de Brandt	PK	Pipistrelle de Kuhl
GR	Grand Rhinolophe	Ba	Barbastelle d'Europe
Pp	Pipistrelle pygmée	PR	Petit Rhinolophe
PN	Pipistrelle de Nathusius	Or	Oreillard roux
Nc	Noctule commune	Pc	Pipistrelle commune
NL	Noctule de Leisler	Sc	Sérotine commune
Nsp	Noctule sp.	MD	Murin de Daubenton
GM	Grand Murin	PKN	Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius
GMB	Grand Murin / Murin de Bechstein	SN	Sérotine commune / Noctules
MB	Murin de Bechstein	Msp	Murin sp.
MA	Murin d'Alcathoé	Osp	Oreillard sp.
Mm	Murin à moustaches	PRE	Petit Rhinolophe / Rhinolophe Euryale
MN	Murin de Natterer		
Mo	Murin à oreilles échancrées		
Mmo	Murin à moustaches / à oreilles échancrées		
Og	Oreillard gris		

### Niveau

	Enjeu écologique
	Sensibilité locale à l'éolien
	Très fort
	Fort
	Assez fort
	Moyen
	Faible
	Indéterminé

### Suivi des éoliennes

- Nuit complète (SM2bat)
- Point d'écoute de 20 min (D1000)

### Appareil utilisé

- D1000 (20 min)
- \* SM2bat (nuit)
- o Anabat SD1 et D1000

### Référence du point d'écoute

- la 1ère lettre indique la saison (P = printemps, E = été, A = automne)  
 - la seconde le type d'appareil (S = SM2/nuit, D = détecteur/20 min, E = détecteur/écoute non standardisée)

*Exemple "AD01" = point d'écoute numéro 1, réalisé en automne avec un détecteur/20 min*

### Protocole d'enregistrement en hauteur (SM2Bat)

- + mât de mesure (5 et 40 m)
- ▲ appareil en canopée (20 m)

### Limites

- Aire d'étude rapprochée (500m)
- Aire d'étude locale (2km)

### Activité globale









### 5.2.3. Conclusion sur le suivi de fréquentation chiroptérologique

Un minimum de 15 espèces est présent dans l'environnement proche du parc de Forterre, parmi lesquelles de nombreuses espèces présentent un enjeu de conservation ou une sensibilité connue au risque de collision avec les éoliennes. **La fréquentation des abords immédiats des machines est toutefois inférieure à celle observée dans les vallées boisées, villages et nombreux habitats favorables présents aux abords.** La diversité observée sur le parc montre quelle peut-être la fréquentation d'un plateau céréalier situé au sein d'un vaste secteur riche en espèces. Ainsi, les cavités de Merry-Sec, situées à environ 1,2 km au sud-est et utilisées principalement en hibernation et en swarming (accouplements), attirent principalement des murins et rhinolophes, qui sont des espèces très peu sensibles au risque de collision, mais qui sont observées ponctuellement au pied des éoliennes du parc.

Les espèces présentant à la fois un enjeu de conservation et une sensibilité locale au risque de collision sont **les Noctules commune et de Leisler (régulières, surtout en migration), la Pipistrelle de Nathusius (occasionnelle sur le parc), la Pipistrelle de Kuhl (irrégulière)** et la Pipistrelle pygmée (aucun contact sur le parc, mais présente ponctuellement aux abords et recensée dans l'étude d'impact du projet Forterre Val d'Yonne).



Photo 28 : Noctule commune (L. Spanneut)

## 5.3. Suivi de mortalité

### 5.3.1. Nombre de cadavres recensés

Sur les 7 éoliennes suivies du parc entre le 01/03 et 30/10/2015, **un total de 34 cadavres a été trouvé, dont 26 oiseaux et 8 chauves-souris**. Les individus touchés par les éoliennes sont **majoritairement des migrateurs** (probables ou certains), que ce soit pour les oiseaux (24 migrateurs sur 26 cadavres) ou pour les chauves-souris (5 ou 6 migratrices sur 8 cadavres).

Les espèces les plus régulièrement touchées sont, pour les oiseaux, le **Roitelet triple-bandeau** (11 cadavres) et le **Roitelet huppé** (3 cadavres) et, pour les chauves-souris, la **Noctule de Leisler** (3 cadavres). On constate par ailleurs que seuls 2 groupes de chauves-souris sont impactés : les pipistrelles et les noctules.

Tableau 13 : Répartition du nombre de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris par éolienne

Numéro de l'éolienne	Nombre de cadavres d'oiseaux découverts	Nombre de cadavres de chauves-souris découverts	Nombre total de cadavres découverts par éolienne
F1	1	1	2
F4	3	2	5
F6	5	0	5
F8	5	0	5
F10	1	0	1
F11	5	4	9
F14	6	1	7
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>34</b>

**Sans appliquer de corrections statistiques, un chiffre brut moyen de 4,8 cadavres par éolienne et par an est obtenu pour les 7 éoliennes suivies de ce parc (3,7 oiseaux et 1,1 chiroptère).** L'éolienne F11 est la plus impactante pour les chiroptères, tandis que quasiment toutes les machines sont impactantes pour les oiseaux. Les disparités entre éoliennes sont limitées, ce qui peut s'expliquer par des **caractéristiques paysagères homogènes** sur le plateau de Forterre. **Un lien semble exister entre l'éloignement des machines par rapport aux structures arborées et le nombre de cadavres découverts.** Les éoliennes situées à moins de 200 m de haies ou boisements (F4, F8, F11 et F14) sont ainsi globalement assez impactantes, tandis que les éoliennes situées au-delà de 350 m le sont moins (F1 et F10). Notons toutefois l'exception de l'éolienne F6 située à quasiment 400 m d'un boisement et pourtant assez impactante.

Sur les 34 cadavres, **97 % ont été trouvés alors que la visibilité au sol était de très bonne à bonne.** Un seul cadavre a été trouvé lorsque la visibilité était moyenne (labour très grossier).

**Le détail des espèces est présenté sur le tableau et la carte des pages suivantes.**

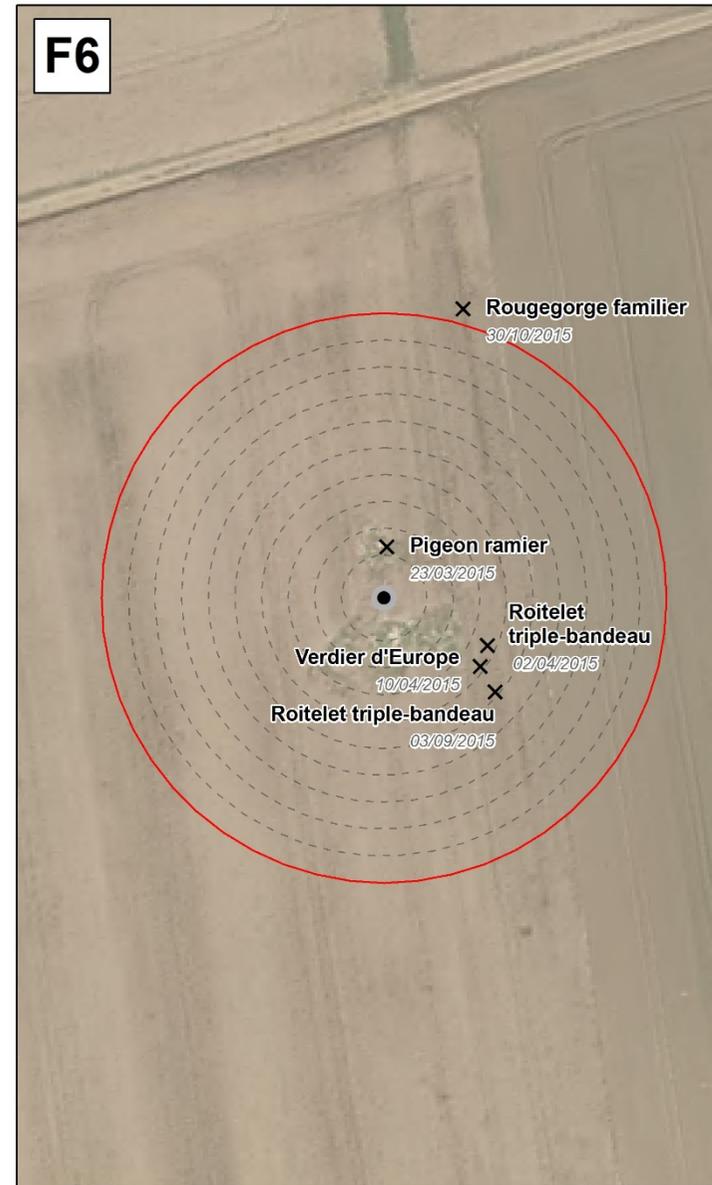
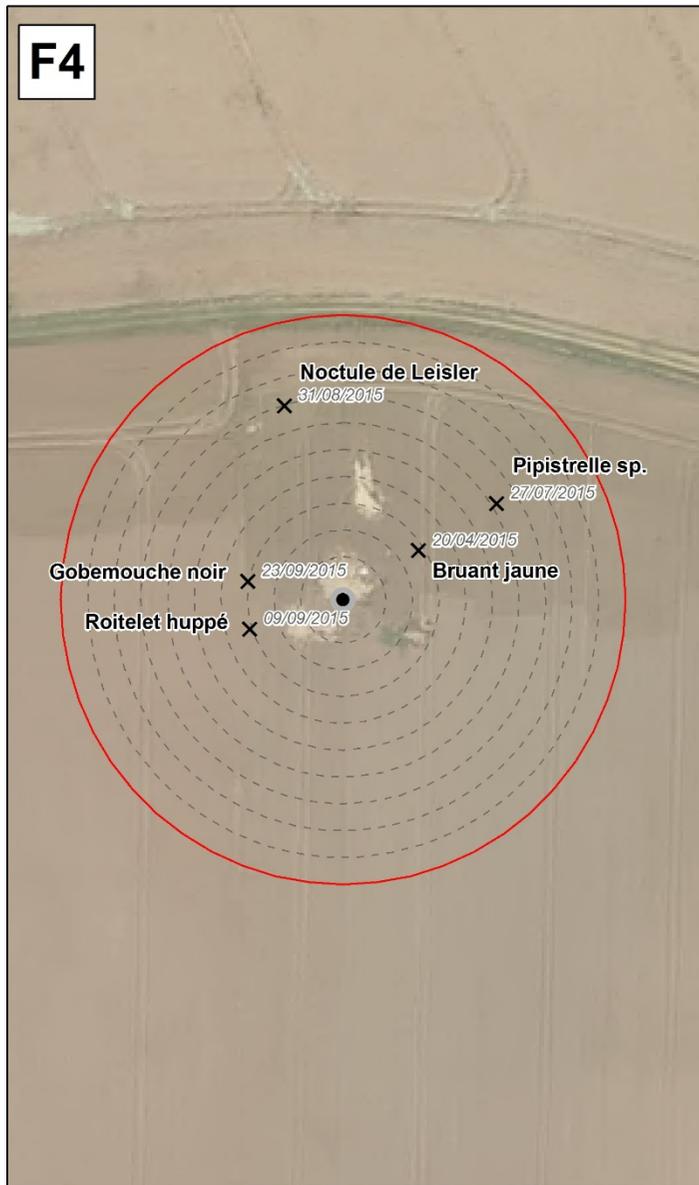
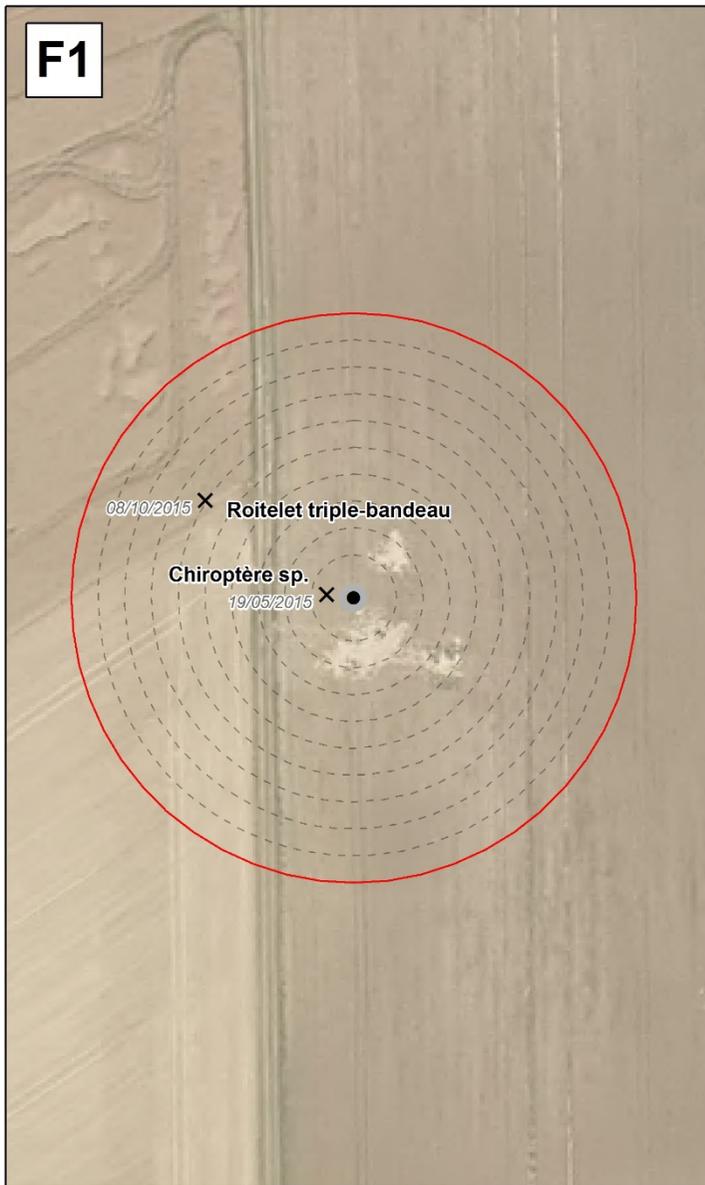
*Nota bene* : lors de prospections opportunistes sur les plateformes d'éoliennes du parc non suivies de manière standardisée, 11 autres cadavres ont été découverts. Les espèces suivantes ont été trouvées : Roitelet triple-bandeau (6 individus), Roitelet huppé (1 individu), Rougegorge familier (1 individu), Pipistrelle commune probable (1 individu), Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (1 individu) et Noctule commune (1 individu). Les éoliennes concernées sont les éoliennes F9 (4 cadavres), F7 (3 cadavres), F2, F5, F12 et F13 (1 cadavre par machine).

Tableau 14 : Synthèse des cadavres découverts sur les 7 machines suivies lors de 46 passages répartis entre mars et novembre 2015

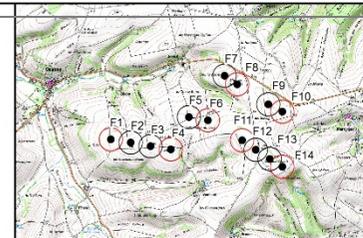
Numéro de l'éolienne	Groupe taxonomique	Date de mortalité estimée (date de découverte du cadavre si différent)	Espèce	Distance au mât (m)	Informations complémentaires (âge, sexe, mesures de l'avant-bras (AB) ou des doigts, état de dégradation du cadavre)	Statut (migrateur, reproducteur, hivernant)	Enjeu régional (reproduction)	Enjeu européen (oiseaux) ou national (chiroptères) (migration ou hivernage)	Sensibilité locale	Niveau d'impact avéré (voir méthode au chapitre 3.3.2.3)
F1	Oiseau	05/10/2015 (08/10)	Roitelet triple-bandeau	35	Mâle, de l'année probable, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
	Chauve-souris	19/05/2015	Chiroptère sp. (sauf Noctule)	0	AB = 33 mm, cadavre frais	Local ou migrateur	-	-	-	-
F4	Oiseau	17/04/2015 (20/04)	Bruant jaune	14	Mâle adulte, en décomposition	Migrateur possible	-	Faible	Faible	Faible
		20/09/2015 (23/09)	Gobemouche noir	15	Femelle ou immature, en décomposition	Migrateur certain	-	Faible	Faible	Faible
		09/09/2015	Roitelet huppé	15	Femelle probable, de l'année probable, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
	Chauve-souris	27/08/2015 (31/08)	<b>Noctule de Leisler</b>	36	AB = 42,4 mm, en décomposition	Migratrice probable	-	<b>Moyen</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyen</b>
		23/07/2015 (27/07)	Pipistrelle sp.	31	AB = 34 mm ; 5 <sup>ème</sup> doigt = 40 mm ; cellules de l'aile favorables à la P. pygmée, en décomposition	Locale probable	-	-	-	-
F6	Oiseau	23/03/2015	Pigeon ramier	8	Cadavre partiellement consommé par un prédateur, cadavre frais	Migrateur possible	-	Faible	Faible	Faible
		30/10/2015	Rougegorge familial	53	Cadavre frais	Migrateur possible	-	Faible	Faible	Faible
		02/04/2015	Roitelet triple-bandeau	19	Adulte probable, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		03/09/2015	Roitelet triple-bandeau	25	Mâle, de l'année probable, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		02/04/2015 (10/04)	Verdier d'Europe	19	Cadavre sec	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible

Numéro de l'éolienne	Groupe taxonomique	Date de mortalité estimée (date de découverte du cadavre si différent)	Espèce	Distance au mât (m)	Informations complémentaires (âge, sexe, mesures de l'avant-bras (AB) ou des doigts)	Statut (migrateur, reproducteur, hivernant)	Enjeu régional (reproduction)	Enjeu européen (oiseaux) ou national (chiroptères) (migration ou hivernage)	Sensibilité locale	Niveau d'impact avéré (voir méthode au chapitre 3.3.2.3)
F8	Oiseau	17/08/2015	Buse variable	43	Individu immature, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		28/09/2015	Roitelet triple-bandeau	15	Mâle, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		18/10/2015 (20/10)	Roitelet triple-bandeau	38	Mâle, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		27/10/2015 (30/10)	Roitelet triple-bandeau	19	Femelle probable, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		20/10/2015 (30/10)	Troglodyte mignon	50	Cadavre sec	Phénomènes migratoires peu connus chez cette espèce	Faible	Faible	Faible	Faible
F10	Oiseau	20/06/2015 (30/06)	Martinet noir	35	Individu de plus d'un an, cadavre sec	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
F11	Oiseau	09/10/2015 (12/10)	Roitelet huppé	21	Cadavre en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		24/10/2015 (26/10)	Roitelet huppé	49	Femelle probable, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		28/09/2015	Roitelet triple-bandeau	32	Mâle, cadavre frais	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		18/10/2015 (20/10)	Roitelet triple-bandeau	27	Mâle probable, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		12/11/2015 (18/11)	Roitelet triple-bandeau	45	Mâle, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible

Numéro de l'éolienne	Groupe taxonomique	Date de mortalité estimée (date de découverte du cadavre si différent)	Espèce	Distance au mât (m)	Informations complémentaires (âge, sexe, mesures de l'avant-bras (AB) ou des doigts)	Statut (migrateur, reproducteur, hivernant)	Enjeu régional (reproduction)	Enjeu européen (oiseaux) ou national (chiroptères) (migration ou hivernage)	Sensibilité locale	Niveau d'impact avéré (voir méthode au chapitre 3.3.2.3)
F11	Chauve-souris	17/08/2015 (20/08)	Noctule commune	44	AB = 55 mm, en décomposition	Migratrice probable	-	Moyen	Moyenne	Moyen
		13/08/2015 (20/08)	Noctule de Leisler	44	AB = 46 mm, en décomposition	Migratrice probable	-	Moyen	Moyenne	Moyen
		23/09/2015	Noctule de Leisler	35	AB = 41,9 mm, mâle, cadavre frais	Migratrice certaine	-	Moyen	Moyenne	Moyen
		25/10/2015 (26/10)	Pipistrelle de Nathusius	36	Mâle ; AB = 32,2 mm ; 5 <sup>ème</sup> doigt = 42,8 mm ; 3 <sup>ème</sup> doigt = 58,4 mm ; cellules de l'aile et forme du pénis favorables à la Nathusius, cadavre frais	Migratrice certaine	-	Moyen	Moyenne	Moyen
F14	Oiseau	18/08/2015 (20/08)	Étourneau sansonnet	25	Jeune de l'année, cadavre frais	Local probable	Faible	-	Faible	Faible
		10/09/2015 (18/09)	Hypolaïs sp. (polyglotte probable)	41	Cadavre sec (quelques plumes)	Migrateur certain	-	Faible (si H. polyglotte)	Faible	Faible
		30/04/2015 (04/05)	Martinet noir	37	Adulte probable, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		20/09/2015 (23/09)	Roitelet triple-bandeau	38	Mâle, de l'année probable, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		13/10/2015 (16/10)	Roitelet triple-bandeau	37	Mâle, en décomposition	Migrateur probable	-	Faible	Faible	Faible
		17/08/2015 (20/08)	Traquet motteux	40	Mâle adulte, en décomposition	Migrateur certain	-	Faible	Faible	Faible
	Chauve-souris	24/07/2015 (31/07)	Pipistrelle sp.	37	AB = 30,3 mm ; 5 <sup>ème</sup> doigt = 37,3 mm, cadavre sec	Locale probable	-	-	-	-



- Mât
- CEPE DE LA FORTERRE – Parc éolien de Forterre
- Zone de protection (rayon de 50 m)
- Écosphère
- Suivi de la mortalité et de la fréquentation des chiroptères et des oiseaux sur l'année 2015 V1
- Cercles concentriques espacés de 5 m
- × Cadavre

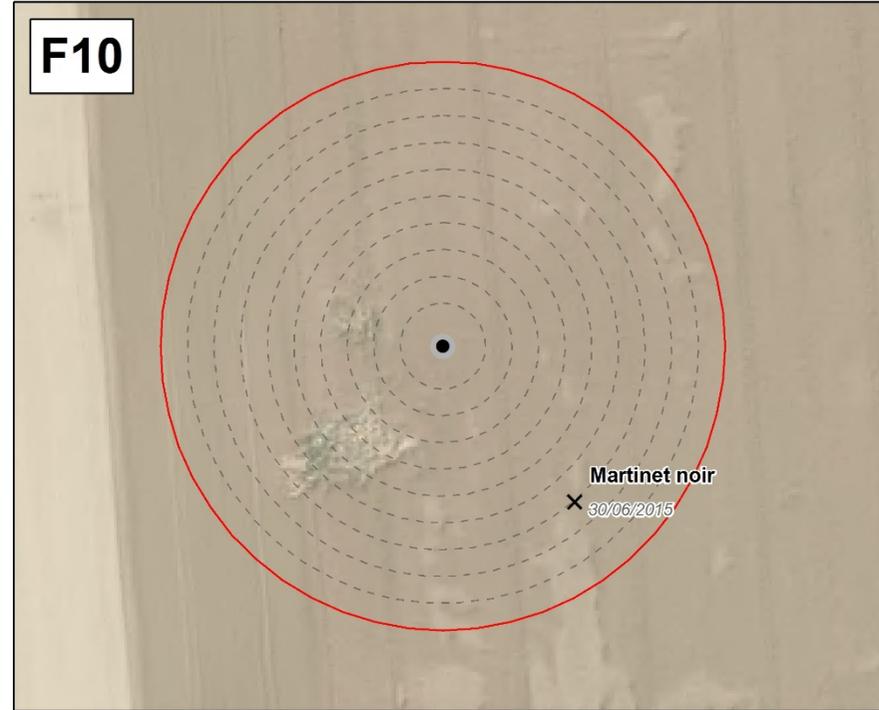
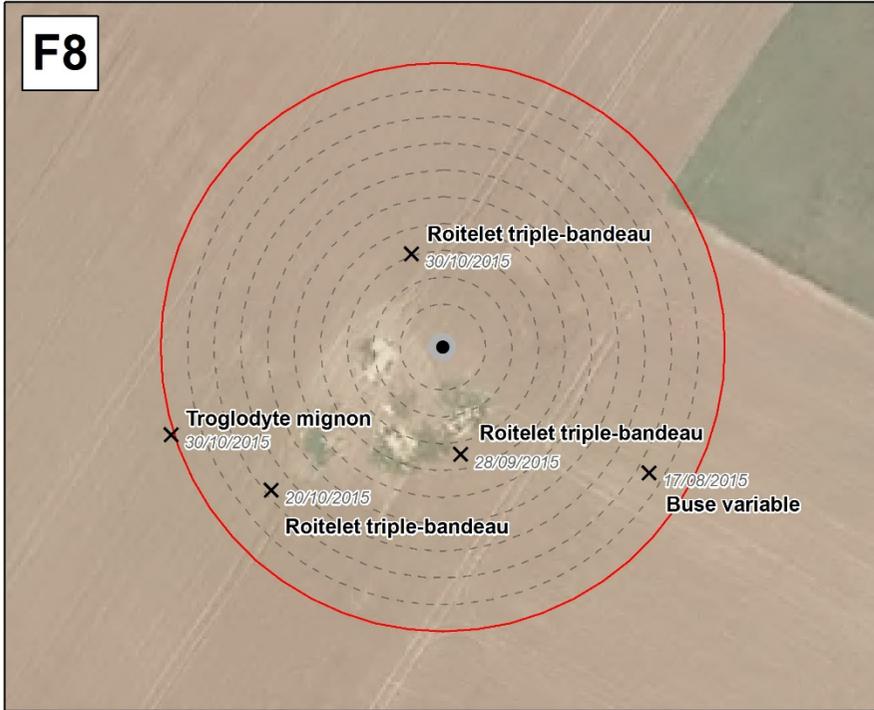


Page 83

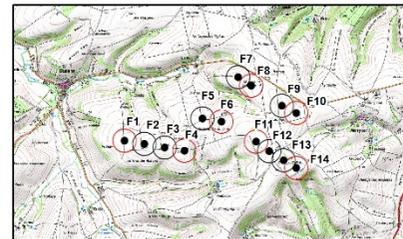
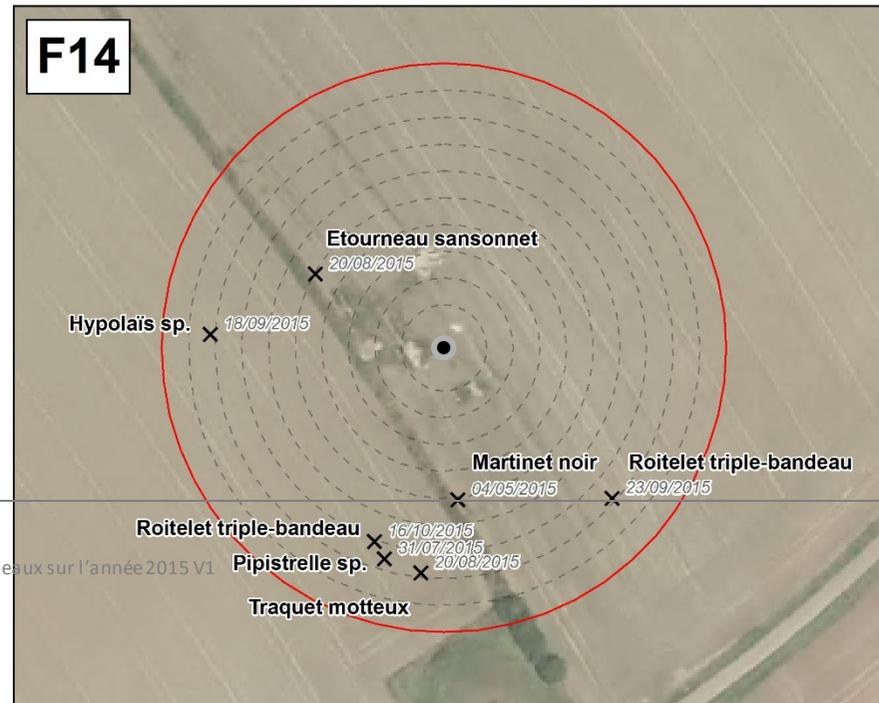
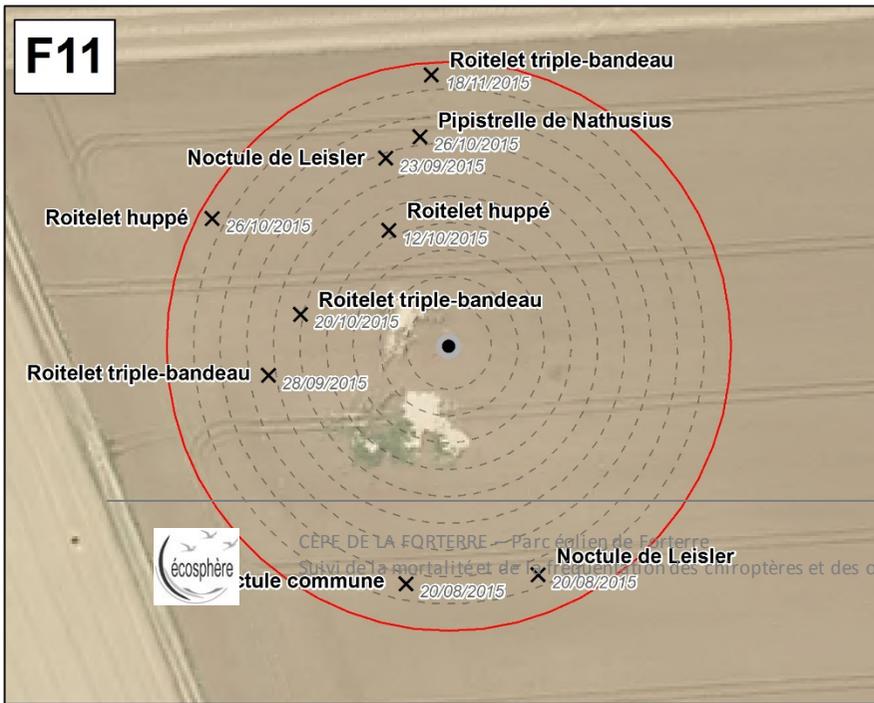
30 novembre 2016

Ecosphère, CEPE de la Forterre, 2016

Sources : Fond Scan25 - IGN ©  
Fond Orthophoto - BING ©



- Mât
- Zone de prospection (rayon de 50 m)
- Cercles concentriques espacés de 5 m
- × Cadavre



Page 84  
30 novembre 2016

Écosphère, CEPE de la Forterre, 2016  
Sources : Fond Scan25 - IGN ©  
Fond Orthophoto - BING ©

### 5.3.2. Distance au mât et densité de cadavres

Habituellement, 70 à 80 % des cadavres sont retrouvés dans les 20 premiers mètres par rapport au mât des éoliennes (Beucher et al., 2013, Cornut & Vincent, 2011, Écothème, 2012, & Lagrange, 2011, etc.).

Sur le parc suivi, il n'y a pas de classes de distance où le nombre de cadavres découvert sur toutes les éoliennes est nettement supérieur, que ce soit pour la globalité des cadavres, les chauves-souris ou les oiseaux (voir figure ci-dessous). Seulement 15 cadavres ont été découverts dans les 20 premiers mètres, soit 33 %. Une légère majorité de cadavres apparaît entre 35 et 45 m pour les chiroptères (64 %), et entre 30 et 50 m pour les oiseaux (56 %).

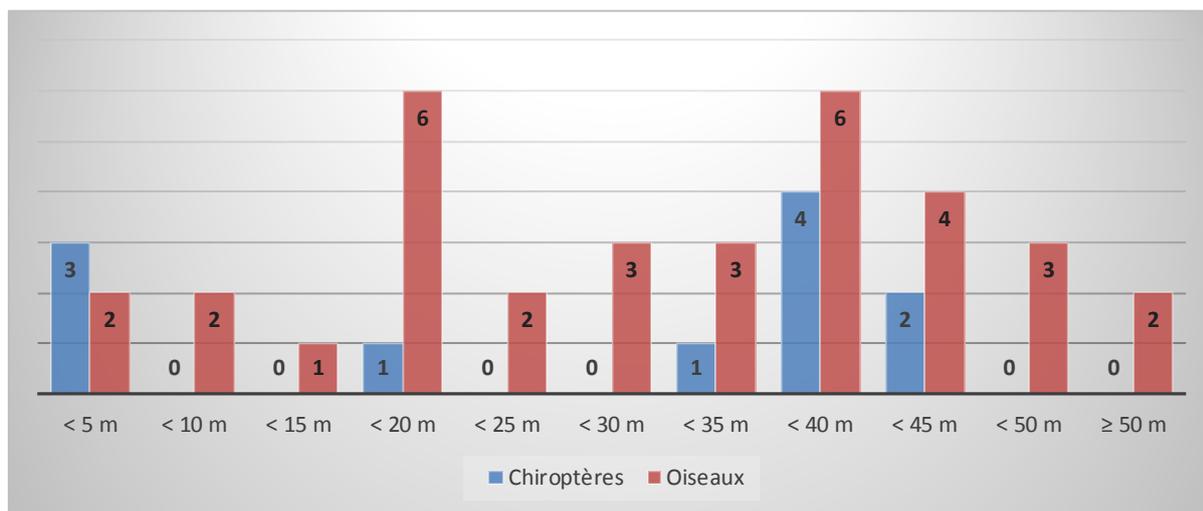


Figure 7 : Répartition du nombre de cadavres de chiroptères et d'oiseaux en fonction de la distance au mat

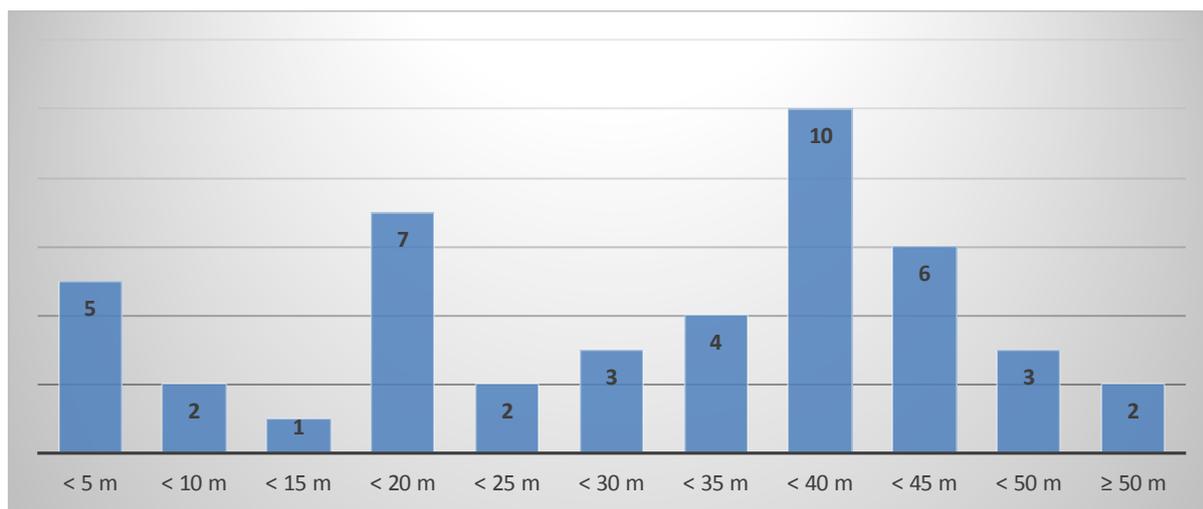


Figure 8 : Répartition du nombre total de cadavres en fonction de la distance au mat

**Le nombre de cadavres découvert est légèrement supérieur à partir de 30 m.** Il faut toutefois rappeler que la surface de prospection est plus importante en s'éloignant du mât, ce qui pourrait donc augmenter les chances d'y trouver des cadavres, s'il n'y avait d'autres biais tel que la facilité de prospection des premiers mètres.

## 6. ANALYSE DES RESULTATS

### 6.1. Oiseaux impactés

#### 6.1.1. Caractéristiques des oiseaux impactés

Un total de **26 oiseaux** a été touché par les éoliennes suivies. Toutes sont des **espèces communes et non menacées en Europe**. Ce sont principalement des **migrateurs** (25 cadavres).

##### 6.1.1.1. Période de reproduction

**En période de reproduction**, un seul cas de mortalité a été constaté. Il s'agit d'un jeune individu d'Étourneau sansonnet. C'est une **espèce commune sans sensibilité particulière à l'éolien, et touchée de manière occasionnelle au regard des tailles de populations** (166 cas de mortalité constatés en Europe à septembre 2016, pour une population estimée par BirdLife International en 2015 d'un minimum de 28,8 millions de couples). Plusieurs bandes d'Étourneaux sansonnets fréquentent très régulièrement les cultures où sont situées les éoliennes, sans être tout particulièrement impactées par ces dernières. Il est probable que l'inexpérience de ce jeune individu soit une des causes de la mortalité.

##### 6.1.1.2. Période de migration

**La majeure partie des cadavres découverts correspond à des individus impactés à cette période**, avec un total de **25 cadavres appartenant à 12 espèces** : Roitelet triple-bandeau (11), Roitelet huppé (3), Gobemouche noir (1), Rougegorge familier (1), Bruant jaune (1), Verdier d'Europe (1), Troglodyte mignon (1), Traquet motteux (1), Hypolaïs polyglotte *probable* (1), Martinet noir (2), Pigeon ramier (1) et Buse variable (1).

Toutes ces espèces sont des **espèces communes, sans sensibilité particulière à l'éolien et touchées de manière occasionnelle**.

Concernant les **Roitelets triple-bandeau et huppé**, les cas de mortalité recensés en Europe à fin 2016 (respectivement 108 et 111 cas) et sur le parc de Forterre montrent que la mortalité n'est pas exceptionnelle en période de migration. Seules des hypothèses peuvent être émises sur ce nombre de cadavres. Il est possible que les oiseaux confondent les éoliennes avec des arbres et soient attirés par celles-ci, en migration active (vol principalement nocturne) ou lors de l'arrêt sur des sites de halte migratoire. Ces deux espèces se nourrissent principalement d'insectes en chassant dans les feuillages et les interstices d'écorces et, compte tenu de leur petit gabarit (les deux roitelets étant les plus petits oiseaux d'Europe avec un poids de 4 à 7 g), de nombreuses haltes migratoires sont nécessaires. L'importance des tailles de population en Europe permet de limiter l'impact de cette mortalité et justifie une faible sensibilité.



Photo 29 : Cadavre de Roitelet triple-bandeau découvert au pied de l'éolienne F6 début septembre (M. Acqueberge - Écosphère)

Concernant la **Buse variable**, cette espèce est omniprésente sur le parc et dans l'aire d'étude régionale. Plusieurs couples nichent à proximité des éoliennes, dans les boisements et haies proches, mais on observe surtout une forte augmentation de la densité en période de migration. Aussi, la découverte d'un cadavre de Buse variable non nicheuse (individu immature) n'est pas surprenante. Cette espèce possède de forts effectifs (814 à 1 390 milliers de couples estimés en Europe en 2015) mais est également impactée de manière régulière (502 cas de mortalité constatés en Europe à fin 2016), ce qui justifie son niveau de sensibilité brute moyen (classe 2).



Photo 30 : Cadavre de Buse variable découvert au pied de l'éolienne F8 à la mi-août (M. Acqueberge - Écosphère)

#### 6.1.1.3. Période d'hivernage

En hiver, aucun cadavre n'a été trouvé.

#### 6.1.1.4. Conclusion

Pour conclure, **on constate que l'impact avéré sur les oiseaux atteint un niveau quasi nul en période de reproduction** (comme cela avait pu être évalué lors de l'étude d'impact réalisée en 2006) **et faible en période de migration** (niveau non défini lors de l'étude d'impact de 2006). À cette période en effet, on observe principalement sur le parc :

- une mortalité occasionnelle d'espèces peu sensibles au risque de collision (très peu de cas en Europe et populations par ailleurs importantes) : cas des passereaux, du Martinet noir et du Pigeon ramier ;
- une mortalité occasionnelle d'une espèce sensible au risque de collision mais d'enjeu faible : cas de la Buse variable ;
- ou bien une mortalité plus importante mais sans conséquences à l'échelle des populations européennes : cas des Roitelets et notamment du Roitelet triple-bandeau.

### 6.1.2. **Période de l'année à risque**

#### 6.1.2.1. Généralités

Selon Rydell et al. (2012), les oiseaux sont généralement plus impactés lors des vols migratoires et lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises. Toutefois, ce phénomène n'est pas systématiquement observé et varie fortement en fonction des localités. Par ailleurs, les différentes sources bibliographiques étudiées présentent des résultats très variables.

Chez les rapaces, **la majeure partie des collisions intervient lorsque l'activité en vol est la plus importante**, à savoir en dehors de la période hivernale, avec un **premier pic au printemps** (mars-avril) correspondant à la migration pré-nuptiale et à la formation des couples et des territoires de reproduction avec les nombreuses altercations entre individus, et un **second pic en automne** (août-septembre) avec la migration post-nuptiale, le départ des jeunes et la recherche de territoire (Rasran *et al.* 2009). Mais cela est **variable avec les espèces et les localités** : pics en mars-avril et juillet-août pour le Milan royal (Mammen *et al.* 2009), pics en hiver pour les grands rapaces en Espagne (Barios et Rodriguez, 2004 ; Lucas *et al.* 2004), pics en fin d'été pour le Faucon crécerelle (Barios et Rodriguez, 2004).

La hauteur de vol est variable selon les espèces mais également selon les périodes de l'année, et influence ainsi l'intensité du risque pris par les individus. Cette hauteur est souvent inférieure en automne (1 000 m rarement dépassés), par rapport au printemps où les passereaux volent entre 1 000 et 2 000 m et régulièrement jusqu'à 3 000 m (Zucca, 2015). Cela se confirme au regard du nombre de cadavres plus important en automne qu'au printemps (également en raison de la présence supplémentaire des jeunes de l'année).

### 6.1.2.2. Analyse des périodes à risques

Sur le parc de Forterre, deux périodes impactantes se démarquent :

- une période d'environ **un mois entre mars et avril**, correspondant à la migration prénuptiale et à l'installation des premiers oiseaux nicheurs ;
- une période d'environ **deux mois et demi entre la mi-août et la fin octobre**, correspondant la migration postnuptiale.

On constate donc que **la migration est une période nettement à risque sur ce parc**, où les espèces nicheuses ne sont ni abondantes ni diversifiées et où les espèces impactées sont très majoritairement des passereaux (22 sur 26).

Tableau 10 : Nombre de cas de mortalité d'oiseaux sur le parc par mois (la date prise en compte ici est la date estimée de la collision)

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Nombre de passages	2	7	5	5	6	6	6	7	2
Nombre de cas de mortalité d'oiseaux	1	4	0	1	0	3	7	9	1

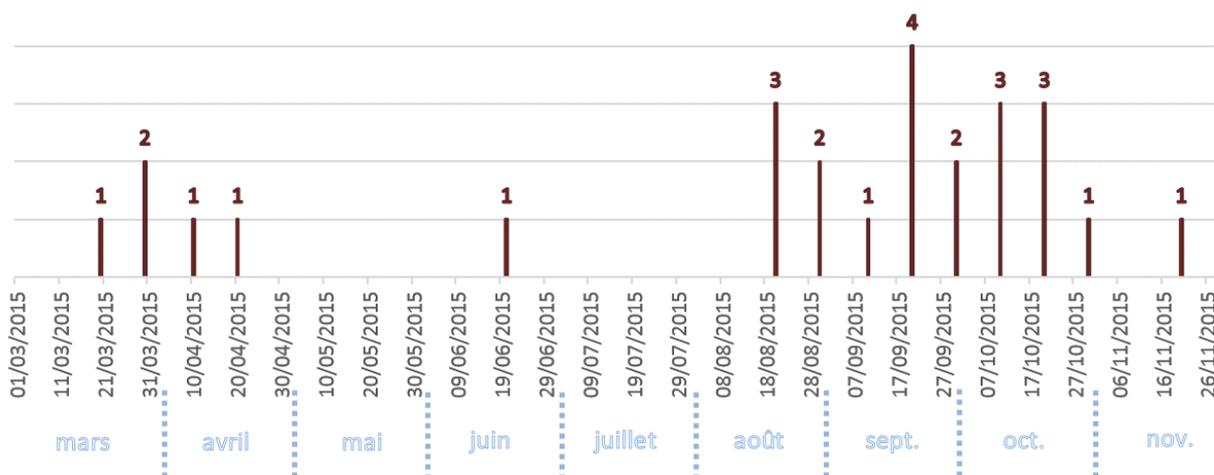


Figure 9 : Nombre de cas de mortalité d'oiseaux par période de 10 jours environ (la date prise en compte ici est la date estimée de la mortalité)

### 6.1.3. Influence de l'alternance jour/nuit

L'influence de l'alternance jour / nuit sur le risque de collision n'a pas été étudiée spécifiquement sur le parc et est globalement méconnue. Toutefois, les études radar permettent d'estimer les densités d'oiseaux volant préférentiellement de nuit ainsi que leurs hauteurs de vol.

**Ainsi, la grande majorité des passereaux insectivores et des limicoles migre de nuit** et beaucoup d'espèces peuvent progresser aussi bien de jour que de nuit. Les alouettes et les turdidés (grives, traquets) partagent leur route entre la nuit et la matinée. Les vols de grues et d'oies peuvent être aperçus à n'importe quelle heure. Seule une minorité de passereaux maintient une activité strictement diurne et ne se déplace de nuit qu'en de rares occasions. Il s'agit principalement des granivores (fringilles notamment), des pipits, des bergeronnettes et des hirondelles. Les planeurs (rapaces, cigognes) sont exclusivement diurnes (exception faite de certaines traversées marines et espèces particulières), car les courants d'air ascendants dépendent de la présence du soleil (Zucca, 2015).

Par ailleurs, **les migrateurs nocturnes volent fréquemment plus en hauteur que les migrateurs diurnes** (à l'exception des survols de déserts) : 700 m au-dessus des terres en moyenne la nuit en Suisse contre 400 m en moyenne de jour ; 500 m en moyenne en Alaska de nuit contre moins de 400 m de jour, etc. (Zucca, 2015).

### 6.1.4. Influence des conditions météorologiques

Contrairement à ce qui peut être observé pour les chauves-souris, **la bibliographie mentionne une faible influence des conditions météorologiques sur le risque de collision des oiseaux avec les éoliennes** (Rydels *et al.* 2012). Cependant, la hauteur de vol est variable selon plusieurs paramètres, telles que la force et la direction du vent. Les oiseaux volent ainsi plus bas avec un vent de face qu'avec un vent arrière (Alerstam, 1990). Le rapprochement entre ces conditions de vent, les caractéristiques de vol des oiseaux et la mortalité provoquée par les éoliennes est actuellement méconnue.

Les observations réalisées sur ce parc tendent à confirmer une influence du vent sur la hauteur de vol, mais **aucune modification vers un comportement à risque n'a pu être observée face à des conditions de vent particulières. Par un vent puissant, les rapaces étaient très peu nombreux à voler** (notamment les planeurs et dans une moindre mesure le Faucon crécerelle). **La force et la direction du vent influent sur la hauteur de vol des passereaux, ce qui ne signifie pas directement une augmentation ou une réduction du risque de collision.** Réduire sa hauteur de vol peut correspondre avec un passage sous les pales et par conséquent une réduction du risque de collision. Toutefois, la hauteur de vol par vent faible est généralement supérieure à la hauteur maximale des pales. Aussi, un vent de face les pousse à réduire cette altitude et ces derniers se retrouvent ainsi à voler à hauteur de pales, avec une plus faible manœuvrabilité et des pales tournant plus rapidement.

La majorité des migrateurs courte distance, dont la migration postnuptiale à surtout lieu en octobre en Europe de l'ouest, font face à des conditions météorologiques globalement défavorables tout au long de leur migration. Leur stratégie consiste ainsi à faire de nombreuses courtes étapes, quel que soit le sens du vent, du moment que celui-ci ne soit pas trop fort. **Par vent adverse, ils volent à quelques dizaines de mètres du sol, où le vent est plus faible** (Zucca, 2015).

Enfin, les oiseaux évitent de voler dans les nuages : **lors des nuits très couvertes, les migrateurs se concentrent sous la couche nuageuse ; les nappes de brouillard et les nuages bas sont en revanche fréquemment survolés** (Zucca, 2015).

## 6.1.5. Comportements à risque et effarouchement

### 6.1.5.1. Généralités

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence (Albouy *et al.*, 1997 ; Albouy *et al.*, 2001 ; Osborn *et al.* 1998). Les variations morphologiques et comportementales des espèces peuvent avoir une influence sur leur vulnérabilité vis-à-vis des turbines (Carl *et al.* 2001). 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 (Pedersen *et al.*, 2001 ; Toronto Renewable Energy Co-operative, 2000), 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 (Percival, 2001 ; Winkelman, 1985) 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 perpendiculaires aux axes de migration. La figure suivante représente les différents types de réactions décrits face aux éoliennes.

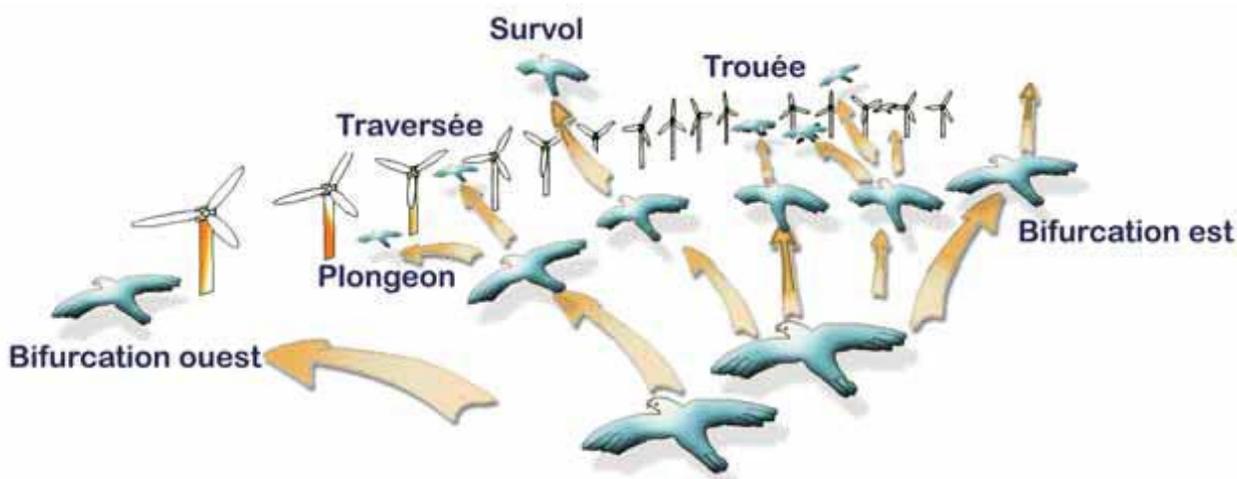


Figure 10 : Réactions des oiseaux confrontés à un parc éolien situé sur leur trajectoire (Albouy *et al.*, 2001)

Un effet barrière peut être défini à partir du moment où au moins 5 % des individus d'une espèce déterminée modifient leur comportement de vol (hauteur ou direction) (Hötcker *et al.* 2006 ; Rydels *et al.* 2012). Selon cette classification, une méta-analyse montre que 104 des 168 observations considérées (soit 62 %) subissent un effet barrière. Ces observations regroupent 91 espèces d'oiseaux, parmi lesquels 82 réagissent à cet effet au moins une fois au parc. Ces modifications comportementales permettent évidemment de réduire le risque de collision, mais peut entraîner un surcoût énergétique lié aux déplacements de plus grande ampleur.

Cet effet barrière peut être évité par un simple contournement d'un parc (en hauteur ou sur la largeur) comme décrit précédemment, mais il peut être total, provoquant ainsi le demi-tour (temporaire) de certains individus.

Pour certains rapaces nicheurs, les comportements de chasse présentent un double risque. En effet, ces oiseaux peuvent utiliser les tours des éoliennes comme perchoirs d'observation (Thelander & Rugges, 2001), comportement très régulièrement observé sur certains parcs avec le Faucon crécerelle (non observé sur le parc de Forterre), 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 (Cade, 1994).

### 6.1.5.2. Oiseaux sensibles contactés sur le parc

Ne sont concernées par ce chapitre que les espèces sensibles à la collision, qu'elles soient à enjeu ou non et qu'elles aient été impactées sur le parc ou non. Ces espèces sont présentées au chapitre 5.1.

**En nidification**, 7 espèces ont été contactées : la Bondrée apivore, les Busards cendré et Saint-Martin, la Buse variable, la Chouette effraie, le Faucon crécerelle et l'Œdicnème criard.

Parmi ces espèces, on note le cas particulier du **Busard cendré**, **espèce menacée dans la région**, dont un couple est présent au sud de F6. Des comportements à risque n'ont été observés que lors de moments particuliers : lors de l'installation du couple avec des rixes entre individus, lors des parades et enfin occasionnellement lors des transferts de proies entre le mâle et la femelle. La plus grande partie de l'activité du Busard cendré, la chasse, s'effectue au ras des cultures, hors de la zone de rotation des pales (< 25 m).



Photo 31 : Busard cendré devant le parc de Forterre (L. Spanneut - Écosphère)

Une espèce de sensibilité brute moyenne mais sans enjeu de conservation niche sur le parc et est présente en forte densité toute l'année, notamment en période de migration. Il s'agit de la **Buse variable**. En période de reproduction, aucun comportement à risque n'a été observé, les individus se cantonnent principalement aux boisements et sont présents surtout au nord et à l'est du parc lors de l'activité de chasse. En migration, au moins 35 % des oiseaux observés passent à hauteur de pale et aucun comportement d'évitement ou d'effarouchement n'a été noté. Un cadavre de Buse variable a été découvert au pied de l'éolienne F8 en fin d'été.

L'**Œdicnème criard** niche également au cœur du parc, mais les observations d'oiseaux en vol montrent majoritairement des vols rasants, largement sous les pales.

Les 4 autres espèces ne sont pas nicheuses dans l'aire d'étude locale, peu d'observations ont pu être faites à proximité des éoliennes. Le **Busard Saint-Martin** a un comportement similaire au Busard cendré, avec un vol de chasse rasant et des comportements de parade et de passage de proies pouvant être à risque. Le **Faucon crécerelle** a été observé ponctuellement en train de chasser autour des éoliennes F1 et F11, avec une hauteur de vol globalement inférieure à la garde au sol (point le plus bas qu'atteint une pale). La **Bondrée apivore** n'a pas été observée sur le parc en période de reproduction, mais en période migratoire, seulement 30 % ont été notés

comme passant à hauteur de pales (hors parc éolien). Par ailleurs, la **Chouette effraie** étant rarement observée de jour, son comportement à proximité des éoliennes n'est pas possible à évaluer.

**En migration et en hivernage**, 10 espèces supplémentaires ont été observées sur le parc ou aux abords et sont connues pour être sensibles à la collision. Pour rappel, il s'agit de rapaces (Balbuzard pêcheur, Busard des roseaux, Faucon hobereau, Faucon pèlerin, Milan noir et Milan royal) ou de grands échassiers au vol plané (Cigogne blanche, Cigogne noire, Héron cendré et Grue cendrée).

Parmi ces espèces en migration, des comportements à risque ont pu être constatés sur le site. Ainsi, **plusieurs Milans royaux (migrateurs seulement) ont été observés en train de faire des vols planés autour du mât et entre les pales en mouvement** avec des collisions évitées de justesse, et une part importante d'oiseaux en migration active passe à hauteur de pales (86 %). **Les Balbuzards pêcheurs et les Milans noirs** observés passent respectivement pour 50 % et 43 % à hauteur de pale et présentent ainsi **un risque élevé**. **Les autres rapaces** migrent surtout à l'unité et les résultats des observations sont plus incertains. Plusieurs données laissent à penser qu'une partie des oiseaux évite le parc de Forterre. En avril 2015, le flux était nettement plus concentré sur la bordure ouest, entre Ouanne et Oiselet. La déviation des vols n'a toutefois pas été observée et serait donc effectuée à plusieurs kilomètres en amont du parc. Aux heures chaudes de la journée, la plupart des rapaces migrent à grande hauteur et peuvent survoler les éoliennes. **Toutefois, aucun cadavre n'a été trouvé parmi ces 10 espèces.**

Quelques phénomènes d'évitement ont été constatés, notamment chez la **Grue cendrée**, qui passe majoritairement à grande hauteur sans être influencée par la présence d'éoliennes. Au printemps en particulier, une partie passe à faible hauteur (minimum observé 10 m). Pour ces individus et pour les troupes passant à mi-hauteur (50 à 100 m), **l'évitement se fait par contournement associé à la prise d'ascendance** pour atteindre une hauteur supérieure à celle des éoliennes. Les ascendances prennent place 2 à 3 km en amont du parc. Aucune grue n'a été vue à hauteur de pale au cœur du parc. **Le risque de collision apparaît extrêmement faible** et l'impact causé par la déviation du vol est également faible, les oiseaux mettant au plus quelques minutes à modifier leur vol. Les oiseaux surmontant systématiquement l'obstacle, on peut supposer que l'existence de plusieurs parcs en série ne cause pas d'impact supérieur, les oiseaux étant déjà en altitude et ayant la capacité de poursuivre leur vol à la même hauteur.



Photo 32 : Milan royal en vol près du rotor de l'éolienne F1 (M. Acqueberge - Écosphère)

La bibliographie mentionne un **phénomène d'habituation** des troupes d'oiseaux à la suite de plusieurs collisions parmi le groupe. Toutefois, **il n'y a aucune évidence pour qu'un changement de comportement similaire**

**s'applique à l'ensemble des espèces.** Par ailleurs, la quantité d'études sur le sujet est très restreinte actuellement (Rydels *et al.* 2012).

#### 6.1.5.3. Oiseaux peu sensibles dont des cadavres ont été trouvés sur le parc

Lors des suivis de migration, aucun phénomène d'évitement général devant les éoliennes n'a été constaté. De rares phénomènes d'effarouchement ont été observés à l'échelle individuelle sur des passereaux. Les hauteurs de vol sont variables en fonction des espèces, mais on constate que des passereaux fortement touchés ont été observés systématiquement à hauteur de pale, comme les Roitelets triple-bandeau ou huppé. D'autres espèces dont quelques cadavres ont été trouvés, comme le Verdier d'Europe, le Rougegorge familier ou encore le Bruant jaune, n'ont quasiment jamais été observés à hauteur de pale.

Il convient toutefois de rappeler que la faible fréquentation du plateau de Forterre en période de migration (les flux étant surtout concentrés sur les vallées voisines d'Ouanne et de Merry-Sec) limite le nombre de cas.

#### 6.1.5.4. Conclusion

Au regard de nos observations et de la bibliographie, on constate principalement **une influence des parcs éoliens sur les rapaces migrateurs**. 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, même si la plupart des vols s'effectuent à haute altitude. **Pour d'autres rapaces nicheurs à vol rasant, tels que les busards, les comportements à risque se présentent plutôt lors de l'installation des couples et lors des parades.**

**Sur le parc de Forterre en période de reproduction, seul le Busard cendré présente des comportements à risque** notamment lors des parades et occasionnellement lors des transferts de proies. La plus grande partie de l'activité du Busard cendré, la chasse, s'effectue au ras des cultures, hors de la zone de rotation des pales (< 25 m). Le **Busard Saint-Martin** (non nicheur sur le parc lors de l'étude) est connu pour avoir un comportement similaire au Busard cendré. Bien que le **Faucon crécerelle** n'ait pas montré de net comportement à risque sur ce parc, ses vols en sur-place et son habitude aux éoliennes peuvent ponctuellement occasionner des collisions. Aucun comportement à risque n'a été constaté chez les autres espèces nicheuses sensibles au risque de collision. **En migration, plusieurs espèces de rapaces volent régulièrement à hauteur de pale (Milan royal, Balbuzard pêcheur et Milan noir), sans qu'aucun cadavre de ces espèces n'ait été trouvé.** Enfin, des phénomènes d'évitement ont été constatés chez la Grue cendrée, qui contourne nettement le parc de Forterre.

**Ainsi, sur le parc de Forterre, le comportement observé chez la plupart des oiseaux présente une bonne correspondance avec les niveaux de sensibilité connus en Europe et la période de sensibilité.** Chez les busards, la sensibilité au risque de collision est majeure en migration (en reproduction, les vols sont plus bas) et chez certains rapaces migrateurs, des espèces semblent moins réagir à l'approche des éoliennes et ainsi les éviter : ce sont les espèces les plus sensibles (milans notamment).

## 6.2. Chiroptères impactés

---

### 6.2.1. *Caractéristiques des chiroptères impactés*

**Les 8 chauves-souris touchées par les 7 éoliennes suivies sont principalement des migrateurs** (5 à 6 cadavres), mais également des espèces probablement locales et reproductrices (2 à 3 cadavres). Tout particulièrement chez les chauves-souris, le statut « local » ou « migrateur » est seulement supposé en fonction de la période de la découverte et de l'espèce concernée.

### 6.2.1.1. Période de reproduction

**Les espèces impactées** sont des Pipistrelles sp. (2 individus) **probablement locales**, surtout s'il s'agit de Pipistrelle commune (collisions estimées à fin juillet). Une troisième chauve-souris n'a pu être identifiée et la date de découverte (mi-mai) est susceptible de la faire correspondre à un individu local ou migrateur. La Pipistrelle commune étant la chauve-souris la plus commune sur le site, il est fort probable que ce soit cette espèce qui soit concernée. Toutefois, les autres pipistrelles ne peuvent être catégoriquement exclues.

Les pipistrelles sont connues pour être très sensibles au risque de collision, notamment en raison d'une possible attraction par les mâts. Par ailleurs, l'abondance de la Pipistrelle commune relativement aux autres espèces maximise également le nombre de cadavres découverts.



Photo 33 : Pipistrelle non identifiée découverte au pied de l'éolienne F14 (M. Acqueberge - Écosphère)

### 6.2.1.2. Période de migration

**Les chiroptères migrateurs** impactés sur le parc de Forterre sont la Pipistrelle de Nathusius (1) et les Noctules commune (1) et de Leisler (3).

Ces 3 espèces sont connues pour leur sensibilité particulière au risque de collision. **La Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler ont une sensibilité locale moyenne.**



Photo 34 : Noctule de Leisler découverte au pied de l'éolienne F4 (M. Acqueberge - Écosphère)

Quatre cadavres de ces espèces ont été trouvés au pied de l'éolienne F11 et le cinquième au pied de l'éolienne F4, soit au cœur du parc. En migration, ces espèces volent à haute altitude et n'utilisent pas les contraintes paysagères pour définir leur trajectoire, mais ce secteur semble plus particulièrement fréquenté et/ou accidentogène. Il est toutefois probable que des individus en transit local suivent les vallées, or les éoliennes F11 et F4 pourraient se trouver entre deux dépressions topographiques susceptibles de drainer quelques individus (voir Figure 11). Il est également possible que des chauves-souris descendent du secteur boisé au nord et traversent le parc par les îlots boisés situés au nord de F5 (Vallée Jean Lamy, Usselot), où un cadavre de Noctule commune a d'ailleurs été trouvé de manière opportuniste (recherche sur les plateformes des éoliennes non suivies). Il ne semble pas s'agir de routes de vol majeures, mais plutôt d'axes utilisés au moins en période de migration (transit local). L'éolienne F4 se situe par ailleurs sur une pente, au-dessus d'une haie dense, ce qui attire probablement les chauves-souris de passage et en chasse.

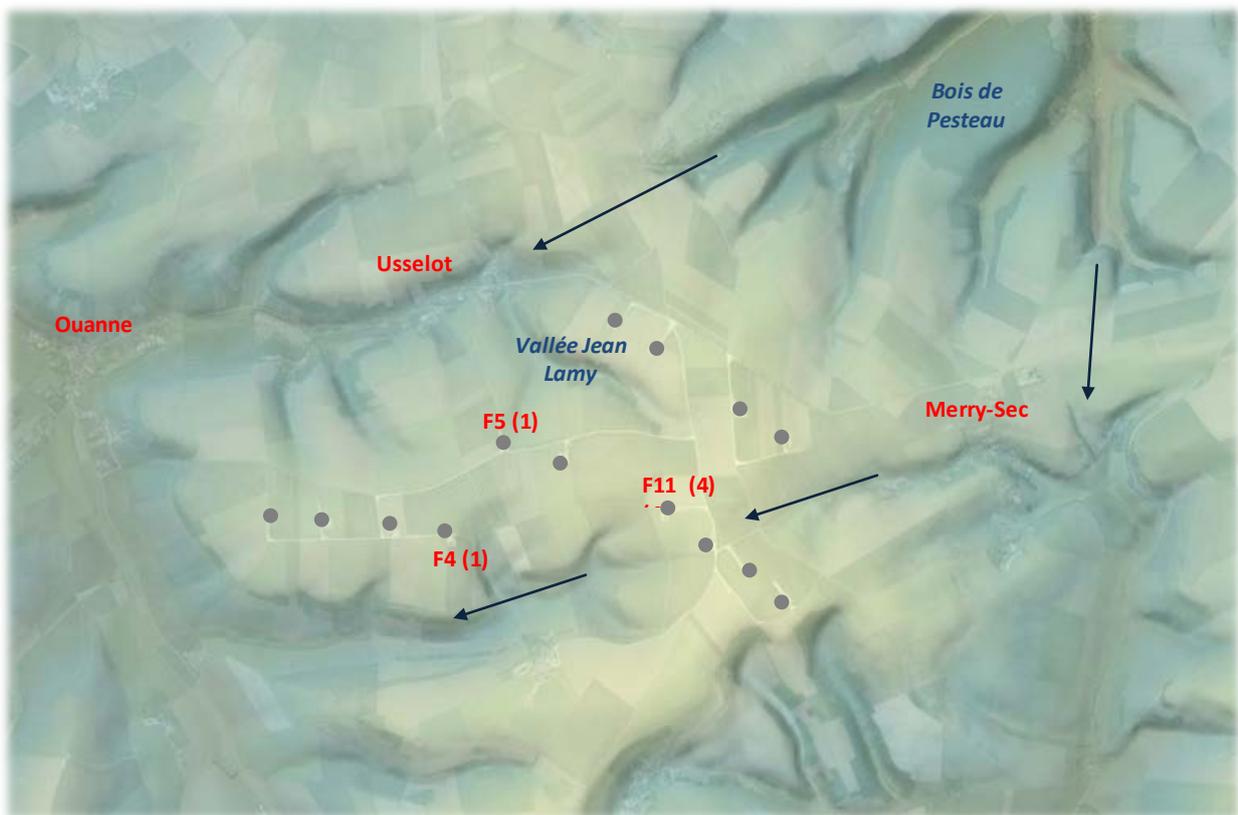


Figure 11 : Relief du parc de Forterre et des abords [en sombre : les vallées ; en clair : les plateaux ; les flèches correspondent à des potentiels axes de déplacements à l'échelle du parc ; entre parenthèses est indiqué le nombre de cadavres d'espèces de chiroptères à enjeu et sensibles découverts en période de migration seulement] (source : Géoportail)

### 6.2.1.3. Conclusion

Pour conclure, **on constate un impact modéré sur les chiroptères réputés les plus sensibles à la collision, à savoir les espèces migratrices que sont la Pipistrelle de Nathusius et les Noctules** (l'étude d'impact de 2006 défini un impact globalement faible pour ces espèces mais la période correspondant à leur pic migratoire n'a pas été inventoriée). Le phénomène semble concentré dans l'abaissement topographique situé entre F11 et F4, qui regroupe peut-être quelques flux migratoires ou d'individus en stationnement, en lien avec une activité constatée plus importante sur ces éoliennes. Ailleurs sur le parc, la quantité de chauves-souris impactée est plus faible, avec 2 cadavres de chauve-souris pour les 5 autres éoliennes suivies, soit 0,4 cadavre par éolienne.

## 6.2.2. *Périodes de l'année à risque*

### 6.2.2.1. Généralités

Les études réalisées en Amérique du Nord ont montré des pics de mortalité en plein été et jusqu'en automne (Edkins, 2008). Les experts européens font le même constat dénombrant des chauves-souris tuées majoritairement en août et en septembre (Rydell *et al.*, 2012), avec un pic maximal constaté en fin d'été (de la deuxième moitié de juillet à la première moitié de septembre) (Rodrigues *et al.*, 2008) et une baisse de mai à juin (Rydell *et al.*, 2012). Une étude réalisée par la LPO sur 3,5 années de prospection confirme ces tendances : 91 % des individus ont été trouvés entre juillet et octobre et 6 % au mois de mai (LPO, 2006).

### 6.2.2.2. Analyse des périodes à risques

Les collisions ont principalement eu lieu entre la mi-juillet et la mi-août (5 cadavres sur 8). Un autre cadavre date de la première quinzaine de mai et les deux derniers sont de septembre-octobre.

5 cadavres correspondent à des **espèces migratrices** (Noctule de Leisler et commune, Pipistrelle de Nathusius) retrouvées **en période de migration**. Les 3 autres cadavres n'ont pas pu être identifiés à l'espèce.

Tableau 15 : Nombre de cas de mortalité de chauves-souris sur le parc par mois (la date prise en compte ici est la date estimée de la mortalité)

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Nombre de passages	2	7	5	5	6	6	6	7	2
Nombre de cas de mortalité de chiroptères	0	0	1	0	2	3	1	1	0

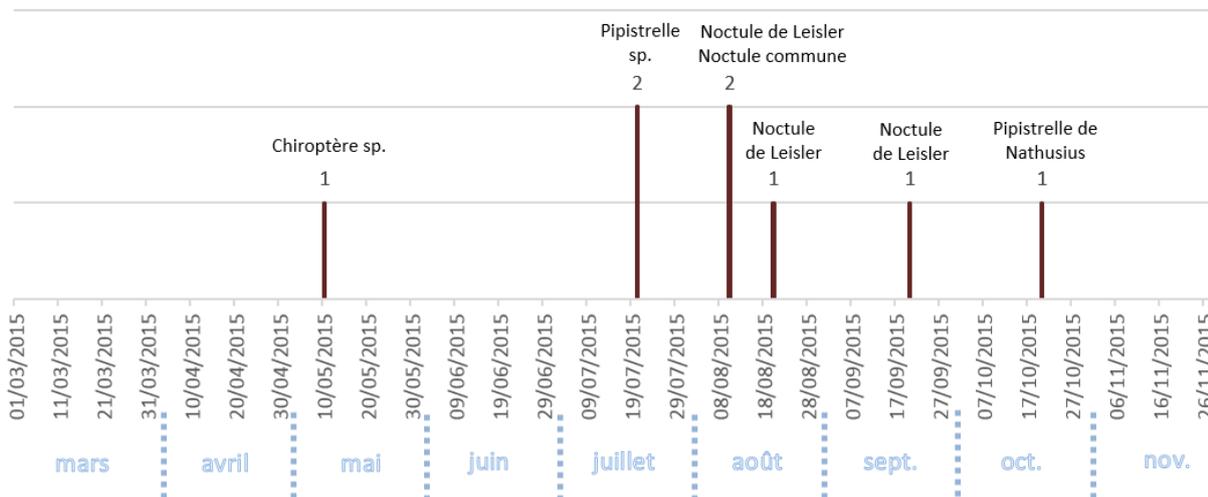


Figure 12 : Nombre de cas de mortalité de chauves-souris par période de 10 jours environ (la date prise en compte ici est la date estimée de la mortalité)

Au vu des sensibilités connues des différentes espèces de chiroptères, l'analyse de la fréquentation distingue les pipistrelles et les noctules des autres espèces (voir Figure 13, ci-dessous). Il convient d'être prudent sur l'analyse de la fréquentation. En effet, les enregistrements sont effectués depuis le sol et certaines espèces peuvent ne pas bien être détectées (voir limites du suivi de fréquentation, chapitre 3.2.2.2). C'est tout particulièrement le cas de la Pipistrelle de Nathusius, volant haut en migration, alors que sa distance maximale de détection se situe entre 25 et 30 m. Les Noctules volent également à haute altitude mais leurs cris permettent de les détecter jusqu'à 100 m pour la Noctule de Leisler et 150 m pour la Noctule commune.

En avril, la fréquentation sur le parc est faible (22 contacts) et composée uniquement d'espèces n'appartenant pas au groupe des grandes migratrices (Pipistrelles communes et de Kuhl, Barbastelle et Murin de Daubenton). Cette période correspond au début de l'activité des chauves-souris.

Le premier cadavre est découvert en mai et coïncide avec **les passages migratoires** connus de chauves-souris, mais peut tout aussi bien correspondre à **une espèce locale en transit ou en chasse**. La fréquentation sur le site est plus importante qu'en avril, mais le niveau d'activité reste faible à très faible (le graphique ci-dessous totalise les contacts d'une nuit complète sur les 7 éoliennes suivies, avec 221 contacts, contre 39 en avril). La Pipistrelle commune est dominante (58 % du total de contacts), suivie par le Murin de Daubenton -faiblement sensible au

risque de collision- (12 %) et la Noctule de Leisler (7 %). **Cette période est peu mortifère malgré la présence d'espèces à risque (Pipistrelles et Noctule de Leisler).**

En juin, la fréquentation au pied des éoliennes est très faible avec seulement deux espèces, la Pipistrelle commune et la Barbastelle (pour un total de 12 contacts). Aucun cadavre n'a été trouvé à cette période.

Entre mi-juillet et mi-septembre, la mortalité observée coïncide globalement avec le niveau de fréquentation au pied des machines, et tout particulièrement avec la quantité de **Pipistrelle commune en juillet** et de **noctules à la fin d'été**. On constate notamment que, pour une fréquentation globalement similaire au mois de mai, le nombre de cadavres découverts est plus important. Ce phénomène semble être lié aux Noctules commune et de Leisler, bien plus présentes à cette période de l'année du fait notamment de la migration, et pas forcément détectées depuis le sol car volant à plus de 150 m. Ce paramètre peut également être lié à un biais de prospection, la visibilité au sol dans les cultures est nettement inférieure au printemps (indice de 0,48 de visibilité en mai-juin) qu'en automne (indice supérieur à 0,8 à partir de août) où les parcelles sont généralement des labours fins (détails au chapitre 6.3).

Début septembre, la fréquentation des autres espèces (Murins, Oreillard, Barbastelle et Rhinolophe) devient plus importante sur le parc, ces espèces étant abondantes aux abords, notamment à proximité des cavités d'hivernage au sud du parc. Ces espèces ne sont pas connues pour être sensibles à la collision avec les éoliennes et aucun cas de mortalité n'a été trouvé sur le parc.

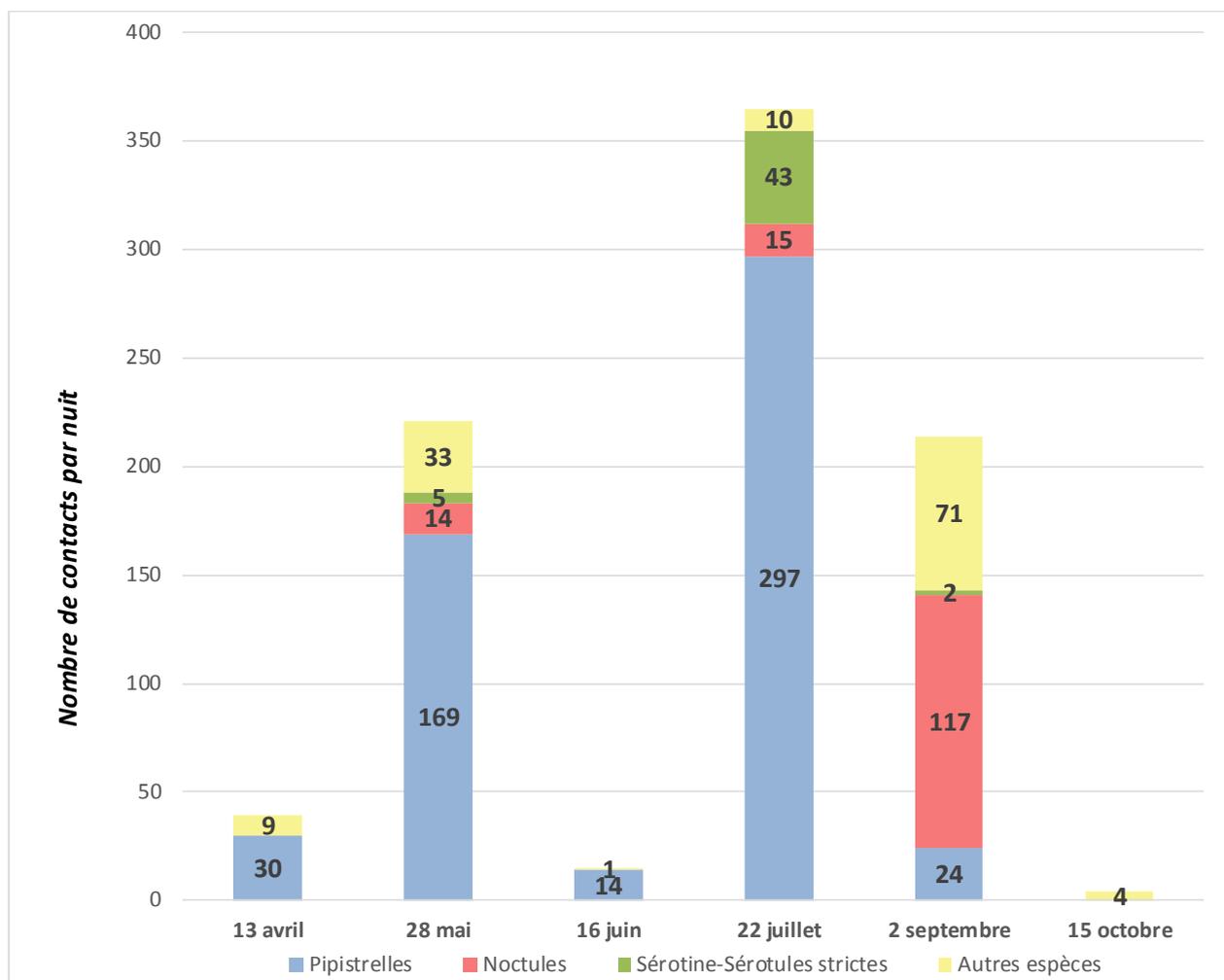


Figure 13 : Fréquentation des différents groupes de chauves-souris en fonction des dates d'inventaire sur le parc (total des contacts enregistrés sur les 7 éoliennes suivies sur 42 nuits complètes)

## 6.2.1. Influence de l'heure

Les graphiques présentés en pages suivantes permettent de représenter de manière visuelle le gradient d'activité en fonction de l'heure de la nuit, de la période de l'année et des différents groupes d'espèces (Pipistrelles, et Noctules).

**L'activité globale est concentrée en début de nuit** et tout particulièrement sur la première heure de la nuit :

### Proportion de chiroptères contactés sur le parc...

... sur la première heure après le coucher du soleil	31%
... sur les 2 premières heures après le coucher du soleil	47%
... sur les 3 premières heures après le coucher du soleil	60%
... sur les 4 premières heures après le coucher du soleil	71%
... sur les 5 premières heures après le coucher du soleil	84%
... sur les 6 premières heures après le coucher du soleil	92%
... sur les 7 premières heures après le coucher du soleil	97%
... sur les 8 premières heures après le coucher du soleil	100%

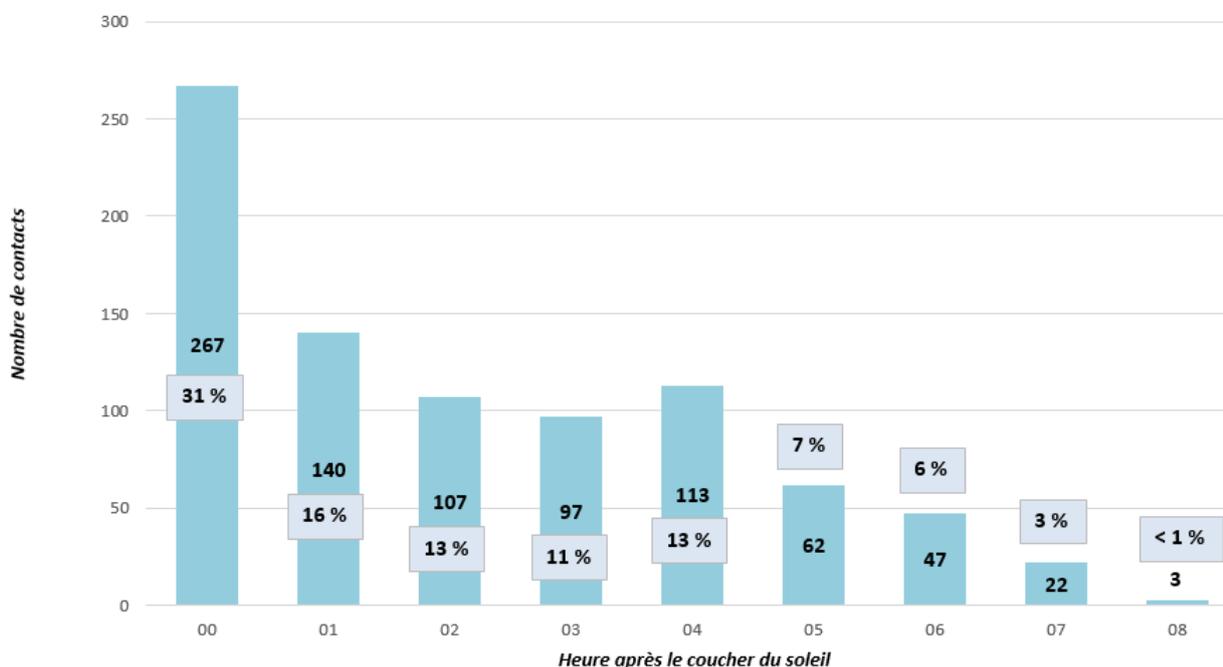


Figure 14 : Répartition horaire de la présence des chiroptères selon l'heure après le coucher du soleil (Nombre total de contacts toutes espèces confondues n = 858 sur 42 nuits entières).

Des variations de répartition horaire peuvent être observées entre les différentes espèces sensibles bien représentées sur le parc, telles que figurées dans les deux graphiques suivants.

**La Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler suivent un schéma classique de présence** avec respectivement 59 % et 58 % des contacts sur les deux premières heures de la nuit (65 % et 69 % sur les 3 premières heures, et 71 % et 84 % sur les 4 premières heures). **La Noctule commune** n'est présente qu'à partir de la 3<sup>ème</sup> heure de la nuit, avec 89 % des contacts cumulés sur les 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> heures de la nuit.

La Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice sensible mais très peu rencontrée au pied des éoliennes, a uniquement été contactée peu avant le lever du soleil (4 contacts, fin mai).

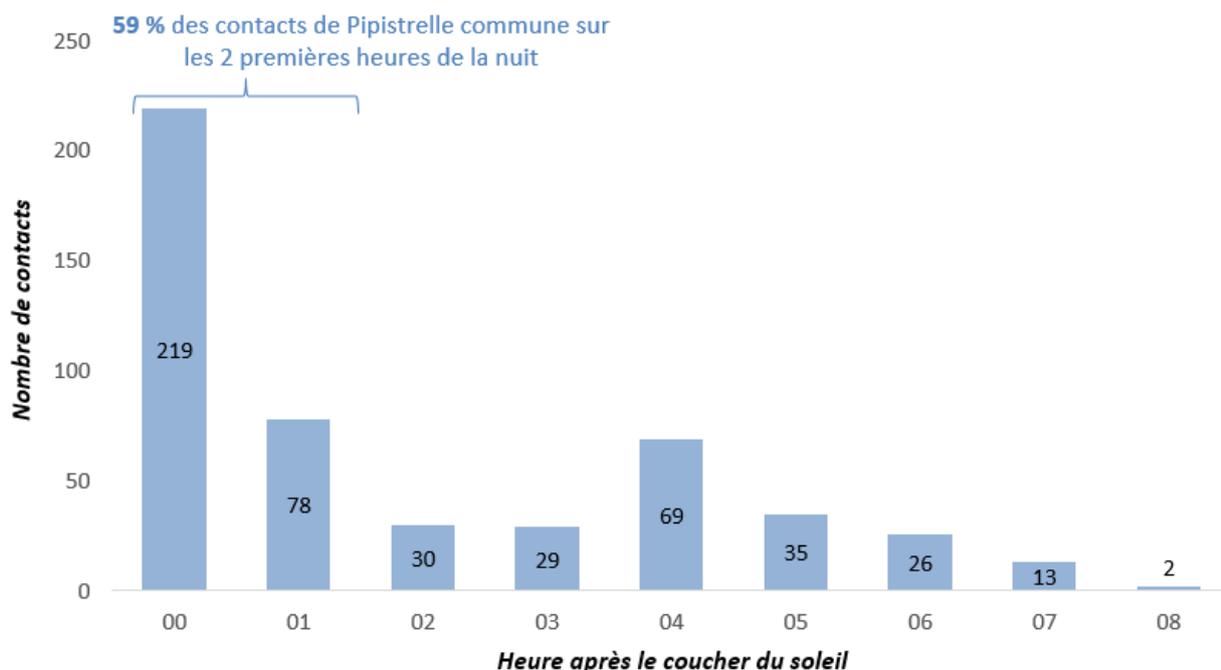


Figure 15 : Répartition horaire de la présence de la Pipistrelle commune selon l'heure après le coucher du soleil (toutes périodes confondues). Nombre total de contacts de Pipistrelle commune pour les 42 enregistrements au pied des éoliennes suivies: n = 501.

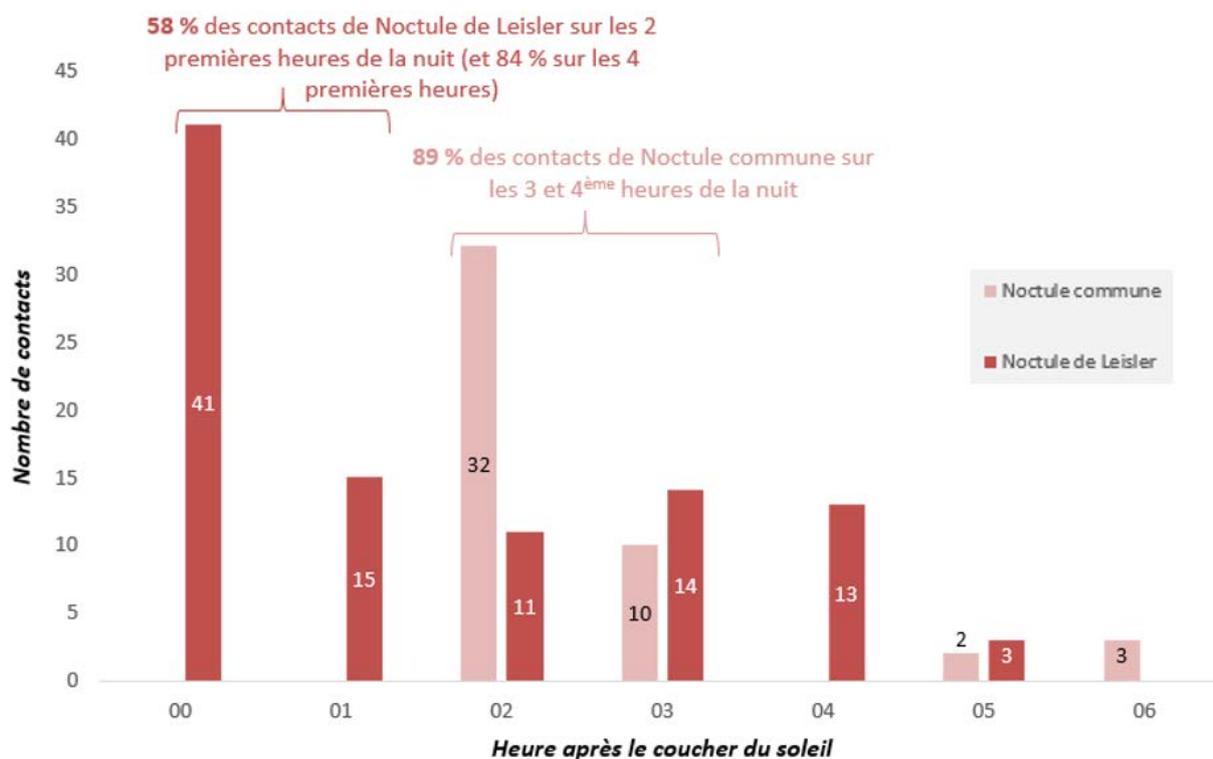


Figure 16 : Répartition horaire de la présence des Noctules de Leisler et commune selon l'heure après le coucher du soleil (toutes périodes confondues). Nombre total de contacts n = 47 de Noctule commune et n = 97 de Noctule de Leisler pour les 42 enregistrements au pied des éoliennes suivies.

La répartition horaire des contacts de chauves-souris est également variable au cours de l'année (Figure 17). Les enregistrements des mois d'avril, juin, juillet et début septembre suivent un schéma classique de plus forte présence en début de nuit (74 % en avril, 93 % en juin, 72 % en juillet pendant les 2 premières heures de la nuit et 65 % en septembre pendant les 3 premières heures de la nuit). Le mois de mai offre un profil particulier avec un maximum de contacts entre les 4 et 7<sup>ème</sup> heures de la nuit (79 % des contacts). Enfin, les 4 uniques contacts du mois d'octobre sont tous en fin de nuit.

Concernant le cas du mois de mai, les résultats sont difficilement interprétables en raison du faible nombre de contacts (un maximum de 11 contacts par quart d'heure par éolienne, avec une moyenne de 1,7 contact -hors quarts d'heures nuls- sur le mois de mai). Plusieurs hypothèses peuvent toutefois être signalées. Au regard des enregistrements longue durée réalisés aux abords (suivis en canopée et en altitude du projet Forterre Val d'Yonne), la nuit du 29 mai semble être une des premières nuit d'activité plus importante de chiroptères. Il est probable qu'à la faveur des premières conditions de chasse favorables en période de nourrissage des jeunes, les chauves-souris aient profité de la totalité de la nuit pour chasser. Par ailleurs, les conditions climatiques enregistrées sur le parc la nuit du 28-29 mai mettent en évidence une baisse assez nette de la vitesse moyenne du vent en milieu de nuit, ce qui a probablement pu intensifier l'activité de chasse. Une autre piste d'explication serait que les milieux attirent des individus ayant un gîte assez éloigné, les individus arrivent donc plus tard.

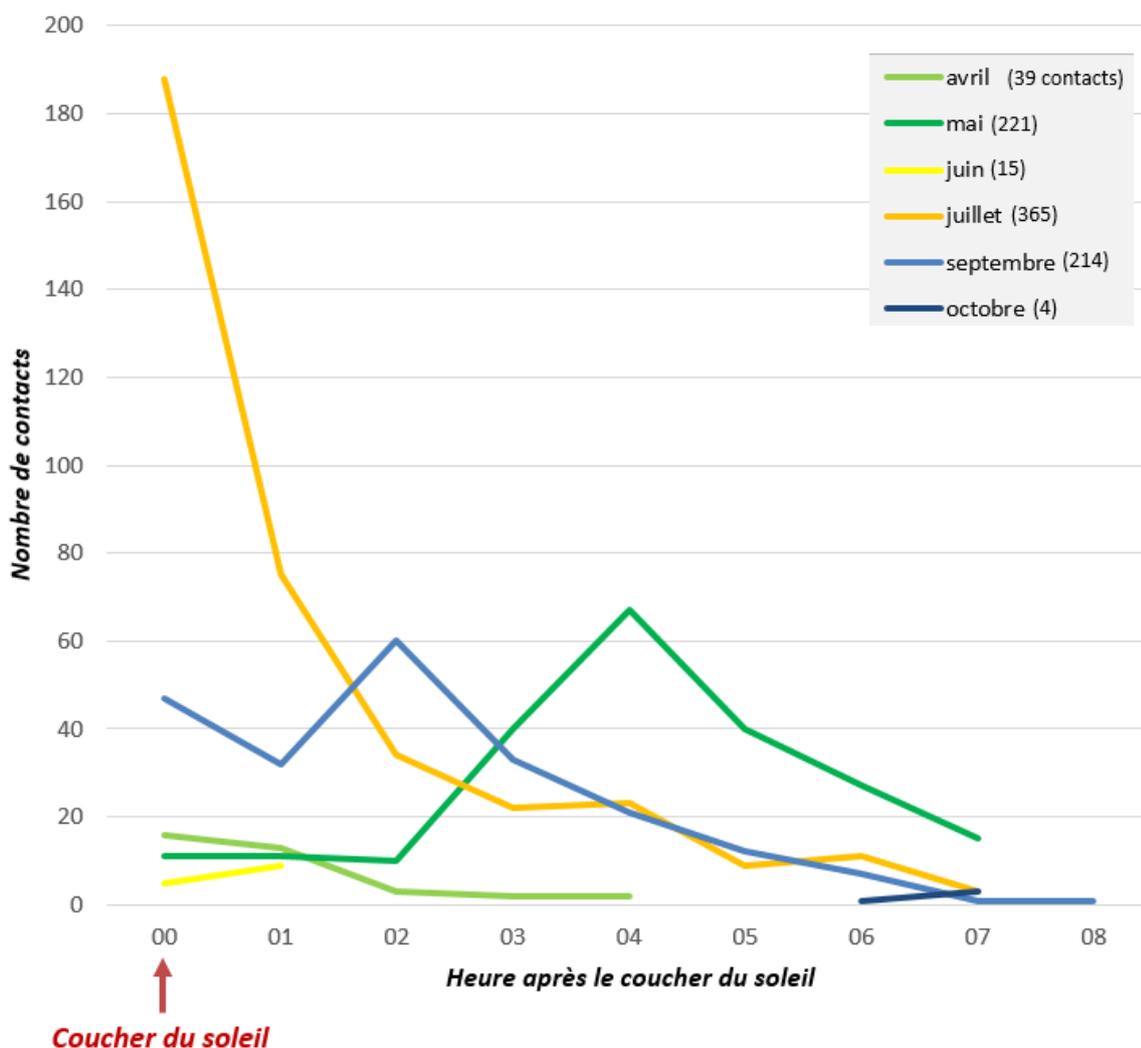


Figure 17 : Répartition horaire de la présence des chiroptères en fonction de la date d'inventaire (42 enregistrements nuits entières au pied des éoliennes suivies)

Pour conclure, on peut définir les 4 premières heures de la nuit comme étant les heures d'activité majeure, notamment pour les différentes pipistrelles et les Noctules commune et de Leisler, la totalité des contacts étant comprise dans les 8 premières heures.

## 6.2.2. Influence des conditions météorologiques

### 6.2.2.1. Influence de la température

Chaque nuit de suivi chiroptérologique peut être associée à des données de températures moyennées par tranche de 10 minutes (données CEPE de la Forterre, enregistrées au niveau de l'éolienne F11). Ces données de températures ont été regroupées par classes allant de 0°C à 26°C, avec un intervalle de 1°C. Le nombre d'occurrences de température présentes dans chaque classe (nombre de fois où la température moyenne par tranche de 10 min appartient à une classe) est par la suite traduit en pourcentage du total. En parallèle, le nombre de contacts de chauves-souris par classe de température est également comptabilisé et traduit en pourcentage. Les pourcentages permettent ainsi de comparer des valeurs ayant des ordres de grandeur différents.

Par exemple, 8 données de températures sont comprises entre 20°C et 21°C lors des nuits où les chiroptères ont été enregistrés, ce qui représente 2 % du total de données de température sur ces nuits (395 données). Cette classe de température correspond également à 260 contacts de chiroptères, soit 30,3 % du total de contacts (858 contacts).

Le premier graphique (Figure 18) présente ces résultats.

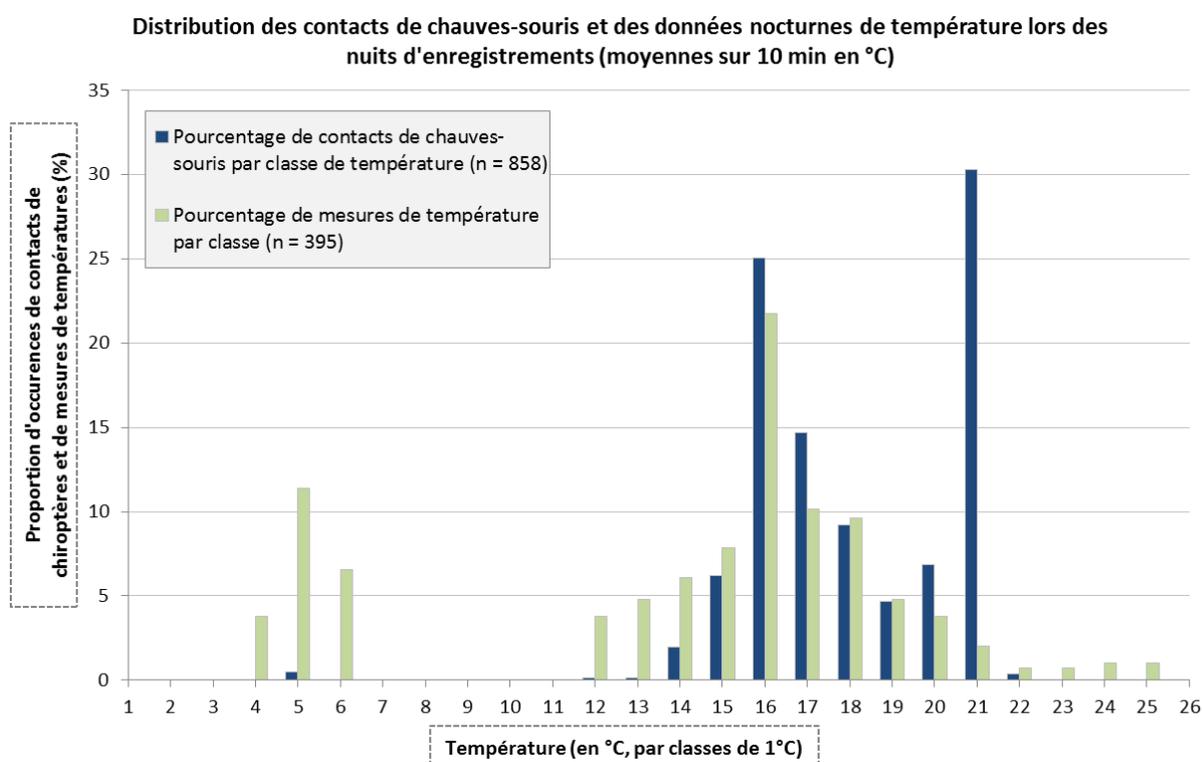


Figure 18 : Distribution des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de températures

Pour une meilleure visualisation des phénomènes, les pourcentages ont par la suite été cumulés, tant pour les données de température que des contacts de chauves-souris.

Pour reprendre l'exemple précédent, au niveau de la tranche de 20°C à 21°C, le pourcentage cumulé des températures est de 96,5 % et celui des chiroptères est de 99,6 %. Ces pourcentages correspondent aux sommes des pourcentages des tranches allant de 0°C à 21°C.

Le second graphique (Figure 19) présente ces résultats.

**Distribution cumulée des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de température lors des nuits d'enregistrements (moyennes sur 10 min en °C)**

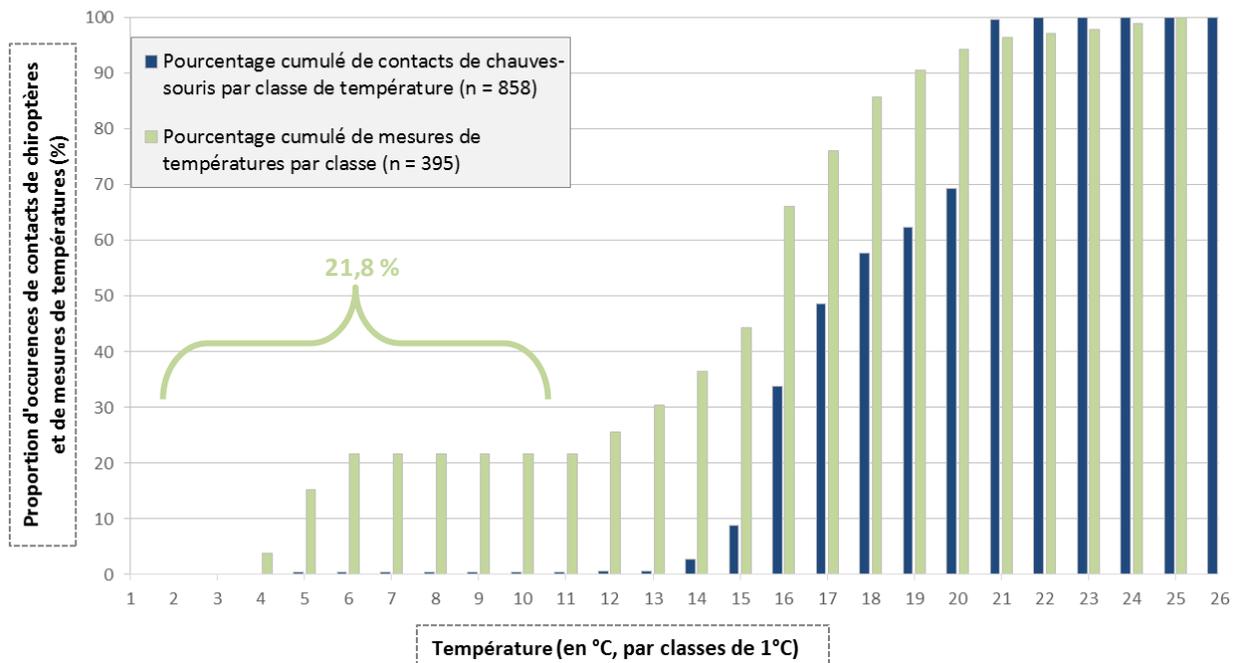


Figure 19 : Distribution cumulée des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de températures

Les graphiques précédents permettent de mettre en valeur plusieurs phénomènes corrélant l'activité des chiroptères à la température, en rappelant toutefois que **cette activité est enregistrée au pied des éoliennes et non en altitude**. La courbe des températures cumulée est répartie de manière globalement homogène, sans écarts majeurs (quantité de données suffisantes). La répartition des activités de chiroptères est également régulière et montre un net décalage vers les températures chaudes. **En effet, les chauves-souris commencent à être actives à partir de 14°C**, avec quelques contacts ponctuels par températures inférieures. Ce phénomène semble particulier à ce parc, car à proximité du parc, et notamment en sortie de gîtes connus, des chauves-souris ont été contactées en vol par des températures nettement plus faibles (données de l'étude d'impact du projet Forterre Val d'Yonne 2015). Ici, seulement 2,7 % des contacts ont été enregistrés sur le parc par moins de 14°C, tandis que ces températures représentent 36,5 % des enregistrements. Ces contacts correspondent à des espèces peu régulières sur le site : les Murins de Natterer (16 octobre), de Daubenton (17 juin) et la Barbastelle d'Europe (3 septembre). La Pipistrelle commune, sensible au risque de collision et dont des cadavres ont été trouvés sur le parc, est présente à partir de 14°C ; tandis que les Noctules, également sensibles et impactées, sont plus actives sur le parc à partir de 15-16°C. **De légères différences d'activité entre espèces sont donc observées au niveau de la température moyenne**, mais restent toutefois à confirmer au vu du nombre de contacts parfois restreint.

**L'activité majeure des chiroptères est comprise entre 14°C et 21°C, avec 97 % des contacts.** Les contacts sont ponctuels au-delà de 21°C. Toutefois, la température nocturne lors des nuits d'enregistrement n'a dépassé les 21°C que dans 3,5 % des cas. Ces informations sont cependant à relativiser au vu du faible nombre de données nocturnes des températures et le nombre restreint de nuits de suivis. En effet, un suivi sur mât de mesure effectué à Merry-Sec sur une période continue de 7,5 mois montre que **l'activité des chiroptères enregistrée à 40 m démarre plus justement à partir de 10°C** (données issues de l'étude d'impact du parc de Forterre Val d'Yonne), ce qui est plus en conformité avec les connaissances sur le sujet. 21,8 % des données de températures enregistrées lors des nuits de suivi correspondent à des valeurs inférieures à 10°C.

### 6.2.2.2. Influence du vent

Chaque nuit de suivi chiroptérologique peut être associée à des données de vent moyennées et maximales par tranche de 10 minutes (données CEPE de la Forterre, enregistrées au niveau de l'éolienne F11). Ces données de vent ont été regroupées par classes allant de 0 à 12,5 m/s, avec un intervalle de 0,5 m/s. Le nombre d'occurrences de vent présent dans chaque classe (nombre de fois où le vent moyen ou maximal par tranche de 10 min appartient à une classe) est par la suite traduit en pourcentage du total. En parallèle, le nombre de contacts de chauves-souris par tranche de vent est également comptabilisé et traduit en pourcentage.

Par exemple, 19 données de vitesse de vent moyenne sont comprises entre 2 m/s et 2,5 m/s lors des nuits où les chiroptères ont été enregistrés, ce qui représente 4,8 % du total de données de vent moyen (395 données). Cette classe de vent correspond également à 85 contacts de chiroptères, soit 9,9 % du total de contacts (858 contacts). L'analyse est similaire pour les données de vent maximal, représentatives de l'effet rafale particulièrement accidentogène.

Les premiers graphiques (Figure 20 et Figure 21) présentent ces résultats.

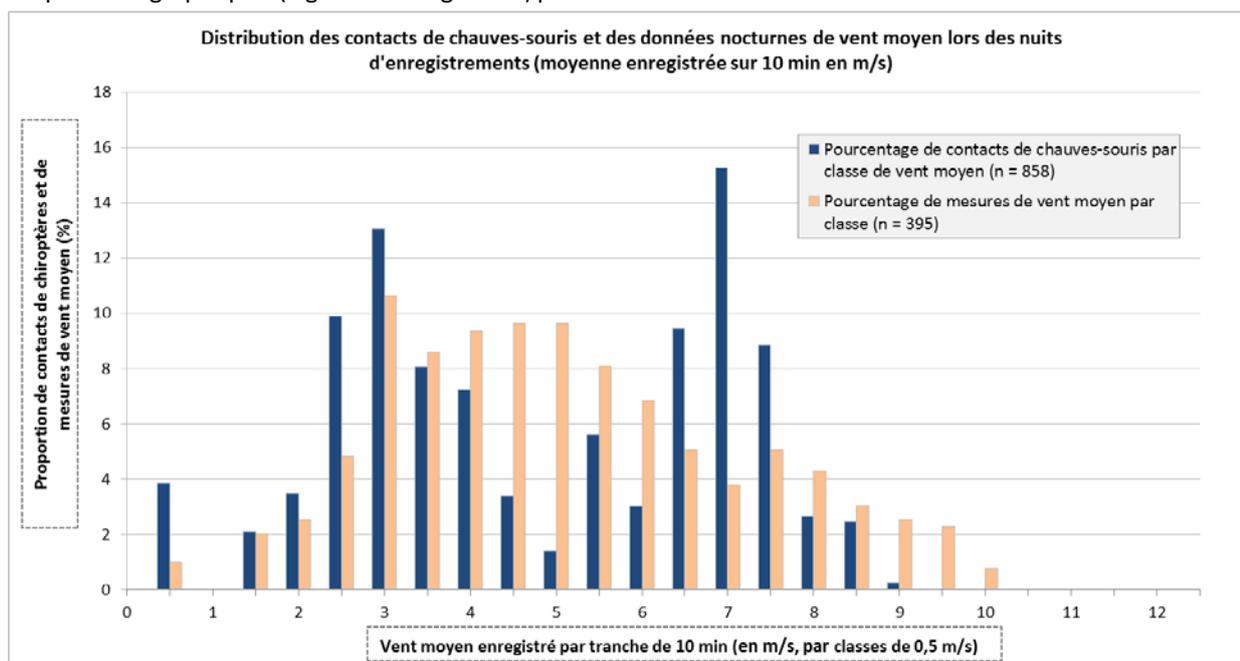


Figure 20 : Distribution des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vitesse de vent moyen

Distribution des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vent maximal lors des nuits d'enregistrements (donnée maximale enregistrée sur 10 min en m/s)

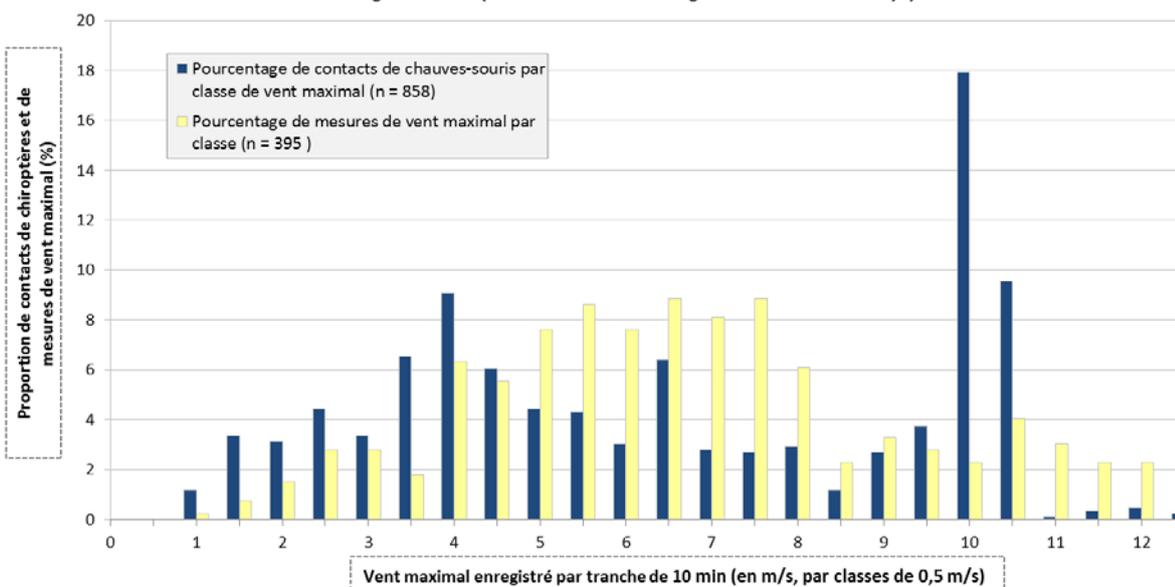


Figure 21 : Distribution des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vitesse de vent maximal

Pour une meilleure visualisation des phénomènes, les pourcentages ont par la suite été cumulés, tant pour les données de vitesse de vent que de contacts de chauves-souris.

Pour reprendre l'exemple précédent, au niveau de la tranche de 2 m/s à 2,5 m/s, le pourcentage cumulé des vitesses de vent moyen est de 10,4 % et celui des chiroptères est de 19,4 %. Ces pourcentages correspondent aux sommes des pourcentages des tranches allant de 0 à 2,5 m/s.

Les seconds graphiques (Figure 22 et Figure 23) présentent ces résultats.

Distribution cumulée des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vent moyen lors des nuits d'enregistrements (moyenne enregistrée sur 10 min en m/s)

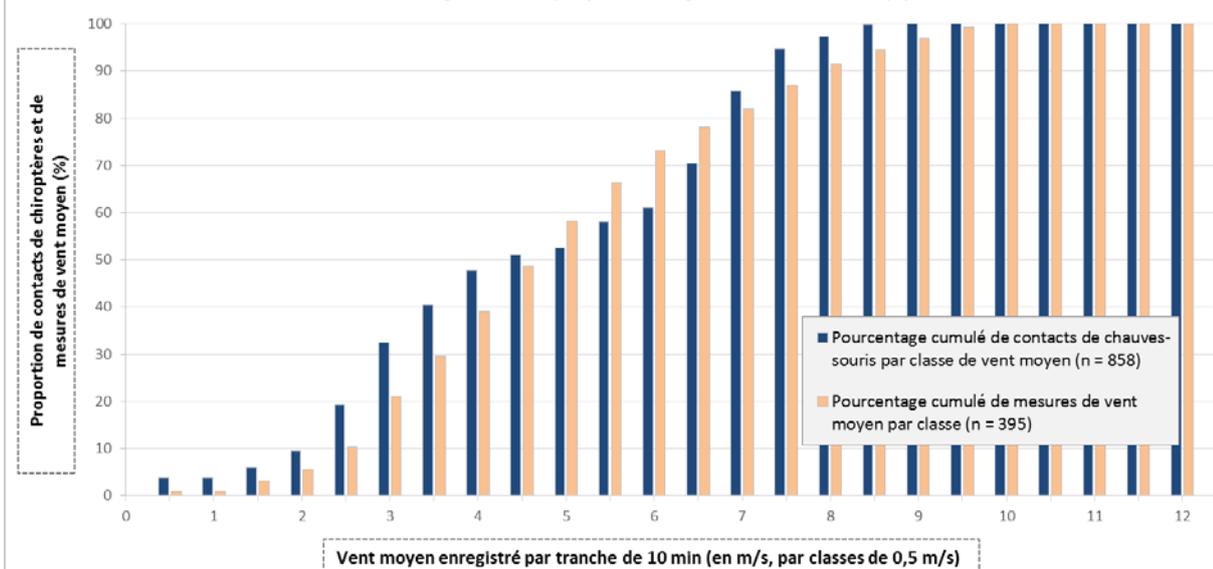


Figure 22 : Distribution cumulée des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vitesse de vent moyen

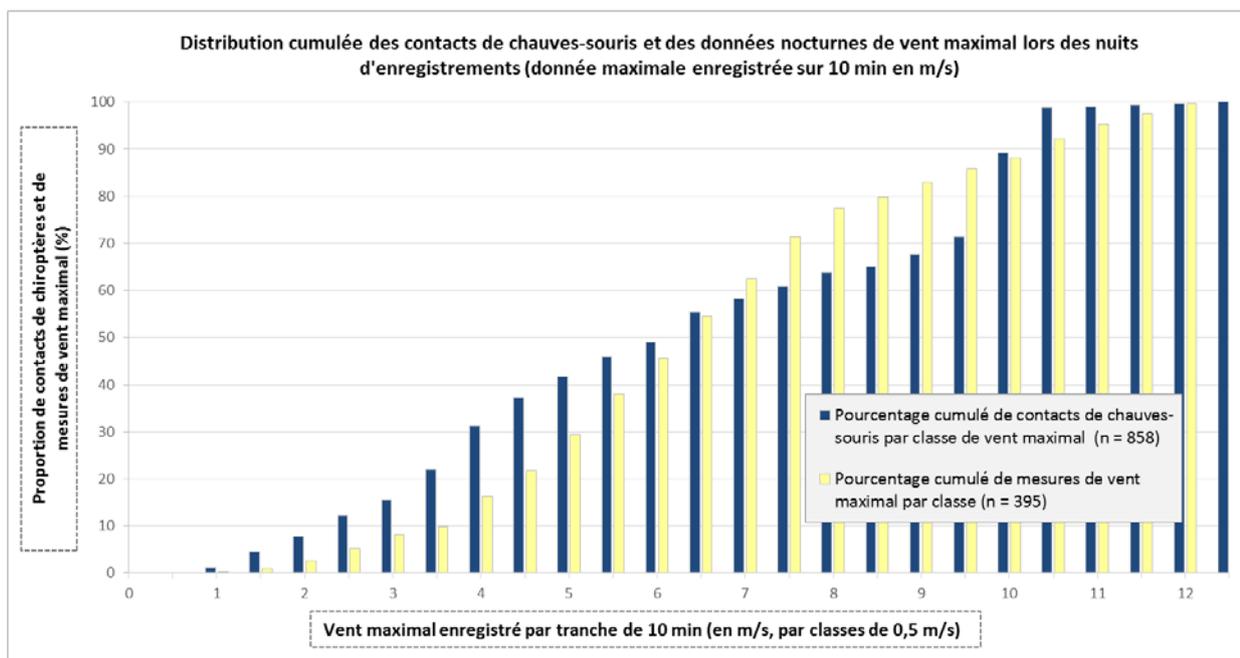


Figure 23 : Distribution cumulée des contacts de chauves-souris et des données nocturnes de vitesse de vent maximal

Les graphiques précédents permettent de mettre en valeur plusieurs phénomènes corrélant l'activité des chiroptères aux vitesses de vent, en rappelant toutefois que **cette activité est enregistrée au pied des éoliennes et non en altitude**. Les courbes des vitesses de vent cumulées sont réparties de manière globalement homogène (quantité de données suffisantes). Les courbes de répartition des activités de chiroptères sont très similaires entre vitesse de vent moyen et maximal avec un léger décalage. Ces courbes montrent que l'activité des chiroptères se fait sur des plages de vent moyen et maximal inférieures par rapport à celles enregistrées.

**Les chauves-souris sont actives par vent moyen compris entre 0 et 9 m/s**, avec des contacts que très ponctuels par vitesse de vent moyen supérieure à 8,5 m/s :

Vent inférieur ou égal à ...	Proportion de chauves-souris actives
à 3 m/s	32,4 %
à 4 m/s	47,7 %
à 5 m/s	52,5 %
à 6 m/s	61,1 %
à 7 m/s	85,8 %
à 8 m/s	97,3 %
à 9 m/s	100 %

On observe deux périodes de vent moyen où les chauves-souris sont en vol, la première est centrée sur 3 m/s et la seconde sur 7 m/s. La première correspond à ce qui est connu dans la bibliographie, à savoir **la préférence des chauves-souris pour les vents plus faibles**, notamment car ils sont favorables aux vols d'insectes. La seconde période correspond principalement à une nuit d'enregistrement : la nuit du 22 au 23 juillet. À partir de 20h50, le vent s'est levé avec des moyennes toujours supérieures à 6 m/s et des rafales allant jusqu'à 12,1 m/s. Bien que le vent moyen ne se soit pas réduit le reste de la nuit, les rafales se sont nettement calmées à partir de minuit et on observe un début d'activité chiroptérologique à partir de 23h30. On observe ici que **les rafales peuvent agir sur la probabilité de collision. Dans ce cas, malgré un vent moyen assez important, l'absence de rafales a permis aux chauves-souris de commencer leur activité**. Il faut toutefois rester prudent sur l'interprétation d'une seule nuit, à une seule période de l'année. Des enregistrements de vent moyen et maximal importants ont également été faits la nuit du 16 au 17 juin, mais peu de chauves-souris ont volé ; ce qui correspond au fait que les vents ont été forts sur l'ensemble de la nuit. La température peut partiellement justifier cette différence : sur la nuit de juin, elle était comprise entre 12 et 17°C, tandis que sur la nuit de juillet, elle était systématiquement supérieure à 18°C.

**Aucun contact de chiroptère n'a été enregistré au-delà d'une vitesse moyenne de 9 m/s**, bien que celle-ci soit monté occasionnellement au-delà et jusqu'à 9,9 m/s (nuit du 16 au 17 juin).

**Aucune différenciation entre les espèces n'apparaît au niveau des vitesses de vent moyen et maximal.** Toutes les espèces semblent utiliser de manière globalement similaire les différentes plages de vent enregistrées.

## 6.3. Estimation de la mortalité

Selon le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2015) :

- en cas d'impact faible ou non significatif, seules les données brutes sont analysées ;
- en cas d'impact significatif, les données brutes sont étudiées ainsi que les modèles d'estimation de la mortalité par extrapolation des données.

Avec 34 cadavres trouvés sur 7 éoliennes suivies et 11 autres juste sur les plateformes des 7 autres éoliennes en 46 passages effectués sur neuf mois de suivi, **l'impact avéré du parc de Forterre constitué de 14 éoliennes est considéré comme faible sur les populations nicheuses et migratrices d'oiseaux, et comme moyen (donc significatif) sur les populations migratrices de chauves-souris sur une partie localisée du parc.** Les données brutes globales ont donc été corrigées à l'aide de coefficients afin d'estimer la mortalité annuelle.

### 6.3.1. Calculs préliminaires à l'utilisation des modèles statistiques correctifs

#### 6.3.1.1. Ajustement de la surface réellement contrôlée $a$

Cette évaluation a été faite selon des cercles concentriques de 5 m.

Surface totale à prospecter (7 éoliennes, avec un rayon de 50 m)	54 950 m <sup>2</sup>
Surface prospectée totale (en intégrant l'efficacité du chercheur en occupation du sol non constante <sup>20</sup> )	37 014 m <sup>2</sup>
Ajustement par la formule d'Arnett (distribution des cadavres non homogène <sup>21</sup> )	1,48

#### 6.3.1.2. Taux de persistance journalière des cadavres $p$ et durée de persistance $tm$

Le taux de persistance « p » brut correspond à la proportion moyenne de cadavres retrouvée au passage suivant, dit de contrôle. Il est ici de **0,44**. Ce qui signifie que 44 % des cadavres sont retrouvés lors de la visite de contrôle. Lorsque l'on effectue les calculs uniquement pour les chiroptères, le taux de persistance est de **0,63**. Cela signifie que **la persistance des cadavres de chauves-souris est plus importante que celle des oiseaux**. Ce taux de persistance p est calculé avec différentes formules selon Jones et Huso (voir au chapitre 3.1.4.2).

<sup>20</sup> Seules les parties réellement prospectées sont prises en compte (visibilité parfois nulle) et un coefficient de détectabilité est appliqué en fonction de la visibilité des différentes occupations du sol (chapitre 3.1.4).

<sup>21</sup> Détails au chapitre 3.1.4.1.

La durée moyenne de persistance «  $t_m$  » correspond au **nombre de jours où le cadavre reste en place**.

Si l'on part du principe que le jour de la découverte correspond au jour de la collision, **cette durée est ici de 6,83 j pour l'ensemble des cadavres et de 6,13 j pour les cadavres de chiroptères seulement, ce qui est très proche**. Toutefois, il peut être intéressant d'ajouter un ou plusieurs jours dans les calculs (mortalité ayant eu lieu un ou plusieurs jours avant la découverte), afin de voir l'impact de ce facteur ( $t_m$ ) sur les résultats finaux. Dans ce cas par exemple, **si l'on rajoute une journée,  $t_m$  pour l'ensemble des cadavres est égal à 7,28 j et pour les chiroptères seuls, il est égal à 6,75 j**.

Par ailleurs, on observe des différences entre les saisons. Ainsi, pour la période allant de début mars à mi-mai et celle allant de mi-mai à fin juin,  $t_m = 3,4$  j ; tandis que pour la période allant de début juillet à fin novembre,  $t_m = 7,5$  j. Ce qui signifie que **les cadavres semblent rester plus longtemps en place en automne** sur ce parc. Pour les chiroptères, 7 cadavres sur les 8 ont été trouvés dans cette 3<sup>ème</sup> période. La valeur de  $t_m$  est peu différente de celle sur l'année, avec une durée de persistance de 7,4 j (à titre informatif, non utilisée pour la suite des calculs).

Au Portugal, la durée moyenne de persistance des carcasses de chauves-souris sous des éoliennes est passée de **3,6 à 4,6 jours entre le printemps et l'automne** (Bernardino et al. 2011). En Allemagne, Niermann *et al.* (2011) ont annoncé que le taux de persistance variait **de 1,3 à 24,5 jours pour une valeur moyenne de 4,2 jours**. En bordure de route au Canada, une carcasse de chauve-souris persisterait maximum 5 jours (Santos et al. 2011).

### 6.3.1.3. Taux de détection $d$ (efficacité du chercheur en surface variée)

Sur les éoliennes du parc de Forterre, la plateforme représente environ 25 % de la surface prospectée et la visibilité est systématiquement très bonne. Les 75 % restant ont une visibilité variable en fonction de la période de l'année. Le calcul des taux de détection sont effectués par éolienne et pour chaque passage. On obtient donc 322 valeurs (46 passages et 7 éoliennes suivies).

On obtient ainsi les visibilités moyennes mensuelles suivantes (plus la valeur est proche de 1, plus la visibilité globale est importante autour de l'éolienne) :

mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.
0,86	0,67	0,48	0,48	0,74	0,83	0,87	0,88	0,81

**En moyenne sur l'année, le taux de détection, noté «  $d$  », est de 0,73.**

### 6.3.1.4. Intervalle moyen entre les prospections $l$

Les 46 passages sont espacés d'environ 5,61 jours en moyenne.

### 6.3.2. Estimation de la mortalité selon les modèles

Sur la base des différents éléments méthodologiques présentés en 3.1.4 et en 6.3.1., la mortalité des 7 éoliennes suivies a été estimée à partir des paramètres suivants.

Tableau 16 : Synthèse des paramètres pris en compte dans les estimations de mortalité

Paramètres	Explications	Formule	Valeurs pour la totalité des cadavres	Valeurs pour les cadavres de chiroptères seulement
C	Nombre de cadavres découverts sous les 7 éoliennes	-	34	8
d	Taux de détection (=efficacité de l'observateur)	-	Moyenne de 0,73 sur l'année	
p brut (non utilisé dans les calculs)	Taux de persistance durant l'intervalle I	= nbr. de cadavres contrôlés / nbr. de cadavres au départ	0,44	0,63
p selon Jones		= $\exp[-0,5*(I/tm)]$	0,66	0,63
p selon Huso		= $[tm*(1-\exp(-I/tm))]/I$	0,68	0,65
tm	Durée moyenne de persistance	= $[(\text{nbr. de cadavres à } j+1) + (\text{nbr. de cadavres à } j+2*I)] / \text{nbr. de cadavres au départ}$	6,83	6,13
I	Intervalle moyen entre 2 visites	-	5,61	
Î	Intervalle effectif	= $-\log(0,01) * tm$	13,67	12,25
ê	Coefficient correcteur de l'intervalle	= $\text{Min}(I : \hat{I}) / I$	1	1
A	Coefficient de correction surfacique selon Arnett	-	1,48	1,45
n	Nombre de passages	-	46	

Les deux tableaux ci-dessous présentent les estimations selon deux modèles différents et selon plusieurs paramètres variables. Il faut toutefois savoir **que les estimations proposées par Huso sont surtout valables pour des temps de persistances longs comme cela s'observe aux États-Unis, mais moins en Europe.** Ici, on observe que les résultats obtenus avec les deux modèles sont similaires.

Tableau 17 : Estimation du nombre de cadavres total sur les 7 éoliennes suivies selon différents modèles et facteurs

TOUTES ESPECES, 7 EOLIENNES	Selon Jones	Selon Huso
Pour tm = 6,83	104	101
Pour tm = 7,28 (cadavre présent depuis une journée avant sa découverte)	101	99

Tableau 18 : Estimation du nombre de cadavres de chiroptères sur les 7 éoliennes suivies selon différents modèles et facteurs

CHIROPTERES, 7 EOLIENNES	Selon Jones	Selon Huso
Pour tm = 6,13	25	24
Pour tm = 6,75 (cadavre présent depuis une journée avant sa découverte)	24	23

Étant principalement basées sur des valeurs moyennes, ces estimations de la mortalité réelle doivent donc bien être prises seulement comme telles. Des variations interannuelles sont évidemment à envisager. De plus, pour obtenir des estimations pour le parc complet comptant 14 éoliennes, ces résultats sont simplement multipliés par deux ; même si la mortalité n'est probablement pas linéairement proportionnelle.

**Pour conclure, on peut estimer la mortalité réelle de ce parc de 14 éoliennes entre 198 et 208 cadavres par an en moyenne (toutes espèces confondues), soit environ 14,5 cadavres par éolienne et par an. Les chiroptères représentent entre 46 et 50 cas de mortalité par an en moyenne, soit environ 3,4 cas par éolienne et par an.**

Pour information, Korner Nievergelt *et al.* (2013) annonçaient, après leurs importants travaux **en Allemagne**, une mortalité estimée de **10 à 12 chauves-souris tuées par éolienne par an** soit de l'ordre de 6 à 8 chauves-souris tuées par MW produit sans mesure de réduction. **En Grande Bretagne**, le taux de mortalité moyen a été estimé à **7,92 chauves-souris par éolienne par an** lors d'une étude nationale sur 46 parcs éoliens (Mathews, 2011), ce qui est assez comparable aux données allemandes même si le taux est inférieur. Les chiffres en Méditerranée peuvent par contre être sensiblement différents. **Au Portugal**, le taux de mortalité annuel sur 28 parcs éoliens a été estimé **entre 0,07 et 11 chauves-souris tuées par MW par an** (Arnett et al., 2016).

## 6.4. Conclusion de l'analyse en relation avec les suivis de fréquentation

---

### 6.4.1. Oiseaux

Les **26 oiseaux** découverts lors du suivi de mortalité appartiennent tous à des espèces communes et non menacées. Ces individus sont **principalement des migrateurs** (25 cadavres). La moyenne brute obtenue est de 3,7 cadavres par éolienne et par an (pour les 7 éoliennes suivies).

**D'une manière générale, les conditions météorologiques influencent le risque de collision de manière différente selon les groupes d'espèces.** Par vent fort, les planeurs (rapaces, cigognes...) migrent moins que par temps calme et sont donc moins soumis au risque de collision. Par vent opposé au sens de la migration, les passereaux migrateurs réduisent leur altitude de vol et peuvent se retrouver à hauteur de pales.

**Sur le parc, la fréquentation observée de jour reste très limitée.** Pour les oiseaux nicheurs dans un premier temps, le parc ne recèle pas d'habitats de fort intérêt écologique et la plupart des espèces observées ne sont pas sensibles au risque de collision. Dans un second temps, les oiseaux migrateurs et hivernants sont globalement peu abondants à traverser le parc, surtout à hauteur de pale (surtout chez les passereaux).

On notera toutefois la **présence de Milans royaux en migration sur le parc**, cette espèce étant connue pour sa sensibilité au risque de collision. Sur le parc, des comportements à risque ont été observés ponctuellement mais aucun cadavre de cette espèce n'a été découvert et les effectifs traversant le parc restent faibles. Par ailleurs, en Europe, la grande majorité des cas de mortalité concernent des individus en période de reproduction, période où l'espèce est absente du parc. La **Buse variable** est bien présente sur le parc toute l'année et des comportements à risque ont été observés en migration. Un cas de collision a d'ailleurs été constaté sur le parc en fin d'été. En période de reproduction, cette espèce semble plus distante avec les éoliennes. La **Grue cendrée** migre en quantité importante sur la zone d'étude. Toutefois, l'analyse de son comportement a permis de mettre en évidence que **les individus évitent très majoritairement le parc en le contournant par les vallées d'Ouagne et de Merry-Sec** et que les individus migrant au niveau du parc prennent de la hauteur bien en amont et se retrouvent nettement hors de portée des éoliennes. Bien que le Faucon crécerelle soit connu pour chasser à proximité des pales, il est très peu présent dans le secteur et tout particulièrement sur le parc et aucun cadavre de cette espèce n'a été découvert. Les **passereaux migrateurs** ont très peu été observés à hauteur de pale, toutefois la plus grande part des migrateurs passe de nuit et quelques cadavres d'espèces très communes ont été trouvés. Par conséquent, certaines espèces doivent avoir un comportement à risque, comme les Roitelets triple-bandeau et huppé, dont pas moins de 14 cadavres ont été trouvés sur les 7 éoliennes suivies. En reproduction, **le couple de Busard cendré présent au cœur du parc a occasionnellement eu un comportement à risque** (observations ponctuelles faites lors de l'installation du couple, lors des parades et lors de passages de proies), la majeure partie de l'activité des individus s'effectuant nettement sous les pales (chasse).

### 6.4.2. Chauves-souris

Un total de 8 cas de mortalité a été relevé sur les 7 éoliennes suivies. On constate **un impact sur les chiroptères réputés les plus sensibles à la collision, à savoir la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune** (5 cadavres entre août et octobre, enjeu moyen en migration). Trois autres individus appartenant tous probablement au groupe des pipistrelles n'ont pu être identifiés plus précisément. La moyenne brute obtenue est de 1,1 cadavre par éolienne et par an (pour les 7 éoliennes suivies) mais tous les cadavres d'espèces à enjeu concernent deux éoliennes parmi celles suivies : **l'éolienne F11** avec 4 cas et **l'éolienne F4** avec 1 cas (et un autre cas d'une pipistrelle non identifiée). Le phénomène semble concentré dans l'abaissement topographique situé entre F11 et F4, qui regroupe peut-être quelques flux migratoires ou d'individus en stationnement.

**Une période de sensibilité peut être mise en avant.** Il s'agit de la période comprise entre mi-juillet et la fin du mois de septembre, qui correspond à **la migration de fin d'été / automne** (75 % des cadavres ont été découverts à

cette période). C'est également à cette période que le niveau de fréquentation est le plus important, notamment chez les noctules, qui fréquentent le parc surtout en migration.

**L'heure de la nuit a une influence sur l'activité des chauves-souris** et indirectement sur le risque de collision. 71 % de l'activité des chiroptères s'effectue durant les 4 premières heures après le coucher du soleil tandis que **la totalité de l'activité s'effectue durant les 8 premières heures de la nuit.**

**Les conditions météorologiques, et notamment la vitesse de vent et la température** (enregistrements en altitude), **ont également une influence sur l'activité chiroptérologique.** Sur le parc, l'activité majeure des chiroptères s'effectue par une température supérieure à 14°C. Par ailleurs, **48 % des contacts correspondent à un vent moyen inférieur à 4 m/s**, et 86 % des contacts correspondent à un vent moyen inférieur à 7 m/s.

Avec une estimation d'environ 3,4 cadavres par éolienne par an en moyenne, ce parc éolien semble être moins impactant que la moyenne connue des autres parcs en Grande-Bretagne et en Allemagne. Néanmoins, ce taux de mortalité reste significatif si l'on cumule environ 48 cadavres estimés par an, surtout sachant qu'il concerne en partie trois espèces à enjeu aux effectifs méconnus.

## 7. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET PRÉCONISATIONS

Ce parc ne présente qu'un **impact faible sur les populations européennes d'oiseaux** qui se chiffrent en centaines de milliers de couples nicheurs pour les rapaces (Buse variable notamment) à plusieurs dizaines de millions pour les plus petites espèces (Roitelets, Étourneau).

En revanche, les effectifs européens **des trois espèces migratrices de chiroptères (Noctule de Leisler, Noctule commune et Pipistrelle de Nathusius)**, bien que non précisément connus, se chiffrent au plus à des centaines de milliers d'individus. De plus, ces mammifères volants vivent généralement bien plus longtemps que les oiseaux et un impact sur des individus adultes est d'autant plus néfaste à l'équilibre des populations. Pour conclure, il est établi que **le parc a un impact globalement faible et non significatif sur les populations de chiroptères à l'exception de 3 éoliennes qui présentent, de par leur situation, un impact moyen donc significatif sur ces trois espèces de chauves-souris** à l'indice de vulnérabilité supérieur ou égal à 3 selon le protocole national (2015).

Afin de réduire cet impact, **les éoliennes les plus impactantes F11, F4 et aussi F12 (qui a des conditions similaires à F11) devront faire l'objet d'une régulation** dont les paramètres sont issus des enregistrements chiroptérologiques au sol et des analyses météorologiques en altitude sur le parc. Ainsi, il est envisagé un arrêt des trois machines de **mi-juillet à fin septembre sur les 8 premières heures après le coucher du soleil, pour des vitesses de vent moyennes inférieures à 4 m/s et par des températures supérieures à 10°C<sup>22</sup>**. Par ailleurs, les chauves-souris ne volant pas lors de pluies marquées, ce paramètre pourra être intégré au bridage de manière expérimentale.

En conformité avec l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011, **un second suivi environnemental sera réalisé à l'horizon 2025**. Au vu de la présence d'espèces de haut niveau de vulnérabilité (Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius) et d'un impact considéré comme significatif pour 3 éoliennes, **ce suivi intégrera des écoutes en altitude, sur nacelle. Il devra être réalisé a minima sur la période de migration automnale, car la plus sensible**. Il permettra d'affiner les plages horaires des pics de fréquentation du parc par les chauves-souris et les vitesses de vent. Ainsi, **un nouveau programme de régulation pourra être reformulé sur la base de données obtenues en continu sur le parc**.

**Le prochain suivi mortalité** s'attachera à comparer les éoliennes faisant l'objet du bridage à celles non régulées. **Les 7 éoliennes suivies en 2015 seront suivies selon un protocole similaire** afin de permettre la comparaison au fil des ans, notamment pour les machines bridées. Par ailleurs, **les plateformes des 7 autres éoliennes** (25 % de la surface de prospection) seront également prospectées de manière rapide afin de juger de l'impact réel de ces éoliennes et de pouvoir ajuster les éventuelles préconisations.

---

<sup>22</sup> Les paramètres de cette régulation fine ont été obtenus en partie grâce à l'analyse des informations recueillies en continu sur les mâts de mesure et canopée proches, installés dans le cadre de l'étude d'impact du projet Forterre Val d'Yonne.

## BIBLIOGRAPHIE

<b>ALBOUY S., CLEMENT D., JONARD A., MASSE P., PAGES J.-M. &amp; NEAU P. 1997.</b> <i>Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la Nouvelle : Rapport final</i> . Abiès, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.
<b>ALBOUY S., DUBOIS Y. &amp; PICQ H. 2001.</b> <i>Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (AUDE)</i> . Abiès, LPO Aude, octobre 2001. 55 p.
<b>ALBOUY S., 2010.</b> Suivis de l'impact éolien sur l'avifaune et les chiroptères exemples de parcs audois (11). Présentation lors du colloque éolien à Reims les 15, 16 et 17 septembre 2010. ADEME, MEEDDM, SER/FEE, LPO. 31 p.
<b>ALCADE J.T., 2003.</b> Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos – Barbastela 2 : 3-6.
<b>ALERSTAM T. 1990.</b> <i>Bird Migration</i> . Cambridge University Press, Cambridge, UK.
Site internet : <a href="http://www.alulawebsite.com">www.alulawebsite.com</a> .
<b>AHLEN et al., 2007.</b> <i>Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia</i> . Report 5571, july 2007. Swedish Environmental Protection Agency. Bromma, Sweden. 37 p.
<b>ARNETT B., SCHIRMACHER M., HUSO M. &amp; HAYES J., 2009.</b> Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities – Bats and Wind Energy Cooperative, 44p.
<b>ARNETT E. B., BAERWALD E. F., MATHEWS F., RODRIGUES L., RODRIGUEZ-DURAN A., RYDELL J., VILLEGAS-PATRACA R. &amp; VOIGT C. C. 2016.</b> Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. In <i>Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world</i> (C. C. Voigt and T. Kingston, eds.). Springer-Verlag, Berlin.
<b>ARTHUR L. &amp; LEMAIRE M., 2015.</b> <i>Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse</i> . Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze. MNHN, Paris, 2 <sup>ème</sup> éd. 544 p.
<b>AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A. J., MOUTOU F. &amp; ZIMA J., 2008.</b> <i>Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient</i> . Delachaux & Niestlé, Paris, 272 p.
<b>BAERWALD E.-F., D'AMOURS G.-H., KLUG B.-J. &amp; BARCLAY R.M.R. 2008.</b> <i>Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines</i> . <i>Current Biology</i> 18(16) : 695-696.
<b>BARATAUD M. 2015.</b> <i>Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse</i> . Biotope, Mèze; MNHN, Paris, 344 p.
<b>BARRIOS L. &amp; RODRIGUES A. 2004.</b> <i>Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines</i> . <i>Journal of Applied Ecology</i> 41, 72-81.
<b>BERNARDINO J. ET AL. 2011.</b> Enhancing Carcass Removal Trials at Three Wind Energy Facilities in Portugal. Portuguese Wildlife Society. In: <i>Wildlife Biologie Practice</i> , 2011 Décembre 7(2): 1-14.
<b>BERNARDINO J., BISPO R., COSTA H. &amp; MASCARENHAS M. 2013.</b> Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations. <i>New Zealand Journal of Zoology</i> 41(1) : 63-74.
<b>BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYELIN M., NAZON L. &amp; PICK D. 2013.</b> <i>Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluri annuel des impacts sur les chauves-souris</i> . Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011). 111p.
<b>BEVANGER K. et al. 2010.</b> <i>Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010</i> . NINA Report 620.
<b>BIRDLIFE, 2004.</b> <i>Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status</i> . BirdLife International, 374 p.
<b>BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015.</b> Detailed regional assessment and species account from the European Red List of Birds. [on line : <a href="http://www.birdlife.org/datazone/species/">http://www.birdlife.org/datazone/species/</a> ]
<b>BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015.</b> <i>European Red List of Birds</i> . Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities.
<b>BISPO R. ET AL., 2011.</b> A web based application to estimate wildlife fatality: from the bias correction factors to the corrected fatality estimates. In: NINA Report 693 Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway, 2011. p. 13
<b>BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. &amp; CUISIN M., 1989.</b> <i>Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux</i> . Bordas, Paris, 232 p.
<b>CADE T.J. 1994.</b> <i>Industry research : kenetech windpower</i> . In : proceeding of the national avian-wind power planning meeting, Denver, Colorado, july 1994. 179 p.

<b>CAMINA A. 2012.</b> Bat fatalities at wind farms in northern Spain — lessons to be learned. In: Acta Chiropterologica, Volume 14, Number 1, June 2012, pp. 205-212(8) Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences.
<b>CARL G., THELANDER C.G. &amp; RUGGES D.L. 2001.</b> <i>Examining relationships between bird risk behaviours and fatalities at the altamont wind resource area : a second year's progress report.</i> In : proceeding of the national avian-wind power planning meeting, Carmel, California :5-14.
<b>CONDUCHE N. et al., 2012.</b> <i>Suivis des impacts sur les chiroptères d'un parc éolien dans l'Aisne (02).</i> Écosphère/Écothème, Saint-Maur-des-Fossés, France. 42p., en cours
<b>CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - 1979</b> - Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive "Oiseaux"). <i>Journal Officiel des Communautés européennes</i> du 25 avril 1979.
<b>CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES - 1992</b> - Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages. <i>Journal Officiel des Communautés européennes</i> N° L 206/7 du 22 juillet 1992.
<b>CORNUT J. &amp; VINCENT S. 2010.</b> Suivi de la mortalité des chiroptères sur 2 parcs éoliens du sud de Rhône-Alpes. LPO Drôme. 32 p. <a href="http://www.sfepm.org/pdf/Rapport_suivieolien2010_RhoneAlpes.pdf">http://www.sfepm.org/pdf/Rapport_suivieolien2010_RhoneAlpes.pdf</a>
<b>DAHLFORS, S. 2006.</b> <a href="http://www.sofnet.org/apps/nyheter/las_mer.asp?NewsID=1754">http://www.sofnet.org/apps/nyheter/las_mer.asp?NewsID=1754</a> .
<b>DEMONGIN L. 2015.</b> Guide d'identification des oiseaux en main. Les 250 espèces les plus baguées en France. Beauregard-Vendon.
<b>DIETZ &amp; VON HELVERSEN. 2004.</b> Clé d'identification illustrée des chauves-souris d'Europe.
<b>DIETZ C., VON HELVERSEN O. &amp; NILL D., 2009.</b> <i>L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord.</i> Delachaux & Niestlé, Paris, 400 p.
<b>DODELIN B. 2002.</b> Identification des Chiroptères de France à partir de restes osseux. Fédération Française De Spéléologie.
<b>DUBOIS Ph.-J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. &amp; YESOU P., 2008.</b> <i>Nouvel inventaire des oiseaux de France.</i> Delachaux et Niestlé, Paris, 558 p.
<b>DULAC P., 2008.</b> Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. <i>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.</i> 106 p.
<b>DÜRR T. 2015.</b> <i>Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at wind turbines in Europe.</i> Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation à septembre 2016.
<b>DÜRR T. 2016.</b> <i>Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at wind turbines in Europe.</i> Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation à septembre 2016.
<b>ECOSPHERE, 2012.</b> <i>Projet d'implantation d'un parc éolien en Dordogne (24) : Étude chiroptérologique en altitude sur mât de mesure d'août à octobre 2012.</i> Écosphère, Saint-Maur-des-Fossés, France. 38p.
<b>ECOSPHERE. 2013.</b> <i>Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions.</i> Rapport de stage de L. Jung et document interne actualisé.
<b>ECOSPHERE. 2014.</b> Liste des Oiseaux nicheurs de la région Centre-Val de Loire et statut de rareté - <i>Document interne actualisé.</i>
<b>ECOSPHERE. 2014.</b> Liste des Mammifères de la région Centre-Val de Loire et statut de rareté - <i>Document interne actualisé.</i>
<b>ECOTHEME. 2012.</b> Suivis des impacts sur les chiroptères du parc éolien de la Picoterie. 31 p.
<b>ERICKSON, W.P., M.D. STRICKLAND, G.D. JOHNSON, AND J.W. KERN. 2000.</b> Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington, D.C.
<b>ERICKSON W. P. et al. 2001.</b> <i>Avian collision with wind turbines : a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United states.</i> National Wind Coordinating Committee.
<b>FAUNA HELVETICA. 2011.</b> Mammifères de Suisse : clés de détermination : clé morphologique et clés des crânes de chiroptères.
<b>FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P. &amp; MAURIN, H. 1997</b> - <i>Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques.</i> M.N.H.N. / I.E.G.B.- Service du Patrimoine Naturel / R.N.F. / Ministère de l'Environnement. Paris : 225 pp.
<b>FRAIGNEAU C. 2014.</b> Reconnaître facilement les plumes, Delachaux & Niestlé.
<b>HAGEMEIJER W. J. &amp; BLAIR M. J. (coord.), 1997.</b> <i>The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance.</i> Poyser, London, 920 p.
<b>HAQUART A. et al., 2012.</b> <i>Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien.</i> Biotope, Bourges. 54p.

<b>HEDENSTRÖM A . &amp; RYDELL J. 2012.</b> <i>Effect of wind turbine mortality on noctula bats in Sweden : predictions from a simple population model.</i> Biology Department Lund University, Sweden. 11p.
<b>HÖTKER H., THOMSEN K.-N. &amp; KOSTER H., 2004.</b> <i>Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen.</i> NABU, 80 p.
<b>HÖTKER H. et al. 2006.</b> <i>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.</i> Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
<b>HUSO M. 2010.</b> An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. <i>Environmetrics</i> 22 : 318-329.
<b>JOIRIS E. 2012.</b> <i>High altitude bat monitoring.</i> Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingenieurs. 69p.
<b>JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K. &amp; PARSONS K. 2009.</b> Scoping and method development report. Determining the potential ecological impact of wind turbine bat populations in Britain. University of Bristol and Bat Conservation Trust. 158 p.
<b>KERNS J. &amp; KERLINGER P., 2004.</b> A study of bird and bat collision fatalities at the mountaineer wind energy center, Tucker County, West Virginia : Annual report for 2003 – FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, 39p.
<b>KIPPEURT L., 2012.</b> <i>Volet avifaune et chiroptères de l'étude d'impact pour l'implantation d'un parc éolien sur le territoire de la communauté de communes du secteur de Dompierre (88).</i> Biotope 107p.
<b>KÖRNER-NIEVERGELT F., KÖRNER-NIEVERGELT P., BEHR O., NIERMANN I., BRINKMANN R. &amp; HELLRIEGEL B. 2011.</b> A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. <i>Wildlife Biology</i> .NKV 17: 350-363.
<b>KORNER-NIEVERGELT F., BRINKMANN R, NIERMANN O. &amp; BEHR O. 2013.</b> Estimating Bat and Bird Mortality Occuring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. <i>PLoS ONE</i> 8(7) : e67997.
<b>KRONE O. T. et al. 2009.</b> <i>White-tailed Sea Eagles and wind power plants in Germany – preliminary results. Birds of Prey and Wind farms : Analysis of problems and possible solutions.</i> Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008. (H. Hötker, red) s. 44-49. NABU, Berlin.
<b>LUCAS M. de. et al. 2004.</b> <i>The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar.</i> <i>Biodiversity and Conservation</i> 13, 395-407.
<b>MAMMEN U. K. et al. 2009.</b> <i>Interactions of Red Kites and wind farms : results of radio telemetry and field observations. Birds of Prey and Wind Farms : Analysis of problems and possible solutions.</i> Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008. (H. Hötker, red) s. 14-21. NABU, Berlin.
<b>MARCHAIS G., 2011.</b> <i>Projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Saint-Civran, Chazelet et Sacerges-Saint-Martin. Rapport sur le suivi de l'activité chiroptérologique en hauteur (avril – octobre 2011).</i> Écosphère, Saint-Maur-des-Fossés, France. 49p.
<b>MARCHESI, BLANT ET CAPT. 2011.</b> Clé morphologique et clé des crânes présentes dans le guide : Mammifères de Suisse : clés de détermination. <i>Fauna Helvetica</i> .
<b>MATHEWS F. 2011.</b> National Bats and Wind Turbines Project. University of Exeter. 25p.
<b>MENU H. ET POPELARD J-B. 1987.</b> Utilisation des caractères dentaires pour la détermination des Vespertilionines de l'ouest européen. Le Rhinolophe, bulletin de la coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris. N°4. Museum d'Histoire Naturelle de Genève.
<b>MERLE S. 2010.</b> Migration et hivernage de la Grue cendrée ( <i>Grus grus</i> ) en Bourgogne, et dans la Nièvre en particulier <i>Rev. sci. Bourgogne-Nature</i> n°11, 145-150.
<b>MNHN &amp; UICN, 2008.</b> <i>Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine.</i> Paris, 14 p.
<b>NEWTON I. &amp; LITTLE B. 2009.</b> <i>Assessment of wind-farm and other bird casualties from carcasses found on a Northumbrian beach over an 11-year period.</i> <i>Bird Study</i> 56, 158-167.
<b>NIERMANN I., BRINKMANN R., KÖRNER-NIEVERGELT F. &amp; BEHR O. 2011.</b> Systematische Schlagopfersuche-Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. In : BRINKMANN R., BEHR O., NIERMANN I. & REICH M. (Hrsg.): <i>Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen.</i> <i>Umwelt und Raum</i> Bd. 4, 40-115, Cuvillier Verlag, Göttingen.
<b>OSBORN R., DIETER C.D., HIGGINS K.F. &amp; USGAARD R.E. 1998.</b> <i>Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota.</i> <i>American Midland Naturalist</i> , 139 (1) : 29-38.
<b>PEDERSEN M.B. &amp; POULSEN E. 1991.</b> <i>En 90 m/2 Mw vindmøllens indvirning på fuglelivet - Fugles reaktioner på opførelsen og idriftsættelsen af Tjæreborgmøllen ved Det Danske Vadehav.</i> Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser. 38 p. (résumé en anglais).
<b>PERCIVAL, S.M. 2001.</b> Assessment of the effects of offshore wind farms on birds. <i>Ecology consulting</i> . 66 p.

**PERTHUIS A., 2002.** *L'avifaune de la région Centre-Val de Loire : synopsis des connaissances.* Recherches Naturalistes en Région Centre-Val de Loire, 11 : 17-30.

**PETTERSON J. 2005.** *Havsbaseade vindkraftverks inverkan på fågillivet i södra Kalmarsund.* Energimyndigheten, Stockholm.

**PRATZ, 2012.** *Note relative à la réalisation et au financement des suivis réglementaires de mortalité des parcs éoliens de la région Centre-Val de Loire.*

**QUAINTENNE G., BROSSAULT P., 2013.** *Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2012.* Ornithos 20-6. LPO.

**RASRAM L, et al. 2009.** *Effect of wind farms on population trend and breeding success of Red Kites and other birds of prey. Birds of prey and Wind farms : Analysis of problems and possible solutions.* Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008. (H. Hötker, red) s. 22-25. NABU, Berlin.

**RICO P. & LAGRANGE H. 2011.** *Bilan des tests d'asservissement sur le parc du Mas de Leuze (commune de Saint Martin de Crau-13).* Biotope. 39 p.

**ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. – 1999 –** *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation.* Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris : 560 p.

**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. et al. 2015.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication series n°6. Revision 2014. PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp. Disponible sur : [http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries\\_no6\\_english.pdf](http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries_no6_english.pdf)

**SANTOS S.M., CARVALLHO F. & MIRA A. 2011.** How long do the dead survive on the road ? Carcass Persistence Probability and Implications for Road-Kill Monitoring Surveys. PLoS ONE 6(9): e25383.

**STRICKLAND MD, ARNETT EB, ERICKSON WP, JOHNSON DH, JOHNSON GD, ET AL. 2011.** Comprehensive guide to studying wind energy/wildlife interactions. National Wind Coordinating Collaborative website. Available: [http://www.nationalwind.org/assets/publications/Comprehensive\\_Guide\\_to\\_Studying\\_Wind\\_Energy\\_Wildlife\\_Interactions\\_2011\\_Updated.pdf](http://www.nationalwind.org/assets/publications/Comprehensive_Guide_to_Studying_Wind_Energy_Wildlife_Interactions_2011_Updated.pdf)

**SVENSSON L., GRANT P., MULLARNEY K. & ZETTERSTRÖM D, 2010.** *Le guide ornitho.* Delachaux & Niestlé, Paris, 2<sup>e</sup> édition, 447 p.

**SOCIETE FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFERES (S.F.E.P.M.) - 1984 -** *Atlas des Mammifères sauvages de France -* Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, 229 pp.

**THELANDER C.G. & RUGGES D.L. 2001.** Examining Relationships between Bird Risk Behaviours and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area : a Second Year's Progress. Report. In : PNAWPPM IV, Proceeding of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, California, May 2001 : 5-14.

**THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004.** *Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation,* Delachaux et Niestlé, Paris. 176p.

**TORONTO RENEWABLE ENERGY CO-OPERATIVE. 2000.** Wind Turbine environmental assessment. Vol. 1 : Screening document. Toronto Renewable Energy Co-operative, April 2000.

**YEATMAN-BERTHELOT, D. & JARRY, G., 1994.** *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989.* Société Ornithologique de France, Paris 776 p.

**WINKELMAN, J.E. 1985.** Impact of medium-sized wind turbines on birds : a survey on flight behaviour, victims and disturbance. Netherlands Journal of Agricultural Science 33 : 75-78.

**ZUCCA M. 2015.** *La migration des oiseaux : comprendre les voyageurs du ciel.* Guide Nature. Éditions Sud-Ouest. Mai 2015. 352p.

## ANNEXE 1 : CALENDRIER DU SUIVI DE MORTALITE

L'ensemble des fiches de terrain est assemblé au sein d'une base de données disponible sur demande.

Période de suivi	Semaine de l'année	Date(s) des passages
<b>1<sup>ère</sup> période de suivi</b> liée à la sortie des cavités d'hivernage des chauves-souris et à la migration prénuptiale : <b>12 passages</b> du 1er mars au 15 mai	11	09-10/03/2015
	13	23-24/03/2015
	14	01-02/04/2015
	15	07/04/2015
	15	10/04/2015
	16	13-14/04/2015
	17	20/04/2015
	17	24/04/2015
	18	29/04/2015
	19	04/05/2015
	19	07/05/2015
	20	13/05/2015
<b>2<sup>ème</sup> période de suivi</b> liée à la nidification des oiseaux et à la parturition des chauves-souris : <b>6 passages</b> du 15 mai au 29 juin	21	19/05/2015
	22	25/05/2015
	23	02/06/2015
	24	09/06/2015
	25	16/06/2015
	26	23/06/2015
<b>3<sup>ème</sup> période de suivi</b> liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration postnuptiale: <b>28 passages</b> du 30 juin au 30 novembre	27	30/06/2015
	28	06/07/2015
	28	10/07/2015
	29	16/07/2015
	30	22/07/2015
	31	27/07/2015
	31	31/07/2015
	32	05-06/08/2015
	33	11/08/2015
	34	17/08/2015
	34	20-21/08/2015
	35	26/08/2015
	36	31/08/2015
	36	03/09/2015
	37	09/09/2015
	38	14/09/2015
	38	18/09/2015
	39	23/09/2015
	40	28/09/2015
	40	02/10/2015
	41	07-08/10/2015
	42	12/10/2015
42	16/10/2015	
43	20-21/10/2015	
44	26/10/2015	
44	30/10/2015	
47	18/11/2015	
49	30/11-01/12/2015	

## ANNEXE 2 : CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES DU SUIVI DE FREQUENTATION ORNITHOLOGIQUE

Période de suivi	Date(s) des passages	Conditions météorologiques
<b>1ère période liée à l'hivernage et à la migration prénuptiale (de début mars à mi-mai 2015)</b> : 2 passages en mars et 3 passages en avril-mai, soit 5 passages	09-10/03/2015	9 mars (midi) : 9°C, voile nuageux, vent du sud-ouest de force 3 10 mars (matin) : 4°C, couvert, vent de force 3 à 8h qui faiblit plus tard
	23-24/03/2015	23 mars (midi) : 21°C, ciel dégagé, vent nul 24 mars (matin) : 4°C, couvert avec pluie faible, vent nord de force 3
	03/04/2015	(matin) : 6°C, brouillard et léger crachin, vent ouest de force 3
	14/04/2015	(matin) : 10°C, ciel dégagé, vent est de force 3 (midi) : 19°C, ciel dégagé, vent est de force 3
	04-05/05/2015	4 mai (début d'après-midi) : 24°C, couvert, vent est de force 3 5 mai (matin) : 11°C, légèrement nuageux, vent sud-est de force 3
<b>2ème période liée à la nidification des oiseaux (de mi-mai à fin juin 2015)</b> : 1 passage par mois, soit 2 passages	19-20/05/2015	19 mai (fin d'après-midi et soirée) : 15°C, moyennement couvert, vent de force 3 20 mai (matin) : 4°C, ciel dégagé, vent de force 1
	16/06/2015	(matin) : 13°C, ciel dégagé, vent de force 1
<b>3ème période liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration postnuptiale et à l'hivernage (de début juillet 2015 à janvier 2016)</b> : environ 2 passages par mois jusqu'en novembre et 1 supplémentaire en janvier, soit 11 passages au total	05/07/2015	(midi) : 28°C, ciel dégagé, vent de force 1
	30-31/07/2015	30 juillet (fin d'après-midi) : 22°C, faiblement nuageux, vent de force 1 31 juillet (matin) : 9°C, dégagé, vent de force 1 31 juillet (midi) : 18°C, dégagé, vent de force 2
	05-06/08/2015	5 août (début d'après-midi) : 32°C, dégagé, vent sud de force 1 6 août (matin) : 18°C, dégagé, vent ouest de force 3 6 août (fin d'après-midi) : 34°C, dégagé, vent de force 1
	20/08/2015	(midi) : 23°C, ensoleillé pendant 30 min puis très couvert, vent ouest de force 2
	02-03/09/2015	2 septembre (fin d'après-midi) : 18°C, nuageux, vent nord de force 2 3 septembre (midi) : 19°C, ensoleillé, vent nord de force 1
	09-10/09/2015	9 septembre (midi) : 20°C, ensoleillé, vent nord-est de force 2 10 septembre (matin) : 6°C, ensoleillé, vent de force 1
	07-08/10/2015	7 octobre (midi) : 16°C, ensoleillé à 12h, se couvre fortement vers 14h, vent ouest de force 3 8 octobre (matin) : 8°C, moyennement nuageux, vent de force 1
	21/10/2015	(matin) : 7°C, totalement couvert, vent nord-nord-est de force 2 (après-midi) : 11°C, ensoleillé, vent de force 1
	26/10/2015	(après-midi) : 14°C, ensoleillé, vent est de force 3
	30/11-01/12/2015	30 novembre (fin d'après-midi) : 10°C, totalement couvert, vent de force 1 1er décembre (matin) : 6°C, totalement couvert, vent sud-ouest de force 2
	13/01/2016	(journée complète) : 5°C, ensoleillé, vent faible

---

## ANNEXE 3 : CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES DU SUIVI DE FREQUENTATION CHIROPTEROLOGIQUE

---

Période de suivi	Nuit du suivi	Conditions météorologiques
Avril	13/04/2015	coucher du soleil à 20h32, 13°C à 21h10, ciel dégagé, vent NNE de force 3, pas de lune
Mai	28/05/2015	coucher du soleil à 21h35, 13°C à 22h05, partiellement nuageux, vent O-NO de force 2, lune haute (2/3)
Juin	16/06/2015	coucher du soleil à 21h45, 13°C à 22h28, très faiblement nuageux, vent NO de force 3 à 4, pas de lune
Juillet	22/07/2015	coucher du soleil à 21h30, 18°C à 22h, moyennement nuageux, vent NO de force moyenne, demi-lune
Août-septembre	02/09/2015	coucher du soleil à 20h30, 15°C à 20h30, couverture nuageuse importante, vent nul, lune (1/8)
Octobre	15/10/2015	coucher du soleil à 18h58, 4°C à 19h30, totalement couvert, vent nord de force 3, pas de lune

---

## ANNEXE 4 : OISEAUX FREQUENTANT LE PARC EOLIEN

---

Liste des espèces d'oiseaux fréquentant l'aire d'étude et ses abords : statut et rareté en Bourgogne

**112 espèces d'oiseaux recensées sur site et abords**

Listes d'espèces établies principalement à partir des prospections réalisées sur le parc et dans le cadre de l'étude d'impact pour le projet de Forterre Val d'Yonne sur les mois de **janvier** (7-9), **février** (16-18), **mars** (9-10, 17-19, 23-24), **avril** (1-3, 14-16, 21-23), **mai** (4, 12, 19-20), **juillet** (30-31), **août** (5-6, 11, 20-21), **septembre** (2-3, 9-10, 17, 23-24) et **octobre** (7-8, 15, 20-21) **2015** et en **janvier 2016** (13).

Les espèces sont classées par ordre alphabétique du nom français. Plusieurs abréviations sont régulièrement utilisées dans le champ « Remarques » : Aire d'étude éloignée (AEE), aire d'étude locale (AEL), aire d'étude rapprochée (AER, équivalent au parc), individu (ind.), chanteur (ch.) et immature (imm.).

### 1. RARETE ET STATUT DES ESPECES NICHEUSES DE BOURGOGNE

#### 1.1. Statut des espèces nicheuses de la région Bourgogne

Protection nationale : liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifié par l'arrêté du 21 juillet 2015. Ces espèces sont soit inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce, soit inscrites à l'article 4 pour lesquelles la destruction, la perturbation, le transport et le commerce des individus sont interdits.

L'arrêté du 29/10/2009 modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats : « sont interdites [...] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ». Les oiseaux nicheurs sont répartis sur la quasi-totalité des habitats terrestres et une attention devra être portée non seulement sur les sites de nid réguliers, mais également sur les zones d'alimentation et de repos.

Liste rouge européenne : d'après BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. *European Red List of Birds*. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities.

Les différentes listes rouges comprennent les statuts suivant :

- RE (éteint),
- CR (en danger critique d'extinction),
- EN (en danger) et VU (vulnérable)
- NT (quasi-menacé : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises),

- LC (en préoccupation mineure : espèce pour laquelle le risque de disparition est faible),
- DD (données insuffisantes : espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes),
- NA (non applicable : espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale),
- NE (non évaluée : espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

Liste rouge nationale : d'après MNHN, Comité français UICN, LPO, SEOF et ONCFS, 2008. *Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine*.

(Légende des statuts détaillée ci-dessus)

Liste rouge régionale : d'après ABEL J., BABSKI S.-P., BOUZENDORF F. & BROCHET A.-L., 2015. *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne*.

(Légende des statuts détaillée ci-dessus)

Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (directive « Oiseaux »).

Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).

## 1.2. Définition de la rareté des espèces nicheuses en Bourgogne-Franche-Comté et bilan de l'aire d'étude

La liste des espèces nicheuses et l'estimation de la rareté en Bourgogne ont été établies à partir du maillage de l'Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (<http://www.atlas-ornitho.fr/>). La rareté est obtenue via le nombre de mailles par espèce, pondéré le cas échéant par la taille du territoire et par des données quantitatives.

Évaluation de la rareté des espèces nicheuses de Bourgogne (basée sur la répartition régionale et l'estimation du nombre de couples nicheurs)		Rareté des espèces nicheuses			
Degrés de rareté	Classes en Bourgogne (réalisation Écosphère, 2013)	Aire d'étude rapprochée (500 m autour des 14 éoliennes)	Autres espèces dans l'aire d'étude locale (rayon de 2 km)	Autres espèces dans l'aire d'étude éloignée	Total
OCC (occasionnelle)	Nidification occasionnelle/irrégulière	0	0	0	0
TR (très rare)	< 3 % des mailles du territoire	0	0	0	0
R (rare)	3 à 15 % des mailles du territoire	0	1	1	2
AR (assez rare)	15 à 30 % des mailles du territoire	2	0	5	7
AC (assez commune)	30 à 60 % des mailles du territoire	4	5	5	14
C (commune)	60 à 80 % des mailles du territoire	10	7	8	25
TC (très commune)	> 80 % des mailles du territoire	21	8	0	29
INT (introduite)	espèce introduite par l'homme	2	1	1	4

Évaluation de la rareté des espèces nicheuses de Bourgogne (basée sur la répartition régionale et l'estimation du nombre de couples nicheurs)		Rareté des espèces nicheuses			
		Aire d'étude rapprochée (500 m autour des 14 éoliennes)	Autres espèces dans l'aire d'étude locale (rayon de 2 km)	Autres espèces dans l'aire d'étude éloignée	Total
Degrés de rareté	Classes en Bourgogne (réalisation Écosphère, 2013)				
<b>BILAN =</b>		<b>39 espèces</b>	<b>22 espèces</b>	<b>20 espèces</b>	<b>81 espèces</b>

2. LISTE DES ESPECES NICHEUSES DANS UN RAYON DE 500 M AUTOUR DES 14 EOLIENNES DU PARC : 39 ESPECES

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques (AER = aire d'étude rapprochée ; AEL : aire d'étude locale ; AEE = aire d'étude éloignée)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : commun <u>Migration active 2015</u> : Pas de migration active observée, mais migrateur nocturne probablement régulier.
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		LC	LC	NT		C	Moyen	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commune dans les cultures <u>Migration active 2015</u> : passage régulier le 10/3 (max. 68/1h au Buisson Renard (> AEE à l'est), 16/1h le 23/3 (parc); 19/1h30 à Taingy (AEE sud-ouest) et 1/30min le 07/10 (AER), 38/1h à Charentenay (> AEE à l'est), 7/30min à Taingy, 31/30min au Vau du Puits (AEE est) et 12/1h le 08/10 (parc), 12/1h à Taingy le 15/10, 24/30min aux Champs Clairs (AEE ouest) le 15/10, 11/1h à Taingy le 20/10, 34/1h à Charentenay, 26/1h30 (AEL nord) et 16/1h le 21/10 (parc). Les autres données sont anecdotiques. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : peu de regroupements dépassent la cinquantaine (par exemple 60 à Taingy le 20/10). <u>Hivernage en 2015</u> : par petits groupes en janvier, max. 30 aux Replats (AEL nord) le 09/01. Des groupes un peu plus importants à la mi-février pourraient concerner des migrateurs : 50 aux Pièces et 40 à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 18/02.
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : niche dans un vieux bâtiment à l'est du parc <u>Migration active 2015</u> : régulière. Quelques données notables sont 4/1h30 à Guette-Soleil (AEE ouest) le 09/03, 7 les 09-10/3 (parc), 13/1h au Buisson Renard (> AEE est) le 10/03, 10/30min aux Barots (> AEE ouest) et 9/30min à l'Ivraie (> AEE ouest) le 18/03, 11/1h au Buisson Renard (> AEE est) le 19/03, 3/30min le 24/3, 1/30min le 3/4 (parc), 1/30min à la Vallée de Lain (AEE ouest) le 15/04, 1/1h le 4/5, 1/1h (parc) le 06/08 et 1/1h le 03/09 (parc), 8/1h15 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09, 65/1h à la Côte au Ver (AEL est), 5/30min à Taingy (AEE sud-ouest), 2/30min au Vau du Puits (AEL est) et 15/1h sur le parc le 08/10, 7/1h à Taingy le 15/10 (AEE sud-ouest), 19/1h à la Côte au Ver (AEL est) et 12/1h sur le parc le 21/10.
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	x	LC	LC	LC		AC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : assez commune dans les cultures. <u>Migration active 2015</u> : régulière de mi-avril à début mai et de début août à début octobre. On retient : 4/1h sur le Buisson Renard (> AEE sud-est) le 14/04, 8/30min aux Usages (AEL nord) le 15/4, 12/2h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 21/04, 48/1h (dont 4 nordiques <i>M. f. thunbergi</i> ) à la Fontaine du Jonc le 22/04, 1/1h le 04/05 (parc), 1/30min le 05/05 à Taingy (> AEE sud-ouest) ; 3/1h (parc) et 1/30min à Nanteau (AEL est) le 06/08, 10/15min au Vau du Puits (AEL est) le 11/08, 4/30min (parc) le 21/08, 33/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 32/1h (parc) le 02/09, 32/2h à la Côte au Ver (AEE sud-est) le 03/09, 1/1h (parc) le 03/09, 5/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 13/1h (parc) le 09/09, 23/1h (parc) le 10/09, 6/1h45 sur l'AEL est le 23/09, 1/1h30 à Taingy le 07/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : dortoir de 4 individus le 02/04 à la station d'épuration de Thury ; 5 individus sur le parc le 27/07 ; 10 aux bassins du Deffand le 05/08 ; dortoir de 12 individus à la station d'épuration de Thury le 09/09. Divers petits groupes le 16/09 (max. 15 à Merry-Sec). 1 mâle de la sous-espèce <i>flavissima</i> à la Vallée Noire (AEE ouest) le 24/09.
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	x	LC	NT	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : bien présent sur le parc. Premiers chants le 17/02 à l'Abîme (> AEE au sud-ouest). Regroupements en septembre (12 à Thury le 16). <u>Migration active 2015</u> : l'espèce étant abondante et mobile, certains oiseaux n'ont pas été comptabilisés. 2 à l'Enfer (> AEE au sud-ouest) le 10/3, 1 à Fontaine du Jonc le 22/04 ; 3/1h sur le parc le 06/08, 62 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09 (se posent), 1/1h à Charentenay le 08/10. <u>Hivernage 2015</u> : 1 à Test Milon le 07/01.
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : abondant localement. Maximum 14 à Chéry (AEL est) le 17/09/15. <u>Migration active 2015</u> : 2/1h30 à Taingy le 07/10.
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	x	LC	VU	EN	Ann. I	AR	Fort	Fort	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : un couple exploite l'ensemble du parc avec vols à toutes les hauteurs, y compris entre les pales (généralement ralenties), le nid se situe au sud de F6, avec un jeune volant observé le 22/07. La LPO-89 signale la nidification dans d'autres communes telles que Coulangeron, Courson-les-Carières, Diges, Fontenailles, Fontenay-sous-Fouronnes, Fontenoy, Levis, Saints, Sougères-en-Puisaye, Thury (63 localités recensées en tout dans l'aire régionale et légèrement au-delà). <u>Migration active 2015</u> : 1/1h le 14/04 sur le parc, 4/3h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 15/04, 1/1h au même endroit le 22/04, 1/1h30 le 04/05 à Taingy, 1/1h30 le 19/05 à la Fontaine du Jonc ; 1/2h à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 06/08, 1 aux silos de Merry-Sec (AEL est) le 10/08, 1 au bord de la RD85 (AEE ouest) le 11/08, 1/1h sur le parc le 02/09, 1/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 1/1h sur le parc le 10/09. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : des petits dortoirs de 3-4 individus notés en dernière décade d'avril, plutôt à l'ouest de l'aire d'étude, pourraient rassembler les nicheurs locaux ou concerner en partie des migrateurs stricts (3 à la Croix de Vrilly, 3 aux Ardillers, 4 à l'Aubue de la Bruère). 1 imm. le 19/05 aux Forêts (nord AEL nord) ; 1 posé le 09/09 au bord de la RD85 à sa jonction avec la RN151 (AEL est). Derniers de l'année, 2 individus le 08/10 à la ferme du Bois Joli et à Test Milon.
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : abondante. Les territoires semblent saturés. <u>Migration active 2015</u> : régulière en petit nombre en mars-avril et d'août à octobre. Difficile à détecter en migration compte tenu des nombreux mouvements locaux. On retient 5/1h sur le parc le 23/03, 1/1h30 à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 19/05 ; 10/30min à Merry-sec et 1/30min sur le parc le 30/07, 3/1h sur le parc le 05/08, 6 le 07/08 à Taingy, 2/1h sur le parc le 20/08, 5/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 2/1h sur le parc le 02/09, 2/2h à la Côte au Ver (AEE sud-est) le 03/09, 4/1h sur le parc le 03/09, 11/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09 (6 très hautes), 6/1h à Taingy le 03/09, 2/2h à Taingy le 20/10. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : maximum de 14 ensembles le 28/05 à Colangette sur une prairie récemment fauchée. Individus bien présents, disséminés sur le site <u>Hivernage 2015</u> : commune partout mais aucun regroupement important, notamment sur le parc (max. 4 ensemble dans une luzernière aux Charmaies, AEE ouest).
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>		LC	LC	DD		AC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : Un chanteur dans l'AER et 5 dans l'AEL. Pas de secteur à forte densité.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques (AER = aire d'étude rapprochée ; AEL : aire d'étude locale ; AEE = aire d'étude éloignée)
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	Rassemblement de 19 individus à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09.
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		LC	LC	LC		INT	Faible	Faible	Faible	Faible	Introduit et bien présent dans les cultures.
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : dans les boisements <u>Migration active</u> : Migratrice nocturne probablement régulière
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	x	LC	NT	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : régulière dans son habitat <u>Migration active 2015</u> : 1 oiseau en migration rampante le 24/09 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest). Migrateur nocturne probablement régulier.
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : dans les bois <u>Migration active</u> : faibles mouvements notés le 24/09.
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : dans les boisements
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : quelques-unes en octobre, 2/1h30 à Taingy le 07/10, 1/1h à Charentenay le 08/10, 5/2h à Taingy le 20/10, 1/1h à Charentenay le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 5 aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 6 à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 3 à Taingy le 20/10. Probablement régulier en passage.
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : dans les boisements <u>Migration active</u> : hormis des isolées, on note 27/1h à Courson (> AEE au sud-est) le 10/03, 88/1h au même endroit (Buisson Renard) le 19/03, 4/1h le 3/4 et 3/1h le 14/04 toujours au Buisson Renard ; 5/1h à Taingy le 15/10, 11/1h à Taingy le 20/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 17 aux Champs Quantin (AEL est) le 01/04.
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : premier chanteur aux Epinettes (AEE ouest) le 23/04. Nicheur peu abondant. Présent au sud du parc. <u>Migration active 2015</u> : 1 cadavre au pied d'une éolienne du parc.
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	x	LC	VU	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : se reproduit dans les lisières et haies <u>Migration active 2015</u> : régulière en petit nombre en mars-avril, puis d'août à octobre. On retient : premiers migrants le 10/03, 9/30min sur le parc le 24/3, 28/1h à la Baume (AEE ouest-AEE ouest) le 01/04, 14/1h le 03/04 au Buisson Renard, 9/1h sur le parc le 14/4, dernière du printemps le 19/05 ; 4/1h à Taingy le 05/08, 1/30min sur le parc le 06/08, 7/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 19/1h sur le parc le 03/09, 5/1h à Taingy le 03/09, 2/1h sur le parc le 10/09, 25/1h45 sur l'AEL est le 23/09, 36/1h à Charentenay et 5/30min à Taingy le 08/10, 4/1h sur le parc le 08/10, 13/1h à Charentenay le 21/10.
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : bien présent dans les boisements <u>Migration active</u> : Probablement régulier <u>Hivernage 2015</u> : max. 9 ensemble à Ouanne (AEL nord) et Pesteau (AEL est).
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	LC	LC	NT		TC	Moyen	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : Espèce non retenue par la LPO-89 parmi les espèces à enjeu, assez commune sur les lisières boisées et dans les haies denses.
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : boisements <u>Migration active 2015</u> : en migration rampante, 2 au Moulin Neuf (> AEE au sud-ouest) le 14/04, 5 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09. <u>Hivernage 2015</u> : quelques-unes avec les Mésanges charbonnières en lisière et boisement.
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : boisements <u>Hivernage 2015</u> : quelques-unes avec les Mésanges bleues en lisière et boisement.
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedecnemus</i>	x	LC	NT	VU	Ann. I	AR	Assez fort	Assez fort	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : en 2015, 14 couples sont repérés dans l'aire locale, dont 6 nichent au sein des noyaux 3, 4 et 5. Les données de la LPO sont peu nombreuses, l'espèce n'étant mentionnée que sur 6 communes. <u>Stationnement migratoire</u> : un regroupement postnuptial est noté à Merry-Haut / la Louvetière (AEL est) en septembre, sans dénombrement complet (oiseaux entendus). Un autre entre Sur Vry / Vallée des Biseaux (4 oiseaux entendus). Un autre regroupement est observé juste à l'ouest de la ferme du Bois Joli (> AEE au sud-ouest) avec un maximum de 35 individus le 08/10 (tous les ans d'après l'exploitant agricole). Un vol de 7 individus le 07/10 au-dessus du Bois des Forts (AEL nord), déplacements locaux lors du regroupement postnuptial
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		LC	LC	DD		AC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : Notée à la Fosse aux Vanniers (AEL nord), 1 couple (abords AEE ouest RD125), 1 couple (abords AEE ouest RD 85) le 20/04, 1 couple au lieu-dit "Beauregard" (AEL est) le 21/05, 1 couple au lieu-dit "les Châtelots" (AEL est) le 21/05, 1 couple au lieu-dit "Vau du Puits" (AEL est) le 16/06, 1 couple (éolienne F1) revu très régulièrement, 1 chanteur au nord de F4
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>		LC	LC	DD		INT	Faible	Faible	Faible	Faible	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	x	LC	LC	LC	Ann. I	C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : assez abondante dans le secteur. La LPO signale l'espèce un peu partout (35 localités dans l'aire régionale), avec un maximum de localités sur les communes d'Ouanne et de Saints.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : très commun dans les boisements, les lisières et les haies <u>Migration active 2015</u> : quelques données en mars (max. 105/1h à la Justice (AEL est) le 17), puis à partir de fin septembre (max. 110/1h à Charentenay le 21/10). 1 cadavre découvert au pied d'une éolienne du parc. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : plusieurs groupes de 30 à 80 oiseaux sont observés les 22 et 23/04 dans tout le secteur. Par exemple, 60 aux silos de Merry haut le 22/04. <u>Hivernage 2015</u> : peu nombreux, max. 30 près de Sementron (> AEE au sud-ouest) le 08/01.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques (AER = aire d'étude rapprochée ; AEL : aire d'étude locale ; AEE = aire d'étude éloignée)
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : tous les boisements <u>Migration active 2015</u> : très régulier en mars jusqu'à début avril, puis à partir de la mi-septembre. On retient : 1 à l'Enfer (> AEE au sud-ouest) + 25 sur le parc le 9-10/3, 600/1h sur le Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 10/03, 82/1h le 17/03 à la Justice (> AEE au sud-ouest), 173/30min à l'Ivraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 82/1h à Courson le 19/03, 7/30min sur le parc le 24/3, 14/1h au Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 14/04 (derniers de la saison) ; 4/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 3/2h à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 2/1h sur le parc le 03/09, 3/1h sur le parc le 10/09, 21/1h45 sur le AEL est le 23/09, 47/1h30 à Taingy le 07/10, 346/1h à Charentenay, 13/30min à Taingy, 12/30min au Vau du Puits (AEL est) et 63/1h sur le parc le 08/10, 15/1h à Taingy le 15/10, 5/30min aux Champs Clairs (AEE ouest) le 15/10, >161/1h à Charentenay le 21/10, 13/1h sur le parc le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : petits groupes dispersés à la mi-mars (par ex. 15 aux Goulots (> AEE au sud-est) le 17). Premiers stationnements automnaux en septembre (120 à Pesteau le 3 puis 25 le 17). 50 à la Vallée Maître Louis le 08/10. <u>Hivernage 2015</u> : peu abondant, groupes ne dépassant pas quelques dizaines (Bois de Givry, > AEE au sud-est).
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commun dans les boisements <u>Migration active 2015</u> : migration rampante de 2/1h le 10/03 et 3/1h le 19/03 à Sur le Buisson Renard (> AEE au sud-est) ; 1/1h15 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09.
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	x	LC	LC	LC		AC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : assez abondant localement et bien réparti. <u>Migration active 2015</u> : 4 roitelets observés depuis le parc le 21/10 étaient soit des huppés, soit des triple-bandeau. Migrateur nocturne probablement régulier. 17 cadavres découverts au pied d'éoliennes du parc. <u>Hivernage 2015</u> : à l'unité à Garenne (AEL nord) et dans la Vallée des Maisons Rouges (AEL est).
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commun <u>Migration active</u> : Migrateur nocturne probablement régulier. <u>Stationnement migratoire</u> : nombreux chanteurs le 16/04.
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	x	LC	LC	DD		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commun <u>Migration active 2015</u> : 1 individu en migration rampante le 14/04 au Buisson Renard, Courson (> AEE au sud-est). 2 cadavres découverts au pied d'éoliennes du parc. <u>Hivernage</u> : commun
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : niche dans le vieux bâti au sud de l'éolienne F13 <u>Migration active 2015</u> : 2 oiseaux en migration rampante à la Vallée de Charentenay (> AEE au sud-est) le 19/03. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : passage évident les 09-10 et 19/03 (oiseaux isolés).
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : commune dans les boisements
Traquet pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : à l'unité ici et là. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : premier migrateur à l'Abîme le 17/02. Passage évident les 09-10/03 (max. 4 à Guette-Soleil près de AEE ouest le 09/03). Dortoir de 2 individus à la station d'épuration de Thury le 09/09.
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : très commun sur les boisements occupés. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne en octobre (phénomènes migratoires peu connus chez cette espèce)
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : bien réparti mais peu abondant et concentré dans les villages et leurs abords. <u>Migration active 2015</u> : 2/1h à Courson le 10/03, 1/30min à l'Ivraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03 ; 2/45min à l'Ardille (AEL est) le 23/09. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne. <u>Hivernage</u> : à l'unité près des villages.

### 3. LISTE DES ESPECES NICHEUSES AUX ABORDS : 22 ESPECES DANS L'AIRES D'ETUDE LOCALE ET 20 AUTRES DANS L'AIRES D'ETUDE REGIONALE

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
<i>Aire locale (rayon de 2 km)</i>												
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	x	LC	LC	VU	Ann. I	AC	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	<b>Nidification 2015</b> : Nombreux couples aux abords (notée à la Côte aux Coulons, Mouffy -meilleur secteur avec 12 chanteurs- et Au Chemin de Courson. Derniers chanteurs le 23/09 à Nanteau. <b>Migration active 2015</b> : 1/1h à Charentenay (> AEE à l'est) et 1/1h (parc) le 08/10. <b>Stationnement migratoire</b> : 20 aux Fourneaux (AEL est) le 09/03, 1 à Test Milon et 1 à Taingy le 10/03 (AER sud-ouest).
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : en 2015, 1 couple près de la station d'épuration d'Ouanne (AEL ouest) et 1 au lavoir de Grapoule (AEL nord), le 20/05. <b>Migration active 2015</b> : 1/1h au Buisson Renard (>AEE sud-est) le 19/03.
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	x	LC	NT	VU		C	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : LPO à faire, 1 chanteur au sud du Bois des Feuillots (AEE ouest) le 18/05, 1 dans la vallée Père-Grand (parc) le 19/5, 1 chanteur "Sur Vry" (AEL est) le 17/06, 2 chanteurs autour des prairies du St-Bonnet (> AEE au sud-ouest) le 17/06, 1 chanteur à l'ouest du parc <b>Migration active 2015</b> : vu à l'unité de début mars à début avril. Dates extrêmes le 10/03 et le 02/04. Maximum 3/1h sur le Buisson Renard (> AEE sud-ouest) le 10/03. A l'automne, noté uniquement en octobre : 1/1h à Charentenay le 08/10, 1/2h à Taingy le 20/10. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne. <b>Stationnement migratoire 2015</b> : observations éparpillées à l'automne, max. 17 à Taingy le 20/10. <b>Hivernage 2015</b> : réparti en majorité sur les lisières boisées et les fonds de vallée.
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	x	LC	LC	VU		TC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : peu abondant. Présent surtout dans les villages et le long des haies arbustives denses. Le couple le plus proche est à Ouanne. <b>Migration active 2015</b> : en petit nombre en mars-avril puis fin septembre-octobre. Maxima 5/1h à Sur le Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 19/03 (et 6/1h le 14/04), 11/1h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 22/04 ; 3/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 10/1h30 à Taingy le 07/10, 18/1h sur le parc le 08/10, 2/30min aux Champs Clairs (AEE ouest) le 15/10, 2/1h (parc) et 12/1h30 à Ouanne le 21/10. <b>Hivernage 2015</b> : max. 25 à Fougilet (> AEE au sud-ouest) le 08/01.
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : bien réparti mais peu abondant. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne. <b>Migration active 2015</b> : généralement en petit effectif. Noté en mars, puis en septembre-octobre. On retient : 54/1h à Sur le Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 10/03, 6/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 35/45min à l'Ardille (AEL est) le 23/09, 8/1h à Taingy le 15/10, 170/1h sur le parc et 120/1h30 à Ouanne le 21/10. <b>Stationnement migratoire 2015</b> : 90 au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 600 à Charmoy (AEL est) le 23/09, 200 à la Vallée Maître Louis (> AEE au sud-ouest) le 08/10, >50 à Taingy le 20/10, >150 sur le parc le 21/10, 60 à Ouanne le 21/10. <b>Hivernage 2015</b> : pas d'effectif remarquable, max. 200 à Ouanne (AEL nord) le 08/01.
Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : assez abondant dans les bois. <b>Migration active 2015</b> : 7/1h au Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 10/03, 2/30min aux Barots (> AEE au sud-ouest) et 1/30min à l'Ivraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 2/1h au Buisson Renard le 14/04 ; 4/30min à Nanteau (AEL est) le 06/08, 1/30min au Vau du Puits (AEL est) le 23/09. <b>Hivernage 2015</b> : très commun dans tous les boisements. Max. 8 à la vallée de Vaillou (AEL est) le 18/02.
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	x	LC	LC	VU		TC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : commune partout. Elle niche dans tous les villages et la majorité des fermes. <b>Migration active 2015</b> : régulière d'avril à mi-mai, puis en août-septembre. On relève par exemple 2/1h le 3/4 au Buisson Renard (> AEE au sud-est), 1/30min le 14/5 sur le AEE ouest, 4/30min le 15/4 sur le AEL nord, 12/2h le 21/04 à la Fontaine du Jonc (AEL nord), 12/1h30 le 19/5 à la F. du Jonc ; 1/30min à Nanteau (AEL est) le 06/08, 8/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 4/2h à la Côte au ver (AEL est) le 03/09, 3/1h sur le parc le 03/09, 4/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, >10/1h sur le parc le 09/09, 94/1h45 sur le AEL est le 23/09, 2/1h à Charentenay le 21/10. <b>Stationnement migratoire 2015</b> : divers regroupements sont notés lors des passages migratoires ou en fin de période de reproduction. Maximum de 200 oiseaux en août au Deffand.
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	x	LC	LC	NT		TC	Moyen	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : commune mais plus regroupée que l'H. de cheminée et absente de certains sites. Colonies importantes dans les villages. <b>Migration active 2015</b> : 1/1h à Ouanne le 22/04 ; 3/2h à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 2/1h sur le parc le 03/09, 1/30min au Vau du Puits (AEL est) le 17/09.
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification 2015</b> : Très faibles densités partout.
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	x	LC	LC	LC		AC	Faible	Moyen	Faible	Faible	<b>Nidification 2015</b> : 7 couples sont notés dans l'aire locale, dont 4 dans les noyaux 1, 4 et 7. 1 + jeunes dans la vallée de Grapoule (AEL nord) le 20/05, 1 criant dans le Bois de Bise le 17/06
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	x	LC	LC	LC	Ann. I	AC	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : en 2015, 13 couples sont notés dont 5 au sein des noyaux 1, 6 et 7. Le secteur Bois Brûlé - Bois des Communes est sans conteste le plus favorable et 6 couples y sont recensés. L'espèce est peu signalée par la LPO-89. En plus du Bois des Communes, elle est connue du Bois des Brandons à Ouanne, de Courson-les-Carrières, Levis, Mailly-le-Château et Saints. <b>Migration active / dispersion 2015</b> : 1 à Cury (AEE ouest) le 24/09, se posant 30 minutes dans le Bois des Fourchis avant de continuer vers le sud-ouest. <b>Hivernage</b> : l'espèce est plus erratique en hiver et quelques oiseaux sont observés sur les lisières ou dans des haies arborées.
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	x	LC	LC	LC	Ann. I	AC	Faible	Faible	Faible	Faible	<b>Nidification</b> : en 2015, 8 chanteurs sont repérés, la majorité dans les noyaux 1 et 7 (grands boisements). Signalé également à Courson-les-Carrières, Druyes-les-Belles-Fontaines, Merry-Sec, Ouanne, Saints et Val-de-Mercy (LPO-89). <b>Hivernage 2015</b> : noté dans le Bois de Givry en janvier.
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	x	LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	Peu noté. Semble ici absent des massifs et concentré aux abords des villages.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	
Pigeon domestique	<i>Columba livia</i>		LC	/	/		INT	Faible	Faible	Faible	Faible	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commun sur les lisières. <u>Migration active 2015</u> : données printanières concentrées en 2e quinzaine d'avril. Rarement plus de 1 oiseau/heure, sauf 18/1h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 22/04 ; passage diffus à l'automne également, concentré sur septembre. Maxima de 18/2h à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 2/1h sur le parc le 09/09, 5/1h sur le parc le 10/09, 3/1h à Charentenay le 08/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : premiers migrateurs le 02/04 à Merry-Sec. Quelques migrateurs dispersés et un groupe de 5 à Merry-Sec le 16/09.
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	x	NT	VU	VU		R	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : signalé nicheur dans l'aire locale à Ouanne / Les Prés Godard et Usselot (LPO Yonne). Le milieu semble défavorable en 2015 à Usselot. D'autres nicheurs à Diges, Fontenoy, Moulins-sur-Ouanne et Saints (LPO-89). <u>Migration active 2015</u> : régulier en mars-avril et septembre-octobre. À retenir : 2 sur le parc le 9-10/3, 3/1h sur le parc le 14/4, 28/1h à Courson et 12/15min à Givry (> AEE au sud-est) le 14/04, 87/1h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 22/04 ; 1/30min sur le parc le 21/08, 21/1h15 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09, 46/1h30 à Taingy le 07/10, 2/30min sur le parc le 07/10, 57/1h à Charentenay, 11/30min à Taingy, 4/30min au Vau du Puits (AEL est) et 7/1h sur le parc le 08/10, 9/1h à Taingy le 15/10, 15/1h à Charentenay et 31/1h30 à Ouanne le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : très peu d'oiseaux. 4 aux Traînes (> AEE au sud-ouest) le 18/03.
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : 1 ch. à Ouanne le 15/04/15, nicheur possible. Nidification possible dans l'aire régionale (LPO-89). <u>Stationnement migratoire 2015</u> : quelques isolés les 24-25/09. Un mâle mort sur la route à Pesteau le 24/09.
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	x	LC	LC	DD		AC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : noté dans les villages, ainsi qu'à la Côte Chaude à Mouffy. <u>Migration active 2015</u> : 1 à Sous Faîne (> AEE au sud-est) et 1/1h au Buisson Renard (> AEE au sud-est) le 14/04, 2/1h à Charentenay le 08/10.
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU	LC	VU		C	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : l'espèce patrimoniale la plus banale de l'aire d'étude. Plusieurs dizaines nichent ainsi dans le Bois de Givry. A moins d'une richesse locale particulière, le niveau de vulnérabilité régionale de l'espèce apparaît exagéré. Les données de la LPO-89 confirment la banalité de l'espèce, avec 46 localités sur 20 communes dans un rayon de 5 km. <u>Migration active 2015</u> : 2/30min à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 12/05 ; 1/2h à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 06/08 ; 2/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : nombreux petits groupes fin mai-début juin.
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC	LC	LC		TC	Faible	Faible	Faible	Faible	
<b>Aire régionale (rayon de 5 km, 15 km pour les espèces à grand rayon d'action)</b>												
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	x	LC	LC	LC		AR	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : 3 couples aux abords en 2015 : Un couple le 15/04 puis en parade le 21/04 au Bois des Communes (> AEE au SO), probablement un de ces oiseaux qui a été vu à Test Milon le 10/03. 1 fem. levée au Bois des Brandons (AEE nord) le 28/05. 1 juvénile levé au Vau du Puits (AEE est) le 31/07 (nicheur éventuel dans le Bois de Pesteau - AEL nord).
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>		LC	LC	VU		AR	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : en 2015, 2 individus se poursuivant (début de coule) le 17/02 à Molesmes (AER sud).
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	x	LC	LC	LC	Ann. I	AC	Faible	Moyen	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : en 2015, nicheuse probable au Bois de Balaiseau (1 ♂ le 19/06 au Ponteau et 1 ind. au-dessus du bois le 31/07), et à Taingy (1 obs. le 19/06, connue nicheuse par la LPO-89). Au-delà, la Bondrée est nicheuse possible/probable à Courson-les-Carrières, Diges, Mouffy, Migé, Saints et Thury (LPO-89). <u>Migration active 2015</u> : 5/1h30 le 04/05 à Taingy (> AEE sud-ouest), 1/1h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 12/05 ; 1/1h au Moulin Neuf (> AEE sud-ouest) le 31/07, 2/1h à Sur les Chaumes (> AEE au sud-ouest) le 05/08, 1/1h sur le parc le 20/08. <u>Stationnement migratoire</u> : 1 femelle au-dessus du Bois de la Faîne (> AEE sud-est) le 27/05, potentiellement nicheuse. 1 femelle trouvée morte en bord de route à Chastenay-le-Haut le 06/08/15.
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	x	LC	VU	DD		AC	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : en 2015, 1 dans le bois du Moulin Mignon (AEE ouest-AEL nord) le 22/04. La LPO-89 signale l'espèce à Courson-les-Carrières, Migé, Mouffy, Diges, Druyes-les-Belles-Fontaines, Leugny, Levis, Mailly-le-Château, Saints et Trucy-sur-Yonne. <u>Migration active</u> : 1/1h sur le parc le 21/10.
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	x	NT	LC	VU	Ann. I	AR	Assez fort	Assez fort	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : La LPO-89 signale la nidification dans d'autres communes telles que Coulangeron, Courson-les-Carrières, Diges, Druyes-les-Belles-Fontaines, Fontenoy, Fouronnes, Lalande, Leugny, Levis, Merry-Sec, Migé, Mouffy, Saints, Thury (55 localités recensées en tout). <u>Migration active 2015</u> : 1/30min aux Barots (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 1/1h sur le parc le 23/03, 2/3h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 15/04, 1/1h le 04/05 sur le parc ; 1/1h à Merry-Haut (AEL est) le 30/07 ; 1 aux Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09, 1 aux silos de Merry-Sec (AEL est) le 23/09 ; 1 à la table d'orientation de Taingy le 08/10 ; 1 au nord de Coulangeron le 14/10 <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 fem. imm. en Vallée de Lain (AEE ouest) le 26/05. Diverses autres observations doivent concerner des migrateurs et non des nicheurs, notamment en mars. <u>Hivernage 2015</u> : 1 mâle au Corbier (> AEE au sud-ouest) et 1 fem. aux Fertils (AEE ouest) le 08/01. 1 ind. aux Pièces (AEL nord) le 18/02 est peut-être un migrateur précocé.
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : nicheur le long des ruisseaux de fond de vallée. Observé par exemple à Charentenay (>AEE est) ou sur le Ruisseau de Saint-Bonnet (> AEE au sud-ouest). <u>Hivernage 2015</u> : 10 sur le Ruisseau de St-Bonnet (> AEE au sud-ouest) le 08/01.
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : commun dans certains bourgs. Regroupement maximal de 35 aux Avoinies (AEE ouest) le 23/09/15. <u>Hivernage 2015</u> : en tout petit nombre ici et là.
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	x	LC	LC	NT		C	Moyen	Moyen	Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : en 2015, 1 couple dans la ferme du Bois Joli (> AEE au sud-ouest), 1 autre probable dans la ferme des Fontaines (ouest de Cuissy, entre AEE ouest et AEL nord)

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Bourgogne	Directive "Oiseaux"	Rareté Bourgogne	Enjeu régional	Enjeu spécifique local	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>		LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : une vingtaine de couples au Bois de Feuillot (AEE ouest) en 2015. D'autres colonies dans l'aire d'étude régionale (LPO-89). <u>Migration active 2015</u> : 195 ensemble en 1h à Merry-Haut le 30/07 (se posent). Des isolés courant septembre.
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	x	LC	LC	LC		AC	Faible	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : probable dans l'aire d'étude régionale (LPO-89). Nidification probable au nord de l'AEL est en 2015 : 1 fem. aux Chocats (AEL est) le 16/04, puis au Bois de Pesteau (AEL est) le 22/04, revue à Pesteau le 20/05. Aucun indice ailleurs. <u>Migration active 2015</u> : 1/30min à l'Ivraie (>AEE au sud-ouest) le 18/03, 3/1h à Guette-Soleil (AEE ouest) le 01/04, 1/1h le 3/4 à Buisson Renard, 1/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 22/04 ; 1/1h sur le parc le 05/08, 2/1h aux Champs Clairs le 23/09, 1/1h15 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : isolés à Ouanne et Sur les Roches (> AEE au sud-ouest) le 13/08, Taingy le 16/09, les Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09.
Faisan vénéré	<i>Symaticus reevesi</i>		LC	LC	/		INT	Faible	Faible	Faible	Faible	Introduit à Chéry (AEL est).
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Forte	Moyenne	<u>Nidification 2015</u> : nicheur à Lain. Supposé vers Coulon/Sementron et le long de l'ancienne voie ferrée à Gratte-Chièvre (> AEE au sud-ouest). Chasses souvent autour de F11 et F1 (parc). 1 nid probable dans le nord du Bois Brûlé (> AEE au sud-ouest) le 19/05, 1 autre aux Picauderies (AEE ouest). Nicheur probable au Bois des Commune (aire locale) le 05/07. <u>Migration active 2015</u> : 2/2h30 à Taingy le 14/04, 2/3h le 15, 1/2h le 16 et 2/1h le 22/04 à Ouanne, 2/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 22/04 ; 1/1h à Taingy le 31/07, 1/1h sur le parc le 06/08. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : plusieurs dizaines d'oiseaux fin juillet et début août sur l'ensemble des noyaux, en général par 2 ou 3 (familles en dispersion ?). Un juvénile mort écrasé à Coulon le 06/08. <u>Hivernage 2015</u> : peu abondant, 1 ou 2 individus par noyau. 1 autour F1. Pelottes de rejection au pied de F4, F1
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	x	LC	LC	NT		C	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : seulement 6 chanteurs cantonnés repérés, mais tous à distance du parc. <u>Migration active</u> : Migrateur nocturne probablement régulier.
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	x	LC	LC	LC		AR	Moyen	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : 4 couples trouvés en 2015 à Fouronnes (> AEE au sud-est), les Forêts (AEL nord), Derrière le Bios (AEE ouest) et les Vignes de Fleurillon (> AEE au sud-ouest). Signalé nicheur dans l'aire rapprochée par la LPO Yonne.
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	x	LC	LC	LC		AC	Faible	Moyen	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : 1 le 25/06 à l'entrée de Chastenay le Haut (350 m du AEE ouest), 1 à la Vallée des Maisons Rouges (AEL est) le 31/07 (nicheur local ou oiseau en dispersion). Signalée nicheuse dans l'aire rapprochée par la LPO Yonne. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 ind. le 15/04 à la Fosse aux Vanniers (AEL nord).
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	x	LC	LC	LC		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : 1 ch dans le Bois des Communes (abords > AEE au sud-ouest) le 05/05 <u>Migration active 2015</u> : 1 mâle le 22/04 à la Fontaine du Jonc, Ouanne (AEL nord). <u>Stationnement migratoire</u> : 3 au Cotat de Bise (AEE ouest) le 26/05.
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	x	LC	LC	DD		C	Faible	Faible	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : nicheur dans le bâti <u>Migration active 2015</u> : 2/1h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 22/04, 20/1h30 le 19/5 à Usselot (AEL nord), passage diffus le 26/05 (10/10min au Cotat de Bise (AEE ouest), 2/10min à la Fontaine du Jonc (AEL nord), à l'unité le 28/05 ; 6/1h à Merry-Haut le 30/07. Deux cadavres découverts au pied d'une éolienne.
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	x	LC	NT	NT		AR	Moyen	Assez fort	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : nicheuse certaine dans l'aire d'étude régionale, dernière donnée en 2011 (LPO-89). Les communes concernées sont Ouanne (les Forêts, AER nord), Thury (3 localités à l'ouest), Diges, Lalande, et Saints. Ces secteurs sont tous plus bocagers que la Forterre.
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	x	LC	NT	NT		AC	Moyen	Assez fort	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : trouvé seulement dans 3 localités, Taingy la Vallée (> AEE au sud-ouest), la Côte Chaude (AEL est), et le bois Sous Faîne (> AEE au sud-est). Les deux premières sont des coteaux calcaires, la troisième un boisement (ancienne coupe). Pas de nidification dans l'aire rapprochée, seulement dans l'aire régionale d'après la LPO-89. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : nombreux isolés ici et là mi-septembre. 1 dans la vallée de Lamy le 10/09
Traquet tarier	<i>Saxicola rubetra</i>	x	LC	VU	VU		R	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	<u>Nidification</u> : signalée à Ouanne / Les Vignes des Forêts, au nord du AEL nord, ainsi qu'à Fontenay-sous-Fouronnes et Saints (LPO-89). <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 au NE de Grangette (> AEE au sud-ouest) et 1 à Derrière le Bois (AEE ouest) le 21/04, 3 à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 23/04, 1 fem. tardive aux Picauderies/Cury (AEE ouest) le 27/05 ; 11 sur le parc le 02/09, 2 à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 1 à Thury le 16/09.

#### 4. LISTE DES AUTRES ESPECES MIGRATRICES, HIVERNANTES OU ERRATIQUES : 31 ESPECES

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Directive "Oiseaux"	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	x	LC	Ann. I	Forte	Faible	<u>Migration active</u> : en 2015, 1/3h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 15/04, 1/2h aux Champs Clairs (AEE est) et 2 à Coulon (> AEE) le 22/04.
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 1 au Vau du Puits (AEL est) le 23/09. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 aux Traînes le 18/03 et 1 à Thury le 23/09 (>AEE ouest).
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 1/30min à l'Enfer (> AEE au sud-ouest) et 1/1h à Sur le Buisson Renard (> AEE sud-ouest) le 10/03, 1/1h à Sur le Buisson Renard le 19/03, 1/1h le 04/05 sur le parc ; 1/2h à Taingy et 1/30min sur l'AEL le 20/10.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Directive "Oiseaux"	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	x	LC	Ann. I	Moyenne	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 1/2h le 16/04 et 2/2h le 21/04 à Ouanne (AEL nord-ouest), 3/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) et 1/1h à Ouanne le 22/04, 1/1h le 12/05 et 1/1h30 le 19/05 à la Fontaine du Jonc (AEL nord), à Usselot (AEL nord) ; 1/2h à Taingy le 06/08 ; 1/1h sur le parc le 03/09 ; 1 le 09/09 au lieu-dit les Patouillats (AEL nord) ; 3 le 23/09 entre Leugny et Ouanne, au silo de Coulon (AEE ouest) et à la Fontaine du Jonc (AEL nord), 1 le 24/09 à la Croix de Vrilly (AEE ouest). <u>Stationnement migratoire</u> : en 2015, 1 à la Croix de Vrilly (AEE ouest) le 26/05, 1 à Vrilly le 16/09, 1 à Merry-Sec le 17/09, 1 à Charmoy (AEL est) le 23/09. 13 données migratoires dans l'aire régionale (LPO-89).
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	x	LC	Ann. I	Moyenne	Faible	<u>Migration active</u> : en 2015 : 4/1h le 11/08 et 17/1h30 le 07/10 sur le parc (longent le parc par le sud). 7 données migratoires sont récoltées dans l'aire d'étude régionale par la LPO Yonne.
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	x	LC	Ann. I	Moyenne	Faible	<u>Migration active</u> : 10 données migratoires sont récoltées dans l'aire d'étude régionale par la LPO Yonne, dont 2 à Ouanne (AEL).
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>		LC	Ann. I	Faible	Faible	<u>Stationnement migratoire</u> : 1 aux Avoinies (AEE ouest) avec des vanneaux le 10/03/15. Noté à Moulins-sur-Ouanne en 1999 (LPO-89).
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Stationnement migratoire</u> : divers oiseaux entendus à la mi-avril, notamment dans les bois, n'ont pas été recontactés et sont probablement des migrants. Migrateur nocturne probablement régulier.
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	x	LC		Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : aucun indice probant en 2015, hormis au Bois de Taingy (> AEE au sud-ouest) où la reproduction est probable. Antérieurement, nicheur probable avec notamment des soupçons de nidification au Bois de la Garenne à Lain (> AEE au sud-ouest) (LPO-89). <u>Migration active 2015</u> : 3 isolés au printemps, le 15/04 à Ouanne (AEL nord), le 22/04 aux Champs Clairs (AEE ouest), le 12/05 à Ouanne ; 1/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 1 le 15/10 au-dessus du Bois des Communes (sud-ouest de > AEE au sud-ouest) <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 au Vau Bourrot (AEL nord) le 19/05, 1 à Thury (> AEE au sud-ouest) le 20/05. 1 les 22 et 23/09 à l'ouest d'Aubigny (Bois Gresset, sud-est > AEE au sud-ouest)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	x	LC	Ann. I	Forte	Faible	<u>Nidification</u> : l'espèce est nicheuse à Merry-sur-Yonne, Mailly-le-Château, ainsi qu'à Andryes (>14 km au sud-est). Toutes données LPO Yonne. <u>Migration active</u> : 1 immature en 3h à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 15/04.
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 individu dans la haie nord des Chênevières (> AEE au sud-ouest) le 21/08, 1 dans la haie située entre la sortie sud-ouest de Chastenay-le-Haut et le lieu-dit les Champs Clairs (AEE ouest) le 02/09. <u>Migration active 2015</u> : Un cadavre découvert au pied d'une éolienne fin septembre.
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 33/1h sur le parc le 08/10 restent indéterminés (Goéland sp.). La date correspond au leucopnée. <u>Stationnement migratoire</u> : 1 immature à la Vallée de Lain (AEE ouest) le 26/05/15. Observé aux passages (LPO-89).
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 6 à Pesteau (AEL est) et 30 à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 10/03, 5 aux Barots (> AEE au sud-ouest) et 2 à l'Vraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 9 à Guette-Soleil (AEE ouest) le 01/04, 5 aux Chaumes de Lain (> AEE au sud-ouest) le 15/04 ; 78 à Chastenay-le-Haut le 24/09.
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	x	LC	Ann. I	Faible	Faible	<u>Hivernage</u> : 1 les 17-18/02, 3 le 19/03 sur l'Ouanne au Moulin Berthier (AEE ouest). La LPO Yonne signale 9 données toutes localisées au nord le long des petites vallées inondables (Ouanne, Ru d'Escamps, Ru de l'Etang...).
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 57/2h à Taingy et 1/1h à Courson le 10/03 ; 3/1h à Charentenay le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 57 à Taingy le 10/03, 3 à Merry-Sec le 02/04, 1 à la Fauvin le 22/04. <u>Hivernage 2015</u> : faibles effectifs en janvier, max. 15 au bois de la Fontaine Aillot et 10 au Crot de l'Arène (> AEE au sud-ouest) le 08/01. Plus nombreuses à la mi-février, avec par ex. 90 aux Traînes et 25 à l'Abîme (> AEE au sud-ouest) le 17, 80 à la Côte aux Coulons et 30 à la Vallée des Maisons Rouges (AEL est) le 18. En janv. 2016, 180 individus regroupés (> AEE sud-ouest).
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>		NT		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 2/1h à Courson (> AEE au sud-est) le 10/03, 4/30min à l'Vraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 44/1h le 19/03 et 3/1h le 3/4 au Buisson Renard (> AEE au sud-est) ; 1/1h à Charentenay le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : très faible. 1 le 18/03 au Bois Brûlé (> AEE au sud-ouest), 1 le 03/04 à Puteau. <u>Hivernage</u> : en tout petits groupes (max. 10) dans certains boisements en 2015 (Bois de Givry - AEE au sud-est, vallées des Maisons Rouges - AEL est). La Grive mauvis est très peu signalée dans le secteur (pas de donnée depuis 2000 dans les fichiers de la LPO-89).
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	x	LC	Ann. I	Moyenne	Faible	<u>Migration active</u> : en 2015, 1814/2h30 à Guette-Soleil (> AEE au sud-ouest-AEE ouest-AEE ouest) et 545/1h sur le parc le 09/03, 486/2h30 à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 10/03, 1684 les 9-10/3 sur le parc [1045 dans vallée ouest du parc (Ouanne), 19 hésitent devant le parc, 50 traversent (entre F7-8 et F9-10), 570 dans vallée est du parc (Merry Sec)], 3/1h à la Justice (AEL est) le 17/03, 4 traversent (entre F11-6-7) le 23/3, 10/2h30 à Taingy le 14/04, 4/2h à Ouanne le 21/04 ; 1550/30min à Charentenay (> AEE au sud-est) et 300 sur le parc le 20/10, 3584/1h sur le parc et Ouanne le 26/10. On peut ajouter 49 données répertoriées par la LPO Yonne dans l'aire régionale. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 100 se posent brièvement aux Drillons (AEL est) le 09/03 ; une cinquantaine se pose la nuit tous les ans au nord de F13 (selon un agriculteur local, habitats peu favorables).
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	x	LC		Moyenne	Faible	<u>Nidification</u> : Pas de nidification connue dans un rayon de 5 km (LPO-89). Observations régulières sur l'Ouanne. <u>Migration active 2015</u> : 7 à l'Vraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03, 5 à Ouanne (AEL nord) le 22/04, 8 à Lain (> AEE au sud-ouest) le 23/04, 3 aux Champs de Caïn (AEE ouest) le 12/08, 1 à Merry-sec le 18/08. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 2 sur l'Ouanne au Moulin Berthier (AEL nord) le 18/02 (d'autres mentions postérieures d'oiseaux isolés), 1 au lavoir de Sementron le 21/04, 1 imm. observé de nuit couché au sol dans une ferme à Pesteau le 16/06, 1 imm. à Thury le 23/09.
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	x	LC	Ann. I	Faible	Faible	<u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 ind aux Usages (AEL nord) le 15/04.
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 2/2h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 22/04 ; 10/2h à la Côte au Ver (AEL est) le 03/09, 8/1h sur le parc le 03/09, 1/2h au Vau du Puits (AEL est) le 03/09, 1/45min à l'Ardille (AEL est) le 23/09, 2/1h15 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 à Thury le 30/07.
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Stationnement migratoire</u> : 1 photographié à Taingy le 05/04/15 (M. Nédellec). Observé également à Merry-Sec au printemps 2015. Pas de donnée postérieure à 2000 dans les fichiers de la LPO Yonne.
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	x	LC	Ann. I	Forte	Moyenne	<u>Nidification</u> : la LPO signale d'assez nombreux soupçons de nidification (Diges, Escamps, Fontenoy, Gy-l'Evêque, Leugny, Levis, Migé, Ouanne, Saints, Sementron et Taingy). En l'absence de donnée circonstanciée en 2015 et de nidification certaine dans la bibliographie, on peut considérer qu'une partie de ces observations concerne des migrants ou estivants. La présence d'un voire plusieurs couples dans l'aire régionale est cependant tout à fait plausible. <u>Migration active</u> : passage en avril-mai puis fin juillet-début août. 1 à Taingy les 01 et 14/04, 2 le 15 et 1 les 16 et 23/04 à Ouanne, 1 à Coulon et 1 aux Champs Clairs (AEE ouest) le 22/04, 2/1h30 le 4/5 à Taingy, 1 le 12 et 3 le 20/05 à Ouanne, 1 au Ponteau (AEL nord) le 19/05, 2 au Cotat de Bise (AEE ouest) le 26/05 ; 14/1h à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 31/07, 1/1h sur le parc et 2/1h à Taingy le 05/08, 3/30min sur le parc et 7/2h à Taingy le 06/08, 6 le 07/08 à Taingy, 1 le 11/08 au-dessus du bois de la Garenne (> AEE au sud-ouest) à l'ouest de Taingy. <u>Stationnement migratoire</u> : divers oiseaux isolés au printemps, puis 11 le 26/05 et 6 le 28/05 à Colangette (> AEE au sud-ouest) ; 4 à la Vallée Maître Louis (> AEE au sud-ouest) le 31/07, 2 au Deffand et 12 à Taingy le 05/08, 2 à Fougilet, 1 à Usselot & 1 à Colangette le 06/08, 1 au lieu-dit les Vallées (> AEE au sud-ouest) le 10/08

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge européenne	Directive "Oiseaux"	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Remarques
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	x	LC	Ann. I	Très forte	Moyenne	<u>Migration active</u> : en 2015, 1 traversant le AEE ouest et 1/1h30 à Taingy le 9/3, 3 aux Granges (AEE ouest), 2 à Vassy, 1 à Taingy et 1 à l'Enfer (> AEE au sud-ouest) le 10/3, 1 à Taingy le 01/04 et le 14/04, 1/2h à Ouanne le 16/04, 2 aux Champs Clairs (AEE ouest), 2 à Pesselières (sud > AEE au sud-ouest) et 1 à Cury (AEE ouest-4) le 22/04 ; 2/1h à Taingy le 31/07, 1 le 07/08 à Taingy, 1 à la Vallée Maître Louis (> AEE au sud-ouest) le 15/09, 1 au sud de Vrilly en direction de > AEE au sud-ouest le 17/09, 2/1h aux Champs Clairs (AEE ouest) le 23/09, 1 au Moulin Berthier (AEE ouest) et 1 au Vau du Puits (AEL est) le 24/09, 3/1h à Charentenay le 08/10, 1 aux Vignes de Sementron le 15/10, 3/1h30 à Ouanne le 21/10, 10/1h sur le parc le 26/10. La LPO Yonne possède 32 données dans l'aire régionale (rayon de 5 km), assez bien réparties. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 2 chassent autour F1 le 9/3, 2 près de F9-10 et au sud de F1-4 les 01 et 02/04 ; 2 à Taingy le 05/08, 1 à Guette-Soleil (AEE ouest) le 13/08.
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		LC		Faible	Faible	<u>Nidification</u> : une petite population se reproduit au nord du Bois Brûlé ( 5 chanteurs en 2015) et l'espèce à également été entendue au Bois de Courson (> AEE au sud-est). Nicheur dans l'aire rapprochée (LPO-89). <u>Migration active 2015</u> : 14/1h30 à Guette-Soleil (Taingy) le 09/03, 2/15min à Courson le 23/04 ; 7/1h sur le parc le 10/09, 11/45min à l'Ardille (AEL est) le 23/09, 10/1h à Charentenay le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 3 à Derrière le Bois (AEE ouest) le 22/04, 4 à Merry-Haut le 28/05 ; des observations ponctuelles à partir du 06/08 ; dortoir de 7 individus minimum dans la Vallée Jean Lamy (parc) le 10/09 ; 20 aux Usages (AEE ouest) le 17/09. <u>Hivernage 2015</u> : observé à l'unité en janvier.
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : isolés à Taingy (> AEE au sud-ouest) le 09/03 et aux Barots (> AEE au sud-ouest) le 18/03 ; 2/1h le 08/10 à Charentenay , >6/1h à Charentenay et 1/1h sur le parc le 21/10. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 2 aux Goulots (> AEE au sud-est) le 17/03. <u>Hivernage 2015</u> : à l'unité parmi les Pinsons des arbres (Bois de Givry, > AEE au sud-est).
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	x	LC	Ann. I	Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 1 à la Fontaine du Jonc, Ouanne (AEL nord) le 15/04. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 au Vau du Puits (AEL est) le 11/08.
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>		LC	Ann. I	Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 124 entre F9-10 et 230/1h30 à Guette-Soleil (> AEE au sud-ouest-AEE ouest-AEE ouest) le 09/03 , 210/2h le 10/03 à Moulin Neuf (> AEE au sud-ouest). <u>Stationnement migratoire</u> : 4 au Corbier (> AEE au sud-ouest) et 2 aux Avoïnies (AEE ouest) avec des vanneaux le 10/03/15. Très rarement noté par la LPO Yonne, avec 4 données seulement à Ouanne, Fontenoy et Saints. <u>Hivernage 2015</u> : 400 aux Pièces et à la Fontaine du Jonc (AEL nord) le 08/01, 4 sont revus le lendemain et aucun en février.
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Nidification 2015</u> : localement bien présent au Bois de Givry (> AEE au sud-est) ou dans de petites plantations de conifères. <u>Migration active 2015</u> : 4 roitelets observés depuis le parc le 21/10 étaient soit des huppés, soit des triple-bandeau. Migrateur nocturne probablement régulier. 4 cadavres découverts au pied d'éoliennes du parc. <u>Hivernage 2015</u> : observé à l'unité.
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : très peu noté. 8 à Courson (> AEE au sud-est) le 10/03, 1 à l'Ivraie (> AEE au sud-ouest) le 18/03 ; 4 aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09, 1/30min au Vau du Puits (AEL est) le 08/10. Pas d'observation dans l'aire rapprochée (LPO-89).
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	x	LC		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 1 en migration rampante à la Fontaine du Jonc le 22/04. Plusieurs oiseaux se posent aux Chaumes de la Blaude (AEE ouest) le 24/09. Un cadavre découvert au pied d'une éolienne. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 1 le 15/4 sur le AEE ouest, 1 le 21/04 sur le AEL est ; nombreux dans les cultures tardives le 23/04, probablement plusieurs dizaines sur l'aire d'étude (max. 6 à la Vallée de Lain) ; 1 à Thury le 13/08. Assez nombreux le 16/09 (4 à la Fosse aux Vanniers, 3 à Pesteau...). Plus rare (max. 2) le 23/09.
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		VU		Faible	Faible	<u>Migration active 2015</u> : 37 le 9/3 +70 le 10/3 dans la vallée O Forterre (Ouanne), 194 à Taingy et 1 à Courson le 10/03, 1 à Ouanne le 22/04. <u>Stationnement migratoire 2015</u> : 153 au Corbier (> AEE au sud-ouest) et 270 aux Avoïnies (AEE ouest) le 10/03, 180 à Bonon (AEL est) le 23/3 ; 2 le 30/07 et 3 le 13/08 à Thury , 71 au Deffand le 13/08, 3 sur le parc le 09/09, 1 à Charmoy (AEL est) le 23/09 ; 2 juste à l'ouest de la ferme du Bois Joli le 08/10. <u>Hivernage 2015</u> : une soixantaine aux Pièces et à la Fontaine du Jonc (AEL nord).

---

## ANNEXE 5 : CHIROPTERES FREQUENTANT LE PARC EOLIEN

---

Liste établie principalement à partir des prospections sur le parc de Forterre réalisées le 13 avril, le 28 mai, le 16 juin, le 23 juillet, le 2 septembre et le 15 octobre 2015. Des données supplémentaires sont obtenues à d'autres dates à l'occasion de prospections réalisées pour le projet de Forterre Val d'Yonne.

### 1. RARETE ET STATUT DES ESPECES DE LA REGION BOURGOGNE

Directive « Habitats » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992).

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle ».

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ».

Protection nationale : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces.

Liste rouge nationale : d'après MNHN, Comité français UICN, SFEPM & ONCFS., 2008. *Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine*.

Les différentes listes rouges comprennent les statuts suivant :

- RE (éteint),
- CR (en danger critique d'extinction),
- EN (en danger) et VU (vulnérable)
- NT (quasi-menacé : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises),
- LC (en préoccupation mineure : espèce pour laquelle le risque de disparition est faible),
- DD (données insuffisantes : espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes),
- NA (non applicable : espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale),
- NE (non évaluée : espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

Liste rouge Bourgogne : réalisée selon la méthodologie et la démarche de l'UICN, validée en CSRPN le 20/02/2015.

(Légende des statuts détaillée si dessus)

Espèces déterminantes de ZNIEFF : d'après DREAL Bourgogne, 2012. *Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2<sup>nd</sup>e génération - Faune*.

La rareté est établie d'après le Plan régional d'actions chauves-souris en Bourgogne 2011-2015.

## 2. LISTE DES ESPECES DANS L'AIRE D'ETUDE ET SES ABORDS (23 ESPECES)

Les espèces sont classées par ordre alphabétique du nom français.

Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LR Bourgogne	Rareté en Bourgogne	Déterminant ZNIEFF	Niveau d'enjeu national (espèces migratrices)	Niveau d'enjeu Bourgogne (espèces reproductrices)	Niveau d'enjeu local (espèces reproductrices)	Sensibilité brute	Sensibilité locale	Parc éolien (500 m)	Espèces supplémentaires	
															dans l'aire locale (2 km)	dans l'aire régionale (20 km)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	x	x	x	LC	NT	AR	x	-	Moyen	Moyen	Faible	Faible	X		
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	x	x	x	LC	NT	C	x	-	Moyen	Assez fort	Faible	Faible	X		
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	x	x	x	NT	EN	AR	x	-	Fort	Fort	Faible	Faible	X		
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>		x	x	DD	/	OCC		Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Moyenne	Moyenne			x
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	x	x	x	VU	RE/EN	TR	x	-	Fort	Assez fort	Faible	Faible			x
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		x	x	LC	NT	AC		-	Moyen	Assez fort	Faible	Faible	X		
Murin à moustaches / à oreilles échanquées	<i>Myotis mystacinus emarginatus</i>		x	x	LC	NT	AC		-	Moyen	Assez fort	Faible	Faible			x
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	x	x	x	LC	NT	AC	x	-	Moyen	Assez fort	Faible	Faible	X		
Murin d'Alcaothé	<i>Myotis alcaothoe</i>		x	x	LC	DD	R		-	Fort	Assez fort	Faible	Faible			x
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	x	x	x	NT	VU	AR	x	-	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	(Grand Murin / Murin de Bechstein)	x	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>		x	x	LC	DD	TR		-	Fort	Fort	Faible	Faible		x	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		x	x	LC	LC	C		-	Faible	Faible	Faible	Faible	X		
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		x	x	LC	VU	AC		-	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible	X		
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>		x	x	-	-	-		-	Indéterminé	Indéterminé	Faible	Faible	X		
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>		x	x	NT	DD	R		Moyen	Assez fort	Assez fort	Très forte	Moyenne	X		
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		x	x	NT	NT	R		Moyen	Assez fort	Assez fort	Forte	Moyenne	X		
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp.</i>		x	x	NT	-	-		Moyen	Assez fort	Assez fort	-	-	X		
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>		x	x	LC	DD	AR		-	Assez fort	Assez fort	Faible	Faible		x	
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>		x	x	LC	DD	-		-	Indéterminé	Indéterminé	Faible	Faible	X		
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		x	x	LC	DD	AC		-	Moyen	Moyen	Faible	Faible	X		
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	x	x	x	LC	NT	AC	x	-	Moyen	Moyen	Faible	Faible	x		
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	x	x	x	NT	CR	TR	x	-	Très fort	Très fort	Faible	Faible		x	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		x	x	LC	LC	TC		-	Faible	Faible	Très forte	Moyenne	X		
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x	x	LC	LC	AR		-	Moyen	Moyen	Forte	Moyenne	X		
Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii / nathusii</i>		x	x	-	-	-		-	Indéterminé	Indéterminé	-	Moyenne	X		
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>		x	x	NT	DD	R		Moyen	Assez fort	Assez fort	Très forte	Moyenne	X		
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		x	x	LC	DD	TR		-	Fort	Fort	Forte	Moyenne		x	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>		x	x	LC	LC	C		-	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	X		
Sérotines/ Noctules	<i>Eptesicus sp./ Nyctalus sp.</i>		x	x	-	-	-		-	Faible	Indéterminé	-	-	x		



# ANNEXE 7 : EXEMPLE DE FICHE DE TERRAIN UTILISE LORS DES SUIVIS DE MORTALITE

L'ensemble des fiches de terrain est assemblé au sein d'une base de données disponible sur demande.

## FICHE DE TERRAIN

### Suivi de mortalité

Parc éolien : Forterre      N° éolienne (cf. plan) : 6      Observateur : MA  
 Date : 2.4.15      Heure de début et fin : 12R - 12R40

**Conditions météo du jour du suivi de mortalité :**  
 T°C : 5°C  
 Vent (échelle de Beaufort) : 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
 Couverture nuageuse : Nulle Faible Moyenne Forte Totale  
 Pluie : Nulle Brouillard Crachin Petite averse Grosse averse Pluie continue

**Couverture(s) végétale(s) :**  
 Nature : Ble B, Plateforme très bonne  
 Visibilité : TB Bonne Moyenne Mauvaise Nulle

**Résultats :**

N° cadavre (rep. sur figure)	Espèce	Age (adulte - immature - juvénile)	Sexe (Mâle - femelle - immature)	Etat du cadavre			N° point GPS	N° photo	Distance à l'éolienne	Commentaires : redécouverte...
				Frais	En décomp*	Sec				
<u>1</u>	<u>P. roumer</u>							<u>31m</u>	<u>le ni, déplacé et marqué</u>	
<u>2</u>	<u>RTB</u>	<u>+1A</u>	<u>?</u>	<u>α</u>			<u>sphère /</u>	<u>22m</u>	<u>crâne enfoncé</u>	

**Taux de prospection : 100 %**  
idem

Sur le schéma :

- noter les numéros des cadavres
- pour chaque cercle, rayer (ou surligner) les zones que vous n'avez pas pu prospecter à cause d'une végétation trop dense (pour le calcul d'un coefficient de correction)