



neoen
renouvelle l'énergie

Suivi avifaune et
chiroptères
répondant à l'art.12
du régime des ICPE

NEOEN
14/02/2018

**Parc éolien de La
Montagne
Vieilmoulin, Saint Anthot et
Grosbois-en-Montagne (21)**


biotopé

Citation recommandée	BIOTOPE, 2017, Suivi avifaune et chiroptères répondant à l'art.12 du régime des ICPE, Vieilmoulin, Saint Anthot et Grosbois-en-Montagne (21), 132 p.	
Version/Indice	Version 2	
Date	14/02/2018	
Nom de fichier	Biotope_2017_Suivi_Montagne_V2	
N° de contrat	2016832	
Mandataire	NEOEN CENTRALE EOLIENNE DE LA MONTAGNE	
Interlocuteur	Franklin BIGOT	Franklin.Bigot@neoen.com +33 1 70 91 62 50 +33 7 77 30 06 97
Biotope, Responsable du projet	Antonin DHELLEMME	adhellemme@biotope.fr

Sommaire

1	Contexte du projet et aspects méthodologiques	8
1	Contexte écologique général	10
1.1	Présentation du parc	10
1.2	Définition des aires d'études	11
1.3	Zonage du patrimoine naturel	14
1.4	Continuités écologiques	24
1.5	Rappel des enjeux de l'étude d'impact	27
2	Méthodologie appliquée	34
2.1	Équipe de travail	34
2.2	Prospections	34
2.3	Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées	36
2	Synthèse et analyse des résultats	37
1	Suivi de l'activité et des mouvements des d'oiseaux	38
1.1	En période de reproduction	38
1.2	En migration postnuptiale	45
2	Suivi de l'activité des chauves-souris	54
2.1	Données bibliographiques	54
2.2	Résultats du suivi 2017	55
2.3	Comparaison des résultats obtenus en 2017 par rapport aux suivis précédents	65
2.4	Synthèse et analyse du suivi des chauves-souris	66
3	Résultats du suivi de mortalité	67
3.1	Résultats bruts	67
3.2	Analyse des résultats	77
3	Conclusion	79
1	Suivi du comportement de l'avifaune	80
2	Suivi des chauves-souris	80
3	Suivi de la mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris	81
4	Bibliographie	83

Liste des tableaux

Tableau 1 : Définition des aires d'études	11
Tableau 2 : Chauves-souris d'intérêt communautaire recensées dans les entités des ZSC désignées spécifiquement pour les chiroptères dans l'aire d'étude éloignée	15
Tableau 3 : Zonages de Protection du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée	17
Tableau 4 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée	18
Tableau 5 : Équipe de travail	34
Tableau 6 : Dates de prospection des suivis effectués sur le parc éolien La Montagne	34
Tableau 7 : Liste des espèces remarquables et/ou sensibles à l'éolien observées en période de reproduction sur, ou à proximité immédiate, du parc éolien de La Montagne (BIOTOPE, 2017)	39
Tableau 8 : Comparaison des espèces observées en 2004 et 2017 sur et aux abords du parc éolien de La Montagne	42
Tableau 9 : Liste des espèces migratrices remarquables observées sur l'aire d'étude en migration postnuptiale (Biotope, 2017)	47
Tableau 10 : Comparaison des espèces observées en période de migration postnuptiale en 2003 et 2017 sur le parc éolien de La Montagne et ses abords	51
Tableau 11 : Chauves-souris recensées sur le parc et les communes attenantes	54
Tableau 12 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur l'aire d'étude immédiate en 2017	59
Tableau 13 : Synthèse des espèces de chauves-souris réglementées et patrimoniales sur l'aire d'étude immédiate, éléments d'écologie et enjeux	60
Tableau 14 : Synthèse des sensibilités au risque de collision éolien concernant les chauves-souris	62
Tableau 15 : Comparaison des suivis des chauves-souris entre 2004 et 2017	65
Tableau 16 : Synthèse des cas de mortalité liées à l'éolien pour les 10 espèces les plus touchées en France et en Europe (Dürr, 2017) et pour les espèces observées sur le parc éolien la Montagne.	69
Tableau 17 : Synthèse « empirique » des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays d'Europe (Dürr, 2017)	70
Tableau 18 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc de La Montagne	71
Tableau 19 : Synthèse « empirique » des chauves-souris touchées par les parcs éoliens selon les pays d'Europe (Dürr, 2017)	73
Tableau 20 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par le parc de La Montagne	74

Tableau 21 : Synthèse des enjeux écologiques et des sensibilités au risque de collision éolien concernant les chauves-souris impactées par le parc de de La Montagne	74
Tableau 22 : Proportion de dépouilles par éolienne	75
Tableau 24 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des oiseaux pour le parc éolien de La Montagne	78
Tableau 25 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des chiroptères pour le parc éolien de La Montagne	78
Tableau 26 : Description des points d'écoute IPA	91
Tableau 27 : Valeurs des seuils de la richesse spécifique, de la densité et de la diversité spécifique	92

Liste des illustrations

Figure 1 : Évolution de l'occupation de sol du parc éolien de La Montagne entre le 12 juillet et le 17 octobre 2017	10
Figure 2 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique	24
Figure 3 : Localisation des sites d'observation et principales voies de passage lors de la migration postnuptiale (CEOB –L'Aile Brisée, 2004).	28
Figure 4 : Localisation des colonies de chauves-souris (SHNA, 2004)	31
Figure 5 : Localisation des colonies de mise-bas (SHNA, 2004)	32
Figure 6 : Richesse spécifique, densité et diversité spécifique (indice de Shannon) des points IPA réalisés (rouge : fort ; orange : moyen ; jaune : faible ; blanc : très faible).	41
Figure 7 : Synthèse des hauteurs de vol par groupe d'espèce au cours de la période de migration postnuptiale 2017.	50
Figure 8 : Graphique illustrant le temps passé en altitude en fonction de l'indice de sensibilité aux collisions avec des éoliennes (Roemer et al., 2017). Spearman correlation coefficient $\rho = 0.85$; $p = 3.664e-06$.	64
Figure 9 : Nombre d'observations de dépouilles par passage sur le parc éolien La Montagne	67
Figure 10 : Répartition mensuelle des dépouilles observées sur le parc éolien La Montagne	67
Figure 11 : De gauche à droite : Pipistrelle commune morte par barotraumatisme et Buse variable morte par collision.	68
Figure 12 : Mortalité par espèce, observée sur le parc éolien de La Montagne	68
Figure 13: Synthèse du nombre d'individus par espèce de chiroptères impactées par les parcs éoliens en France (adaptation de Dürr, 2017)	72
Figure 14 : Synthèse du nombre d'individus par espèce de chiroptères impactées par les parcs éoliens en Europe (adaptation de Dürr, 2017)	73
Figure 15 : Nombre d'observations par éolienne entre juillet et octobre 2017.	75

Figure 16 : Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche	103
Figure 17 : Évolution de la surface prospectée sous les éoliennes du parc de La Montagne durant le suivi mortalité.	105

Tables des cartes

Carte 1 : Situation paysagère et disposition des éoliennes du parc éolien de la Montagne	12
Carte 2 : Localisation du parc éolien de la Montagne et définition des aires d'étude	13
Carte 3 : Zonage règlementaire au sein des aires d'études du parc éolien de la Montagne	22
Carte 4 : Zonage d'inventaire au sein des aires d'études du parc éolien de la Montagne	23
Carte 5 : Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bourgogne	26
Carte 6 : Avifaune remarquable en période de reproduction	44
Carte 7 : Principaux couloirs de migration en période de migration postnuptiale	48
Carte 8 : Avifaune remarquable en période de migration postnuptiale	53
Carte 9 : Suivi des chiroptères par écoutes au sol : printemps 2017	56
Carte 10 : Suivi des chiroptères par écoutes au sol : été 2017	57
Carte 11 : Suivi des chiroptères par écoutes au sol : automne 2017	58
Carte 12 : Emplacement des dépouilles trouvées lors du suivi mortalité	76
Carte 13 : Localisation des points IPA	93
Carte 14 : Points d'observations effectués lors de la migration postnuptiale	95
Carte 15 : Suivi des chiroptères : méthodologie 2017	98
Carte 16 : Suivi des chiroptères : 2017	98

Annexes

Annexe 1 : Méthodologie	91
1.1 Étude de l'activité de l'avifaune nicheuse	91
Analyse des résultats	91
Limites de la méthode	92
1.2 Étude de l'activité de l'avifaune migratrice	94
Analyse des résultats	94
Limites de la méthode	94

1.3 Suivi des chauves-souris	96
Détermination du signal et identification des espèces	96
Dénombrement	97
Comparaison au référentiel Actichiro	99
Effort de prospection	99
Limites de la méthode	100
1.4 Suivi de mortalité (oiseaux et chauves-souris)	100
Recherche des dépouilles au sol	100
Estimation de la mortalité : détermination des coefficients correcteurs	101
Occupation du sol	102
Détermination de Z : Test d'efficacité de l'observateur	102
Détermination de P : Test de prédation	103
Détermination du coefficient de correction surfacique	104
Limites de la méthodologie	104
Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017	106
Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale en 2017	108
Annexe 4 : Calcul brut du taux moyen de persistance des cadavres	110
Annexe 5 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité	111
Annexe 6 : Tableau des observations du suivi mortalité	113
Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)	114
Annexe 8 : Statuts réglementaires et de conservation des oiseaux et des chiroptères	130

1

Contexte du projet et aspects méthodologiques



1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Introduction

NEOEN possède et exploite le parc éolien de La Montagne, composé de 6 machines implanté sur les communes de Vieilmoulin, Saint Anthot et Grosbois-en-Montagne, dans le département de la Côte d'Or (21). Le site d'implantation est un vaste plateau dominé par les cultures intensives, ponctué de bosquets et de haies et ceinturé un paysage bocager.

Dans le cadre de la réglementation ICPE, applicable depuis le 1er janvier 2012 aux parcs éoliens et plus particulièrement de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011, NEOEN a missionné la société BIOTOPE pour réaliser différents suivis :

- Un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères durant l'été et l'automne 2017 ;
- Un suivi comportemental des oiseaux nicheurs au printemps 2017 ;
- Un suivi des oiseaux migrateurs à l'automne 2017 ;
- Et un suivi de l'activité des chiroptères durant le printemps, l'été et l'automne 2017.

Le présent document présente les résultats des suivis réalisés au cours de l'année 2017 par le bureau d'études BIOTOPE. L'objectif de ce suivi est de proposer une évaluation de l'utilisation du site par l'avifaune et les chiroptères, ainsi qu'une évaluation des taux de mortalité de ces deux groupes au sein du parc en exploitation.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1 Contexte écologique général

1.1 Présentation du parc

Le parc éolien de La Montagne se situe sur les communes de Vieilmoulin, Saint Anthot, Grosbois-en-Montagne, au sud-ouest du département de la Côte d'Or. Il est éloigné d'environ 30 kilomètres au nord-est de Saulieu, 9 kilomètres au nord-est de Pouilly-en-Auxois et de 26 kilomètres à l'ouest de Dijon.

 **Cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable., p. Erreur ! Signet non défini.**

Mis en service en octobre 2014, le parc est composé de 6 éoliennes Vestas V100 de 2 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d'un rotor de 100 mètres de diamètre et d'une tour de 80 mètres de hauteur. Dans la suite de ce rapport, les éoliennes porteront les dénominations E1 à E6.

Attention, les dénominations des éoliennes utilisées dans ce rapport ne correspondent pas nécessairement à celles du terrain.

Le parc de La Montagne est situé dans l'est de la région naturelle l'Auxois. Le paysage est légèrement vallonné, constituée de prairies et de bocage avec un réseau de haies relativement serrées et une couverture forestière faible. La zone d'étude est située sur un plateau à dominance céréalière, constituée de cinq collines où se trouvent des zones prairiales avec des haies et des bois de superficie limitée. Elle est encadrée par deux vallées : celle de la Brenne au sud et celle de l'Ozerain au nord. Cependant, aucun élément majeur du relief ne semble en mesure de conduire de manière notable les oiseaux vers le parc éolien.

Le recouvrement végétal au pied des éoliennes du parc de La Montagne varie selon les saisons et est principalement composé de cultures de céréales (colza, luzerne et pois) comme le montre l'évolution de l'occupation du sol dans l'aire d'étude immédiate ci-dessous (Figure 1: Évolution de l'occupation de sol du parc éolien de La Montagne entre le 12 juillet et le 17 octobre 2017).

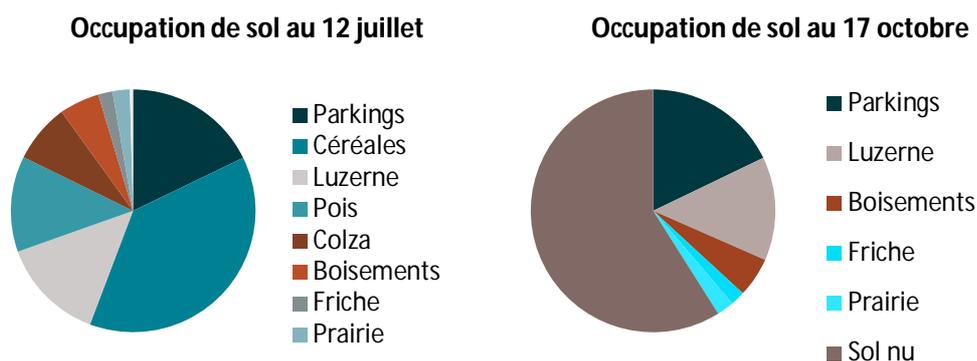


Figure 1 : Évolution de l'occupation de sol du parc éolien de La Montagne entre le 12 juillet et le 17 octobre 2017

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.2 Définition des aires d'études

Trois aires d'études ont été définies lors des suivis. Le tableau ci-dessous récapitule leurs caractéristiques.

 Cf. **Carte 2 : Localisation du parc de La Montagne et définition des aires d'étude**

Tableau 1 : Définition des aires d'études

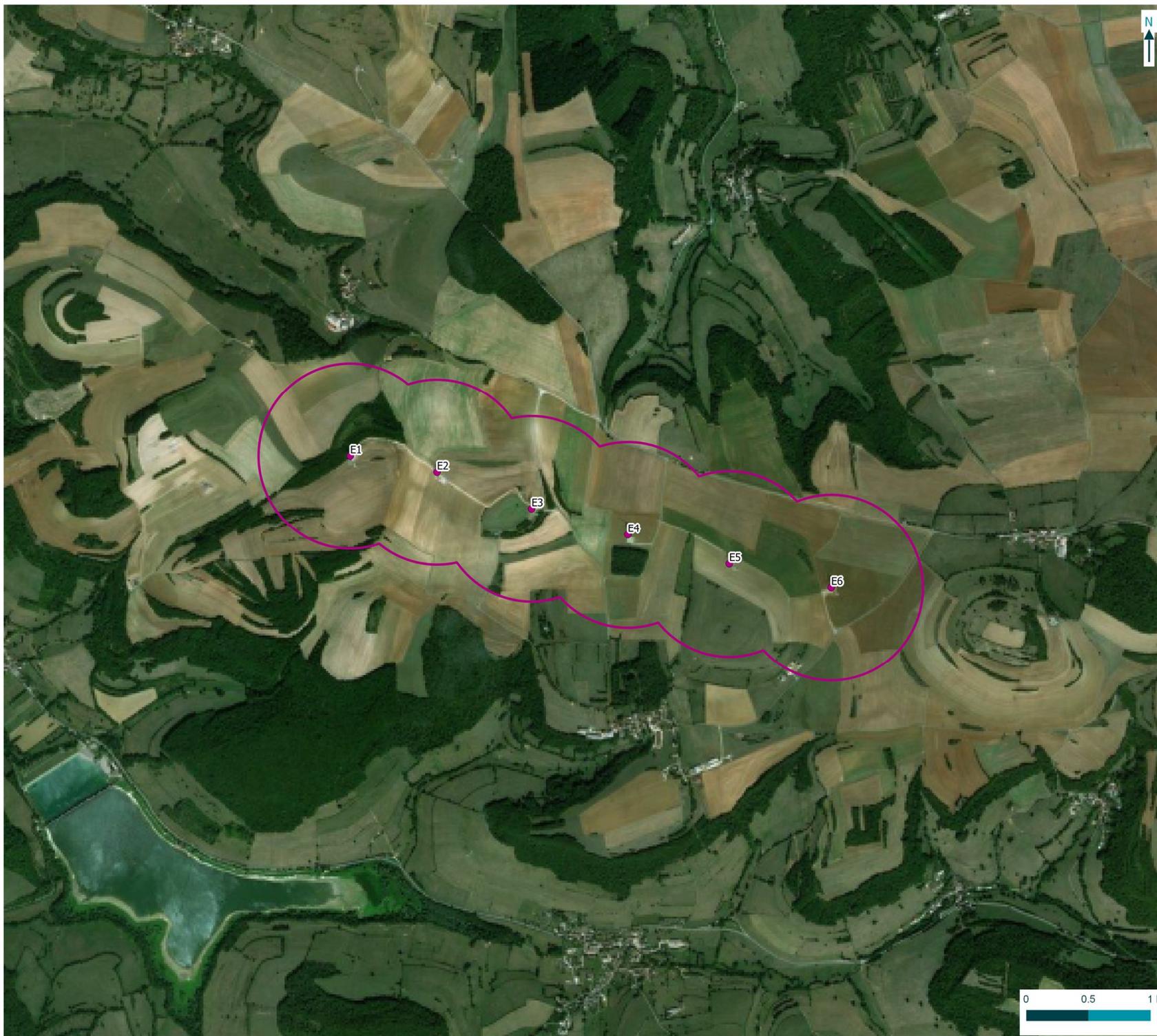
Aires d'étude des expertises écologiques	Principales caractéristiques
Aire d'étude immédiate (500m)	<p>Zone tampon de 500 mètres autour des éoliennes, elle correspond à l'emprise immédiate du parc éolien (implantation, ombre reportée, ancienne zone de travaux). C'est la zone où sont menées les investigations environnementales les plus poussées en vue d'identifier les possibles interactions actuelles du parc éolien avec l'avifaune.</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain et les éléments bibliographiques. Elle vise à évaluer les différentes interactions du parc sur l'avifaune, les chiroptères et leurs habitats.</p> <p>Elle couvre une superficie de 336,6 ha.</p>
Aire d'étude rapprochée (5 km)	<p>Elle correspond à une zone tampon de 5 km autour du parc éolien. Cette zone est potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise (atteintes fonctionnelles), en particulier sur l'avifaune.</p> <p>L'expertise s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de la consultation d'acteurs ressources et sur des observations de terrain, notamment des inventaires ciblés sur les oiseaux à plus large territoire, comme les rapaces, les limicoles et les oiseaux migrateurs.</p> <p>Elle couvre une superficie de 10578,9 ha, qui englobe l'aire d'étude immédiate et les milieux périphériques favorables à l'avifaune.</p>
Aire d'étude éloignée (20 km)	<p>Zone qui correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le parc éolien et où une analyse globale du contexte environnemental est réalisée. Elle correspond ici à une zone tampon de 20 km de rayon autour de l'aire d'étude immédiate, pour la recherche des zonages d'inventaire du patrimoine naturel et l'analyse du SRCE.</p> <p>Cette zone peut s'avérer affectée au niveau de la fonctionnalité pour les oiseaux migrateurs ou les oiseaux nicheurs à larges domaines vitaux (rapaces, ardédés, échassiers...).</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. Les données qui ont été collectées sur cette zone sont ponctuelle et non exhaustives.</p> <p>Elle couvre une superficie de 136603,9ha, qui englobe les aires d'étude immédiate et rapprochée.</p>

Situation paysagère et disposition des éoliennes du parc éolien de la Montagne

Suivis avifaune et chiroptères
Parc éolien de la Montagne

Légende

- Eoliennes du parc de la Montagne
- Aire d'étude immédiate (500m)

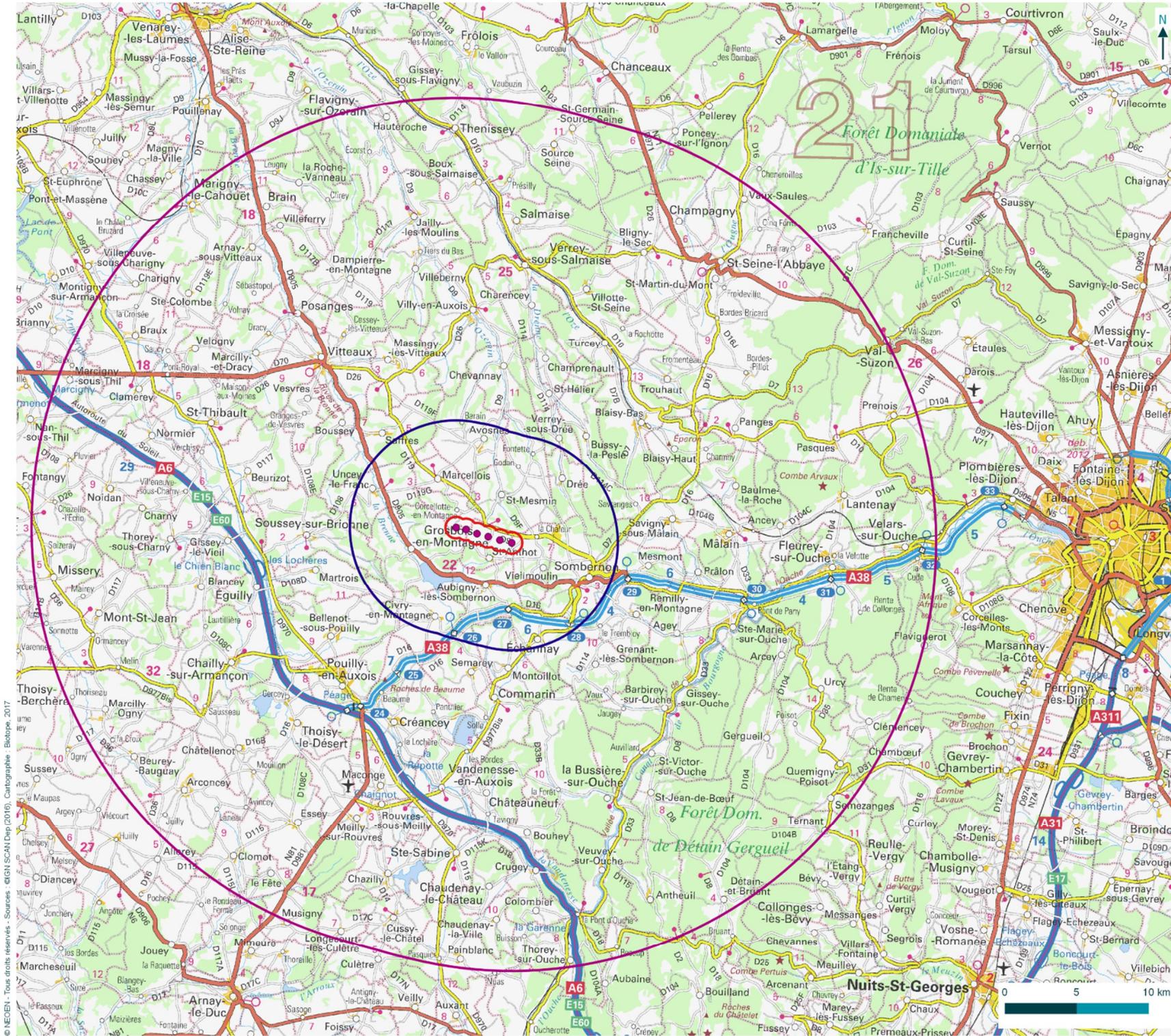


Localisation du parc éolien de la Montagne et définition des aires d'étude

Suivis avifaune et chiroptères
Parc éolien de la Montagne

Légende

- Eoliennes du parc de la Montagne
- Aire d'étude immédiate (500m)
- Aire d'étude rapprochée (5km)
- Aire d'étude éloignée (20km)



© NEOEN. Tous droits réservés - Sources : ©IGN (SCAN) Dep (2016). Cartographie : Biotope, 2017

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.3 Zonage du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée (20km) a été effectué sur la base des données disponibles sur le portail géographique de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Bourgogne – Franche-Comté (Carmen) ainsi que le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

 Ces données ont été consultées en juillet 2017.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales...
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable -).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles).

- Les tableaux qui suivent présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :
- Le type, et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée ;
- Les principales caractéristiques et éléments écologiques de ce zonage (informations issues de la bibliographie).

1.3.1 Zonages réglementaires de protection du patrimoine naturel

Réseau Natura 2000

Le Réseau Natura 2000 comprend des sites naturels contenant des habitats et des espèces d'importance européenne en application des directives européennes 79/409/CEE dite Directive « Oiseaux » et 92/43/CEE modifiée dite Directive « Habitats ».

Il s'agit des propositions de Sites d'Intérêt Communautaire (pSIC), des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de la Directive « Habitats », et des Zones de Protection Spéciales (ZPS) de la Directive « Oiseaux ».

Les projets, dans ou hors site Natura 2000, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences dès lors qu'ils sont susceptibles d'avoir un impact notable sur les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire d'un site Natura 2000. Ces zones Natura 2000 font l'objet d'une réglementation particulière au titre du Code de l'environnement, art. R414-19 : « *Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.* »

 Cf. Carte 3 : Zonage réglementaire au sein des aires d'études du parc éolien de la Montagne, p. 22

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

L'aire d'étude immédiate est intégralement située dans l'entité « Auxois » de la **ZSC FR2601012 « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne »**. Une autre entité de ce site est incluse dans l'aire d'étude éloignée (Éguilly & Gissey-le-Vieil).

Ce vaste site Natura 2000 accueille des populations de 20 espèces de chauves-souris, dont huit espèces d'intérêt européen, principalement en mise bas et prend en compte leurs gîtes et territoires de chasse. Parmi ces espèces, 6 sont mentionnées dans les entités de l'aire d'étude éloignée : Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe.

On recense également 2 entités de la **ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne »** dans l'aire d'étude éloignée : la carrière souterraine de Mâlain (intérêt régional) et la grotte de Bel-Affreux (intérêt départemental).

La carrière de Mâlain abrite une des deux seules colonies de mise-bas en région de Grand rhinolophe et de Murin à oreilles échancrées en cavité souterraine (SHNA, 2010).

Tableau 2 : Chauves-souris d'intérêt communautaire recensées dans les entités des ZSC désignées spécifiquement pour les chiroptères dans l'aire d'étude éloignée

Nom vernaculaire	ZSC FR2601012 « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne »		ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne »	
	Auxois	Éguilly & Gissey-le-Vieil	Carrière souterraine de Mâlain	Grotte de Bel-Affreux
Barbastelle d'Europe	5 colonies de mise-bas	1 colonie de mise-bas	Hiver	
Murin de Bechstein				Transit
Murin à oreilles échancrées	1 colonie de mise-bas		Hiver, transit & mise-bas	Hiver & transit
Grand murin	X	1 gîte d'hivernage / 1 gîte d'estivage	Hiver	Hiver & transit
Rhinolophe euryale	1 colonie de mise-bas		Hiver	
Grand rhinolophe	2 colonies de mise-bas	2 colonies de mise-bas	Hiver, transit & mise-bas	Hiver & transit
Petit rhinolophe	31 colonies de mise-bas	5 colonies de mise-bas / 3 gîtes d'estivage	Hiver	Hiver & transit

Le secteur d'étude présente donc une diversité chiroptérologique particulièrement riche et patrimoniale et l'aire d'étude immédiate est située dans le rayon de dispersion théorique de plusieurs populations (entre 2 et 20 km selon les espèces).

Trois autres ZSC sont également recensées dans l'aire d'étude éloignée :

- La **ZSC FR2600957 « Milieux forestiers, prairies et pelouses de la vallée du Suzon »** constitue l'une des vallées les plus remarquables sur le versant rhodanien de la Bourgogne calcaire. Il est composé d'une grande diversité de milieux et d'habitats d'intérêt communautaire abritant le Faucon pèlerin (nicheur sur les falaises du Val Suzon), le Cincle plongeur et le Martin-Pêcheur. De nombreuses espèces de chiroptères fréquentent également le site : Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin de Bechstein et Barbastelle d'Europe.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

- La **ZSC FR2601000 « Forêts, éboulis de la vallée du Rhoin et du ravin d'Antheuil »**, d'intérêt régional élevé, constituant un des rares équivalents bourguignons des reculées jurassiennes. On y trouve notamment de nombreuses espèces d'oiseaux patrimoniales (Chouette de Tengmalm, Hibou grand-duc, Cigogne noire, Aigle botté, Circaète Jean-le-Blanc, Faucon pèlerin, Milan noir, Milan royal, Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Pie-grièche écorcheur, Pic noir, Pic cendré, Alouette lulu et Engoulevent d'Europe) ainsi que plusieurs espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin et Barbastelle d'Europe – le site inclus l'entité « La grotte du Bel-Affreux » de la ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne »).
- La **ZSC FR2601002 « Forêt de ravin de la source tufeuse de l'Ignon »** abrite plusieurs habitats d'intérêt dont des milieux forestiers typés et variés, des pelouses mésophiles et des milieux marécageux ouverts. Le site présente avant tout un intérêt floristique (deux espèces rares et protégées) mais quelques espèces d'oiseaux remarquables fréquentent le site : Martin pêcheur, Cincle plongeur, Pie-grièche écorcheur, Pic noir.

Une **ZPS** intersecte également l'aire d'étude éloignée. Il s'agit du site **FR2612001 « Arrière Côte de Dijon et de Beaune »**. Il abrite une mosaïque de milieux forestiers et de milieux ouverts, essentiellement agricoles. Ce secteur accueille plus du tiers de la population nicheuse bourguignonne de Faucon pèlerin et le Circaète Jean-le-Blanc y est régulièrement présent avec 1 à 5 couples nicheurs. On note également la présence du Pic noir et d'une petite population de Chouette de Tengmalm. Le Grand-Duc d'Europe revient également sur la zone depuis quelques années. De nombreuses autres espèces remarquables sont présentes sur le site : Engoulevent d'Europe, Busards, Pie-grièche écorcheur, Hibou petit-duc, Chouette chevêche, Fauvette orphée, Bruant ortolan, Cigogne noire, Milans, Bondrée apivore, etc.

Autres zonages

Quatre **Arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope** (APB) visent à protéger des « **Sites de reproduction du Faucon pèlerin** » sont recensés dans l'aire d'étude éloignée. Cette espèce remarquable est déterminante ZNIEFF en Bourgogne.

Le **Parc Naturel Régional du Morvan** est situé à la limite de l'aire d'étude rapprochée. Ce parc abrite de tourbières et des prairies paratourbeuses, des forêts de ravin et des ruisseaux, quasi uniques en Bourgogne et constituant des secteurs refuge pour de nombreuses plantes menacées. Le Morvan se singularise également par sa faune dont de nombreuses espèces ne s'observent nulle part ailleurs en région. Le Morvan abrite 18 des 23 espèces de chiroptères présents en Bourgogne. Quinze cavités d'hibernation sont recensées, des colonies de Pipistrelle commune, ainsi que les seuls sites de mise bas de Noctule de Leisler connus dans la région. De nombreuses espèces patrimoniales d'oiseaux sont également recensés sur la zone (Autour des palombes, Milan noir, Milan royal, Bondrée apivore, etc).

La **Réserve Naturelle Régional du Val Suzon**, comprend les massifs forestiers situés de part et d'autre du cours d'eau Suzon. Le patrimoine naturel de cet espace est unique, il présente une riche diversité de milieux – pelouses sèches, éboulis, marais tufeux... 11 espèces botaniques bénéficient d'un statut de protection et 11 espèces d'oiseaux sont d'intérêt européen. Il existe également de forts enjeux « chauve-souris » avec la présence de 14 espèces sur le site (34 espèces recensées au niveau national et 23 sur l'ensemble de la Bourgogne).

Le parc éolien de La Montagne est entièrement inclus dans un site du réseau européen Natura 2000. Il s'agit de l'entité « Auxois » de la ZSC FR2601012 « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne ».

La présence de plusieurs autres zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée témoigne de la richesse et de l'importance écologique du secteur.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Tableau 3 : Zonages de Protection du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée

Intitulé		Code	Surface (ha)	Distance au parc éolien
Natura 2000 (ZSC)				
GITES ET HABITATS A CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE	Auxois	FR2601012	46201,79	0 km
	Éguilly & Gisse-le-Vieil		715,71	9,1 km
CAVITE A CHAUVES-SOURIS EN BOURGOGNE	Carrière souterraine de Mâlain (Malain)	FR2600975	1665,10	7,8 km
	Grotte de Bel-Affreux (Antheuil)		3	17,7 km
MILIEUX FORESTIERS, PRAIRIES ET PELOUSES DE LA VALLEE DU SUZON		FR2600957	2785,41	12,7 km
FORETS, EBOULIS DE LA VALLEE DU RHOIN ET DU RAVIN D'ANTHEUIL		FR2601000	1302,95	16,9 km
FORET DE RAVIN DE LA SOURCE TUFUEUSE DE L'IGNON		FR2601002	98,49	18,1 km
Natura 2000 (ZPS)				
ARRIERE COTE DE DIJON ET DE BEAUNE		FR2612001	60720,34	10,2 km
Arrêtés de Protection de Biotope				
SITES DE REPRODUCTION DU FAUCON		21-1-5	35,28	7 km
SITES DE REPRODUCTION DU FAUCON		21-1-10	15,87	12,3 km
SITES DE REPRODUCTION DU FAUCON		21-4	16,60	18,5 km
SITES DE REPRODUCTION DU FAUCON		21-1-7	34,96	19,3 km
Parc Naturel Régional				
MORVAN		FR8000025	286223,84	19,20 km
Réserve Naturelle Régionale				
VAL SUZON		FR9300012	2980,57	19,70 km

1.3.2 Zonage d'inventaire du patrimoine naturel

Les ZNIEFF sont dépourvues de valeur juridique. Aucune restriction d'usage liée à leur existence ne s'applique. Elles signalent cependant la valeur écologique du territoire concerné et la présence éventuelle d'espèces réglementairement protégées.

Plusieurs ZNIEFF recoupent les aires d'études immédiates et rapprochées (<5km) du parc éolien de La Montagne. Il s'agit de 7 ZNIEFF de type I et d'1 ZNIEFF de type II.

Certaines de ces ZNIEFF situés à proximité directe du parc abritent des populations d'oiseaux (Milan royal *nicheur*, Circaète Jean-le-Blanc *nicheur*, Faucon pèlerin *nicheur*, Pie-grèche écorcheur, Bondrée apivore, Cigogne noire *de passage*) et de chiroptères remarquables (Grand et Petit rhinolophes, Barbastelle d'Europe, Grand Murin).

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

D'autres ZNIEFF et une ZICO sont recensées dans l'aire d'étude éloignée.

Tableau 4 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée

Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien
ZNIEFF de type I			
VALLEE DE LA BRENNE ET COTEAUX ET RESERVOIR DE GROSBOIS-EN-MONTAGNE	260012303	1612,32	0,33 km
PRAIRIES BOCAGERES DE MARCELLOIS ET AVOSNES	260030324	710,23	0,46 km
VAL DE LA DRENNE ET COTEAUX ENTRE CHARENCEY ET DREE	260030331	3488,35	1,60 km
PLATEAU ENTRE CIVRY-EN-MONTAGNE ET POUILLY-EN-AUXOIS	260030316	882,6	2,94 km
RESERVOIR DE PANTHIER ET BOCAGE ENVIRONNANT	260030325	2133,27	3,59 km
PLATEAU ET FALAISES DE SAFFRES	260012276	149,4	4,57 km
COTEAUX BOCAGERS DE VESVRES, BOUSSEY ET SOUSSEY-SOUS-BRIONNE	260020093	3403,13	4,74 km
COMBE DE SAVRANGES A BLAISY-BAS	260012279	51,37	5,83 km
ROCHES DE BEAUME A CREANCEY	260015044	39,02	6,38 km
REBORDS DE PLATEAU AUTOUR DE MASSINGY-LES-VITTEAUX	260030320	84,14	7,57 km
AMONT DE LA VALLEE DE L'OZE	260030333	579,21	7,68 km
BOCAGES A POUILLY-EN-AUXOIS ET BELLENOT-SOUS-POUILLY	260030318	409,36	7,80 km
VALLON DE LA DOUX A BAULME-LA-ROCHE ET MALAIN ET COMBES DE LANTENAY ET ANCEY	260012270	1940,54	7,84 km
GROTTE DE PRALON	260030334	38,29	7,97 km
VALLEES ET COTEAUX BOCAGERS A DAMPIERRE-EN-MONTAGNE ET VILLEBERNY	260030322	1850,09	9,13 km
PLATEAU ET VALLONS ENTRE BLANCEY, EGUILLY ET GISSEY-LE-VIEIL	260030319	901,14	9,61 km
COMBES ET GROTTE DE SAINT-VICTOR-SUR-OUCHÉ	260014999	60,14	10,34 km
MONT TASSELOT	260030332	280,69	10,35 km

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien
RESERVOIR, BOCAGE ET BOIS DE CERCEY ET CHATELLENOT	260030314	1135,93	10,96 km
PRAIRIES BOCAGERES ENTRE MACONGE ET CHAZILLY	260030327	36,54	10,99 km
BOCAGE, PRAIRIES ET MARES ENTRE FONTANGY ET SAINT-THIBAULT	260020090	1043,76	11,20 km
PLATEAU DE BOUHEY ET CHATEAUNEUF	260030294	214,07	11,33 km
COMBE VENAIT	260012295	33,33	12,45 km
VALLEE DU SUZON	260005899	3170,41	12,75 km
COMBE DU BOIS DE VAUXELLE A LA BUSSIERE-SUR-OUCHÉ	260030386	150,74	12,97 km
RESERVOIRS DE CHAZILLY ET DU TILLOT	260030329	221,61	13,02 km
COMBE DE GERGUEIL	260005935	159,69	13,47 km
FORET DE FLAVIGNY ET FALAISES DE LA ROCHE VANNEAU	260012275	2296,6	13,61 km
VALLEE DE L'OZE ENTRE BOUX-SOUS-SALMAISE ET GISSEY-SOUS-FLAVIGNY	260030337	1333,53	13,70 km
VALS DE BRENNE ET DE LA LOCHERE A POUILLENAY, ARNAY-SOUS-VITTEAUX ET MARDONVILLE CALQUIET	260020099	1671,69	13,74 km
BOCAGE DE SAINTE-SABINE	260030328	80,87	13,86 km
BOCAGE ENTRE ESSEY, SUSSEY ET JOUEY	260030315	1760,61	14,23 km
PLATEAU DE MONT-SAINT-JEAN	260030336	778,58	14,23 km
PRAIRIES DE VOLNAY A ARNAY-SOUS-VITTEAUX	260030321	15,91	14,41 km
BOIS DE MENAGEON A URCY	260030475	103,97	14,46 km
HAUT-DE-MONDE A VILLEFERRY	260015043	30,12	14,47 km
ROCHES DE VEUVEY-SUR-OUCHÉ	260030385	10,65	14,98 km
GRANDE COMBE	260012309	433,47	14,99 km
CARRIERE SOUTERRAINE DE CRUGEY	260030383	62,71	15,02 km
PRAIRIES, BOCAGE ET MARES A CHAZILLY ET CUSSY LE CHATEL	260020109	668,46	15,30 km

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien
BOCAGE ET BOIS DE CHAUDENAY-LA-VILLE ET CHAUDENAY-LE-CHATEAU	260030330	603,01	15,44 km
PELOUSES ET PLATEAU DE FLEUREY-SUR-OUCHÉ	260030295	325,23	15,58 km
COTEAUX ET PLATEAU AU NORD DE SAINT-SEINE-L'ABBAYE	260030101	879,58	15,67 km
BOCAGE ENTRE MISSERY ET SUSSEY	260015049	5650,04	15,71 km
VALLON D'ANTHEUIL	260012288	127,46	16,20 km
GROTTE DE TERNANT	260030388	37,49	16,42 km
PLATEAU DE PRENOIS ET BUTTE DE CORNIOT	260015450	1131,49	16,49 km
PELOUSES ET FALAISE A MISSERY	260030313	69,39	17,01 km
VALLON DES SOURCES DE LA SEINE ET RUISSEAU DES CHENEVIÈRES A BILLY-LES-CHANCEAUX	260012278	377,21	17,40 km
BOCAGE DE CLOMOT ET DU FETE	260030405	870,86	17,53 km
BOCAGE ET MARES AUTOUR DE MARCIGNY ET PRECY-SOUS-THIL	260020086	3104,26	17,68 km
SOURCES DE L'IGNON	260005927	126,19	18,06 km
PELOUSE DE LA VERRERIE	260015046	98,38	18,19 km
BOCAGE ET MARES DE VIC-DES-PRES A LONGECOURT-LES-CULETRES	260020108	2260,16	18,88 km
COMBES DE NOTRE DAME D'ETANG, DE LA JEUNE RONCE ET DU BOIS DE LA MIALLE	260005934	243,35	18,93 km
PELOUSES ET PRE-BOIS DE PERNAND-VERGELESSES, BESSEY-EN-CHAUME ET THOREY SUR OUCHE	260030364	98,46	19,05 km
FORET ET PELOUSES DE PLOMBIERES	260030392	975,91	19,15 km
BOIS DE SEMEZANGES (BOIS DE MONTFEE)	260012296	85,96	19,43 km
ZNIEFF de type II			
AUXOIS	260015012	72708,12	0,00 km
COTE ET ARRIERE COTE DE DIJON	260014997	49201,56	7,31 km
LA MONTAGNE DIJONNAISE DE LA VALLEE DE L'IGNON A LA VALLEE DE L'OUCHÉ	260014993	56036,39	7,39 km

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien
PAYS D'ARNAY	260030453	22772,02	11,61 km
VALLEE ET COTEAUX DE L'ARMANCON ENTRE SAINT-THIBAULT ET BUFFON	260030473	5705	12,44 km
VALLEE ET BASSIN AMONT DU SEREIN	260030484	12912,73	14,81 km
FORETS DE JUGNY ET DE DUESME, SEINE AMONT ET REVINSON	260012269	10378,91	17,40 km
ZICO			
ARRIERE COTE DE DIJON ET DE BEAUNE	Be04	63308	20 km

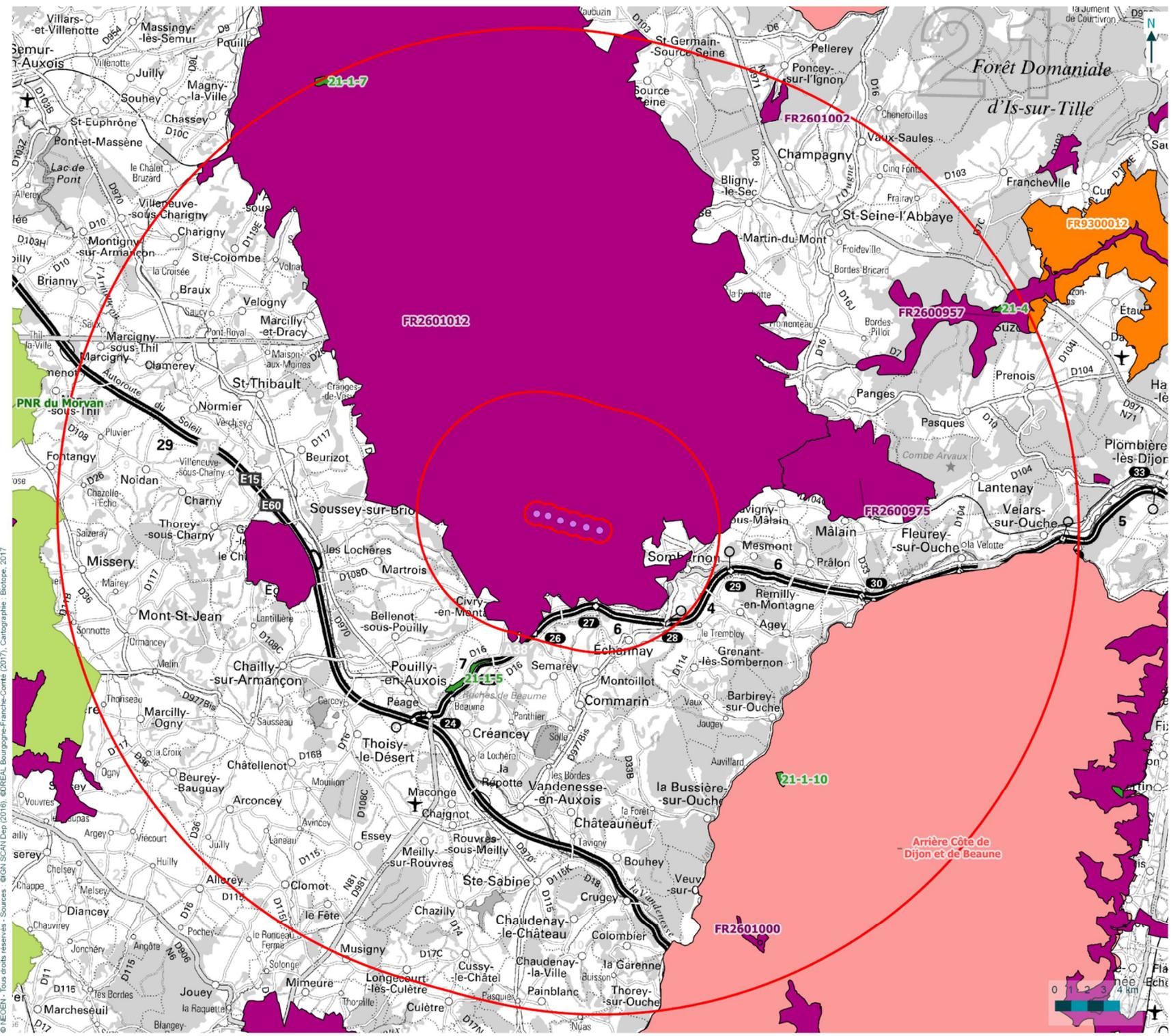
Ces zonages d'inventaires indiquent une diversité et une richesse importante de la faune et de la flore aux alentours du parc éolien.

Zonage réglementaire au sein des aires d'études du parc éolien de la Montagne

Suivis avifaune et chiroptères
Parc éolien de la Montagne

Légende

-  Eoliennes du parc de la Montagne
-  Limites des aires d'études (500m, 5km, 20km)
- Natura 2000**
-  Zone de Protection Spéciale
-  Zone Spéciale de Conservation
- Autres**
-  Arrêté de Protection de Biotope
-  Parc Naturel Régional
-  Réserve Naturelle Régionale



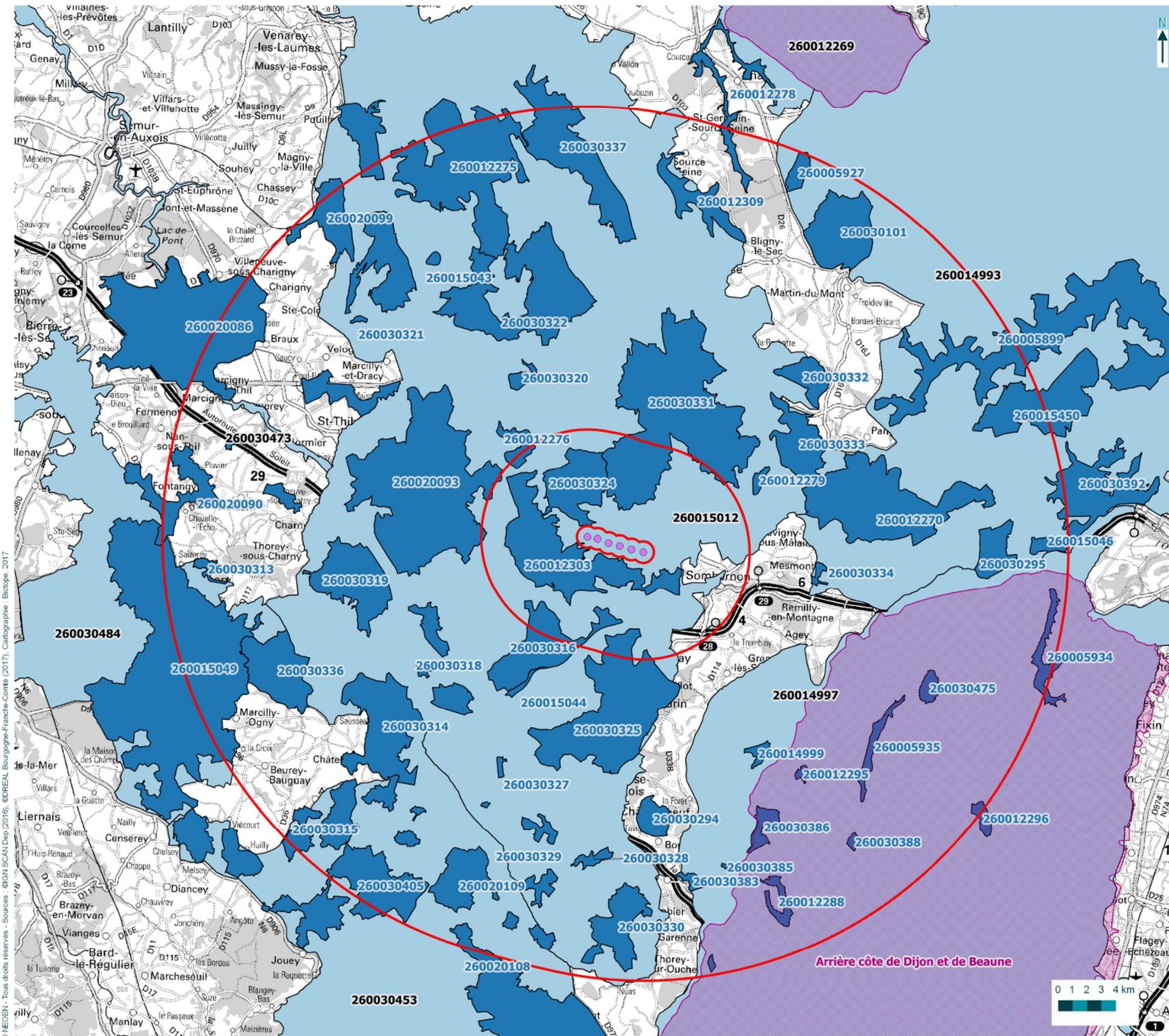
© NEOEN - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN Dip (2016), ©DREAL Bourgogne-Franche-Comté (2017), Cartographies - Biotope, 2017

Zonage d'inventaire au sein des aires d'études du parc éolien de la Montagne

Suivis avifaune et chiroptères
Parc éolien de la Montagne

Légende

-  Eoliennes du parc de la Montagne
-  Limites des aires d'études (500m, 5km, 20km)
-  ZICO
- ZNIEFFs**
-  ZNIEFFs de type I
-  ZNIEFFs de type II



1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.4 Continuités écologiques

1.4.1 Concepts et définitions

La circulation des espèces dépend de la qualité des paysages, et plus exactement de leur perméabilité liée principalement à leur structuration. Chaque espèce ayant des exigences écologiques et des capacités de dispersion propres, il existe en théorie autant de réseaux que d'espèces. Cependant, par commodité, il est légitime de regrouper dans un même cortège les espèces ayant des exigences proches.

De manière simplifiée, un réseau écologique est constitué de deux composantes principales :

- Les réservoirs de biodiversité (ou zones nodales ou cœurs de nature) qui sont de grands ensembles d'espaces naturels ou semi-naturels continus constituant des noyaux de biodiversité. Ces zones sont susceptibles de concentrer la plupart des espèces animales et végétales remarquables de l'aire d'étude et assurent le rôle de « réservoirs » pour la conservation des populations et pour la dispersion des individus vers les autres habitats.
- Les corridors écologiques sont des liaisons fonctionnelles permettant le déplacement des espèces entre cœurs de nature.

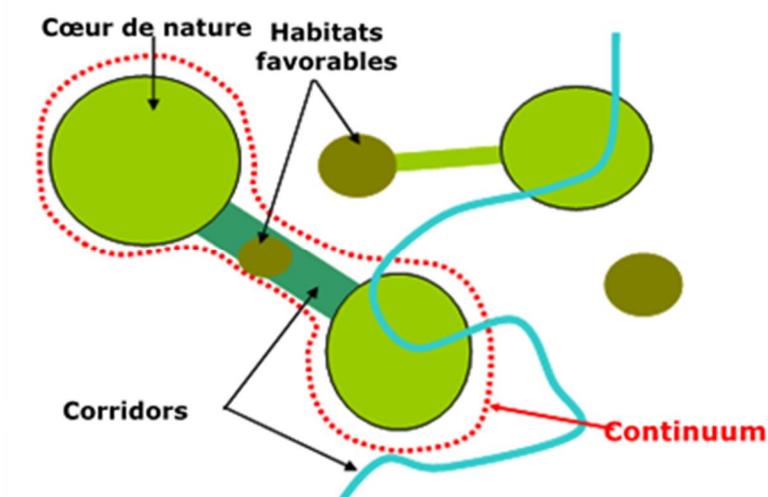


Figure 2 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique

A ces deux éléments s'ajoutent des habitats favorables qui sont des ensembles naturels de moindre qualité que les cœurs de nature mais qui contribuent au maillage écologique. Les continuums (ou continuités écologiques) représentent l'ensemble des éléments du paysage accessible à la faune. Ils sont constitués d'un ou plusieurs cœurs de nature, de zones relais et de corridors.

L'assemblage des continuités écologiques forme le réseau écologique. Le reste de l'espace, a priori peu favorable aux espèces, constitue la matrice.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.4.2 Continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale par le SRCE

Les données présentées dans ce paragraphe sont extraites de la dernière version disponible (version adoptée en 2015) du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Bourgogne-Franche-Comté.

L'analyse du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), permet d'établir la trame écologique dans un contexte plus global. Le SRCE s'est attelé à définir des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à l'échelle régionale.

Aucun élément du SRCE n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate, cependant des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques sont localisés juste en périphérie de cette aire, à partir de 500m du parc.

Le parc est en effet ceinturé - au sein de l'aire d'étude rapprochée - de réservoirs de biodiversité des milieux bocagers, des cours d'eau, des milieux humides et des milieux boisés.

Dans l'aire d'étude éloignée, des réservoirs de biodiversité sont également présents au niveau des zones de bocage, des cours d'eau et des différents zonages.

 **Cf. Carte 5 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bourgogne, p. 26**

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bourgogne

Suivis avifaune et chiroptères
Parc éolien de la Montagne

Légende

● Parc éolien de la Montagne

Sous-trame eau

— Réservoirs de biodiversité_Cours d'eau

■ Réservoirs de biodiversité_ZH

■ Corridors écologique_ZH

Sous-trame forêt

■ Réservoirs de biodiversité

■ Corridors écologiques

Sous-trame prairies et bocages

■ Réservoirs de biodiversité

■ Corridors écologiques_Prairies

Sous-trame pelouses

■ Réservoirs de biodiversité

■ Corridors écologiques

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.5 Rappel des enjeux de l'étude d'impact

L'objectif de cette partie est de résumer et de ressortir les espèces à enjeux identifiées lors de l'étude d'impact du projet éolien afin de les comparer avec les résultats des suivis post-implantations réalisés en 2017.

1.5.1 Présentation de l'aire d'étude initiale et des techniques employées

L'étude d'impact, réalisée en 2004 concerne le parc éolien de La Montagne, installé sur les communes de Grosbois-en-Montagne, Saint-Anthot et Vieilmoulin, en Côte-d'Or (21).

L'expertise de l'avifaune a été réalisée par l'association CEOB- L'Aile brisée. Une phase de terrain a été effectuée de la mi-septembre 2003 à la mi-juin 2004 afin d'étudier l'avifaune sur un cycle complet (migrations pré et postnuptiales, hivernage, reproduction). En période de migration 1 à 2 points d'observation fixes ont été réalisés de 8h à 13h. Trois journées de terrain ont été effectuées en septembre/octobre pour la migration postnuptiale et quatre journées en mars/avril/mai pour la migration pré-nuptiale.

En période d'hivernage, des transects ont été réalisés durant trois journées entre décembre et février.

L'avifaune nicheuse a été recensée grâce aux Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette technique consiste à identifier et dénombrer les oiseaux de toutes espèces vus ou entendus depuis un point fixe, lors de quatre visites de 20 minutes, deux fin avril et deux fin mai. Les écoutes ont été réalisées les 26 et 29 avril et les 17 et 29 mai. Dix points d'écoutes ont été réalisés à chaque passage.

Pour les chauves-souris, un inventaire qualitatif a été réalisé en 2004 par la Société d'Histoire Naturelle d'Autun. Ces inventaires sont basés sur un transect pédestre à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240 ou D980, couplé à un enregistreur) pendant 2 nuits (2 août et 2 septembre 2004).

En 2017, concernant l'avifaune, BIOTOPE a réalisé à la demande de NEOEN une étude en période de reproduction et une étude en période de migration postnuptiale. Les techniques employées sont similaires à celles déployées durant l'étude d'impact initiale.

En période de reproduction, 8 points d'écoute ont été effectués sur les mêmes points qu'en 2004. Cependant l'effort de prospection a été modifié : 2 passages au lieu des 4 initiaux et dates plus tardives (mai et juin 2017). En revanche, une prospection aléatoire a été mise en œuvre afin de cibler les espèces à grand territoire.

Concernant les chiroptères, le suivi de 2017 est plus complet puisque les inventaires se sont basés sur 4 passages en période d'activité (printemps, été et automne) basés sur 4 points d'écoutes fixes en continu (nuit complète) à l'aide de détecteur-enregistreur automatiques SM2BAT appuyés par des transects. Cette méthode permet d'augmenter considérablement la pression d'inventaire mais aussi de fournir un dénombrement standardisé des contacts et une évaluation pertinente de l'activité des espèces.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.5.2 Intérêts du site et de ses abords pour les oiseaux, définis par l'étude d'impact

En période de migration postnuptiale, « 4 066 individus ont été dénombrés. Au total 40 espèces ont été recensées, dont 11 sont des espèces sensibles. Dans l'ensemble, les passereaux constituent la majorité des observations. » On note un « passage considérable d'Alouettes des champs [...] espèce sensible mais non menacée à court terme comme quatre autres espèces de passereaux : L'Hirondelle rustique, le Traquet motteux, le Tarier des prés et le Tarier pâtre ». Il faut noter aussi la présence de Pigeons colombins, espèce vulnérable à long terme.

Pour les rapaces une Bondrée apivore et un Busard des roseaux sont notés. Ce faible effectif est dû au début tardif de ce suivi (Géroudet, 2000). Nous n'avons pas observé de Busard cendré ou de Milan noir pour les mêmes raisons. A noter aussi que peu de Milans royaux sont dénombrés, seulement treize alors que les dates sont favorables. L'espèce la plus remarquable est la Cigogne noire. Un individu est passé au-dessus des deux points d'observation le 28 septembre. Les effectifs d'oiseaux en migration post-nuptiale ne semblent pas très importants sur ce site. »

« Les éoliennes représentent un danger de collision directe pour les oiseaux qui volent entre 40 et 130 mètres (localisation du rotor), or 45% des effectifs passent à cette hauteur. De plus, la moitié de l'effectif des espèces avec un statut défavorable, passe à cette hauteur critique (voir figure 2). Mais 95% des oiseaux peuvent être amenés à modifier leur trajectoire et subissent donc un désagrément de l'implantation du parc éolien. »

« Ce suivi a permis de mettre en évidence des axes de passage privilégiés. Les deux voies les plus importantes se localisent entre "Les Montoillots" et le "Bûcheron" et dans le vallon de "Chaume ronde". Les axes secondaires se situent à l'ouest du "Bûcheron" et sur "la pièce de la Forêt". Tous ces axes sont orientés de façon commune dans le sens nord nord-est vers le sud sud-ouest. Ces voies concernent essentiellement les passereaux. Pour les rapaces, étant donné leur faible nombre et leur mode de migration, il est difficile de noter des couloirs migratoires, ils se déplacent en fonction des ascendants thermiques. Pour la Cigogne noire qui est passée au niveau des deux points d'observations, elle est passée à la même hauteur que celle du rotor et semblait vouloir prendre un nouvel ascendant. »

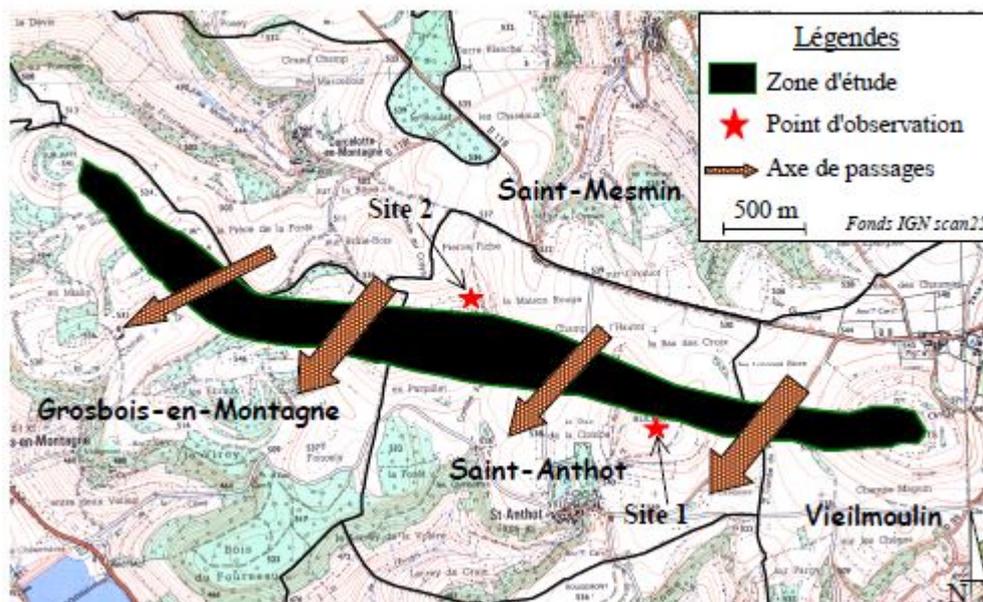


Figure 3 : Localisation des sites d'observation et principales voies de passage lors de la migration postnuptiale (CEOB –L'Aile Brisée, 2004).

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

En période de migration pré-nuptiale, « 33 espèces d'oiseaux ont été recensées pour un total de 2954 individus. Le nombre plus faible d'oiseaux observés lors de ce suivi, s'explique, entre autres, par la forte mortalité engendrée par la migration, en particulier, chez les jeunes oiseaux et par un passage plus diffus. Comme lors de la migration d'automne, la majorité d'entre eux sont des passereaux.

L'Alouette des champs, fait partie des trois espèces de passereaux au statut défavorable avec l'Hirondelle rustique et le Tarier pâtre. A noter un groupe important de Pigeons colomblins (120) observé le 15 mars. Trois espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" et sur la liste des oiseaux vulnérables ; il s'agit du Balbuzard pêcheur, de la Cigogne noire et de la Grue cendrée. Quelques Milans royaux et noirs sont observés de passage sur le site ainsi qu'un Busard cendré et un Busard indéterminé.

La migration pré-nuptiale correspond également à un passage dispersé et non à un site de concentration des vols. Les axes de passages de la migration pré-nuptiale sont identiques à ceux de la migration post-nuptiale sauf qu'ils sont orientés dans le sens sud sud-ouest vers le nord nord-est.

Comme pour le suivi de migration post-nuptiale, la moitié des oiseaux passe en-dessous du rotor (40 mètre). Les autres oiseaux sont généralement observés à des hauteurs plus élevées qu'à l'automne, ce qui peut s'expliquer par des conditions météorologiques plus favorables. Ceci s'observe particulièrement chez les espèces sensibles. Parmi celles-ci, les Pigeons colomblins et les Grues cendrées sont passés à haute altitude. Ils représentent 25% de l'effectif des espèces au statut défavorable. La Cigogne noire comme le Balbuzard pêcheur sont passés à la même hauteur que celle du rotor.

Comme pour la migration d'automne, l'implantation d'éolienne crée un désagrément pour les individus qui passent entre 0 et 130 mètre car pour la plupart ils changent de trajectoire. »

En hivernage, la plupart des espèces observées sont des passereaux. « Ces oiseaux effectuent beaucoup de déplacement durant la journée pour aller de leurs différentes zones de nourrissage à leur lieu de repos. Certains d'entre eux se regroupent pour former des bandes comme l'Alouette des champs, la Grive litorne ou l'Etourneau sansonnet. Ces déplacements sont souvent de faibles altitudes donc ils passent majoritairement au-dessous du rotor.

Quelques rapaces sont également présents comme la Buse variable et le Faucon crécerelle. Ils utilisent les ascendances pour rejoindre soit leur terrain de chasse soit leur dortoir, ce qui les amène à hauteur du rotor lors de cette ascension. Les vols planés qu'ils effectuent lors de leurs chasses peuvent aussi les amener à la hauteur des pales. »

Pour les espèces remarquables, un Busard Saint-Martin a été observé en chasse ainsi qu'un groupe de Vanneaux huppés, espèce en déclin.

« Le site n'est pas une zone d'hivernage remarquable et ne présente aucun point de rassemblement. »

En période de nidification, « l'ensemble des IPA a permis de recenser 52 espèces aux alentours des futures implantations d'éoliennes dont 44 potentiellement nicheuses et 10 utilisant le site pour se nourrir. Parmi elles, 10 ont un statut de conservation défavorable, soit le quart de l'effectif total présent. Cette richesse avifaunistique relativement importante s'explique par la mosaïque de milieux présents. Bien que la zone soit majoritairement en culture céréalière, des zones bocagères et forestières subsistent. C'est d'ailleurs de ces milieux, forestiers "dégradés" ou "purs," que dépendent la majorité des espèces présentes. »

Les espèces de passereaux ayant un statut de conservation défavorable sont l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Traquet motteux, le Tarier pâtre, la Pie-grièche écorcheur, la Caille des blés et la Tourterelle des bois pour les espèces nicheuses et l'Hirondelle rustique pour les

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

oiseaux de passage. Parmi les non passereaux on note la présence du Pic noir, espèce au statut défavorable, et du Faucon crécerelle, espèce à surveiller.

« Ce sont principalement les rapaces, lors de leur déplacement et leur recherche de nourriture et les Alouettes des champs, lors de leurs mœurs nuptiales, qui risquent de rentrer en collision avec les éoliennes ou de voir leurs mœurs perturbées. De plus, l'implantation des éoliennes va entraîner une modification des milieux de reproduction pour les oiseaux ainsi qu'une perturbation plus ou moins importante des oiseaux nicheurs ».

« Les différents suivis effectués sur ce site montrent qu'il ne présente pas un intérêt majeur que ce soit pour la migration, l'hivernage ou la nidification. »

1.5.3 Intérêt du site et de ses abords pour les chiroptères, définis par l'étude d'impact

En 2004, l'inventaire qualitatif a permis de mettre en évidence l'exploitation du site par 5 espèces de chauves-souris, dont deux espèces inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitat » : la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), le Grand murin (*Myotis myotis*), la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbatellus*) et le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*).

« L'activité de déplacement des chauves-souris est plus importante à proximité des gîtes de mise bas ou d'hibernation comme les bâtiments ou les cavités souterraines. Des sites mise bas sont connus à proximité du projet notamment de Petit rhinolophe et de Barbastelle d'Europe éolien et deux importants sites d'hibernation sont situés à une dizaine de kilomètres à l'est.

32 colonies de mise-bas, de 6 espèces de chauves-souris, sont actuellement connues à moins de 10 kilomètres autour du projet éolien. Le Petit rhinolophe est l'espèce la plus représentée avec notamment des colonies de 70, 60, 50, 41, 39 individus avant mise bas et une, de 60 individus, localisée à environ 1 kilomètre au nord de la zone d'implantation. »

À l'issue de cet état initial, la SHHA a émis les recommandations suivantes : *« [...] Plusieurs contacts de chauves-souris ont été obtenus en lisière arborée. Par principe de précaution, il faudrait veiller à une distance minimale (rayon du rotor + 100 mètres) entre le mât de chaque éolienne et la lisière arborée. Sur les sites, il convient également de ne pas disposer d'éclairage nocturne pouvant attirer l'entomofaune, ce qui peut rendre attractif les lieux pour des espèces de chauves-souris exploitant ces insectes. »*

Compte-tenu de la présence de colonies de mise bas de chauves-souris et de leur densité [...] nous émettons un avis peu favorable à l'implantation d'éoliennes. »

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Carte 5 - Localisation hiérarchisée des sites accueillant des chiroptères
dans des rayons de 5 et 10 km autour des projets éoliens
de "l'Auxois" (1) et de "la Montagne" (2) en Côte-d'Or

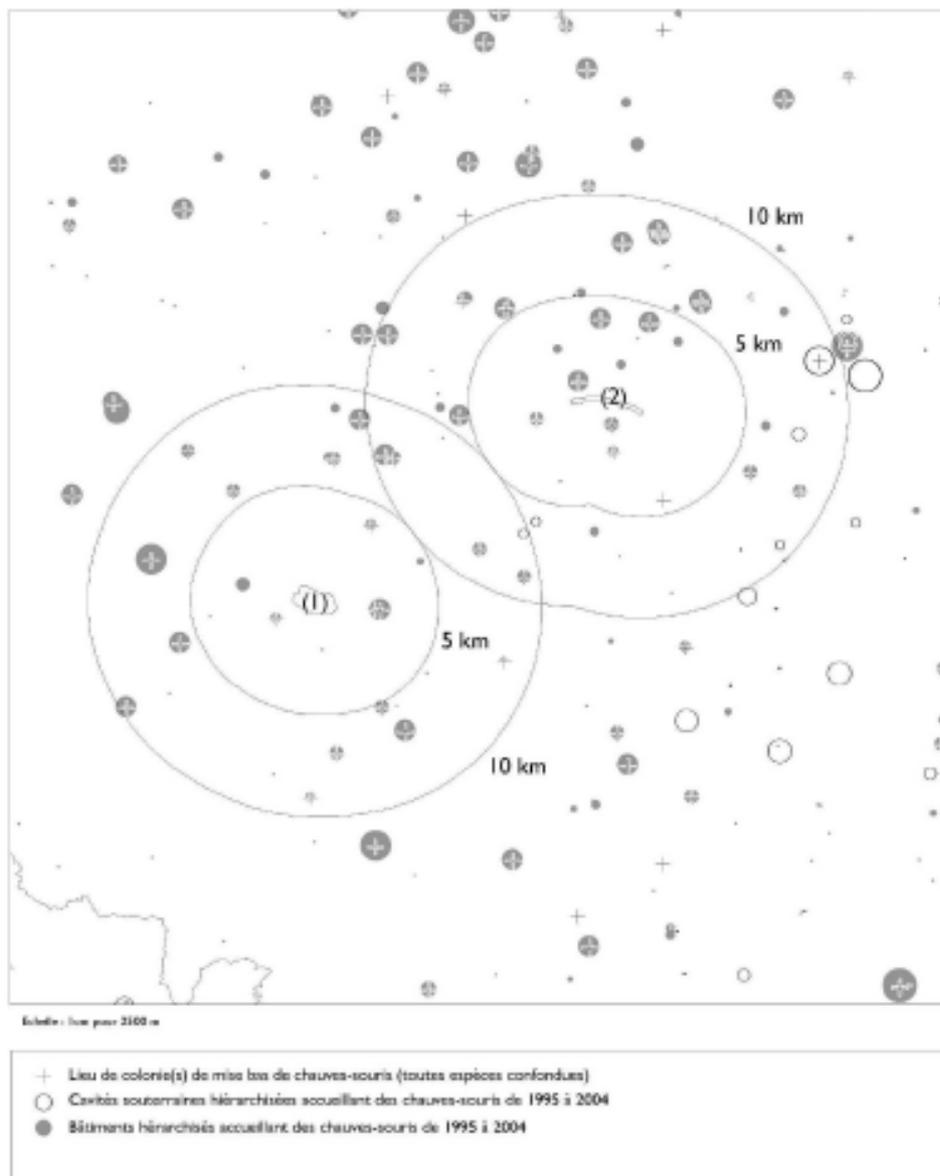


Figure 4 : Localisation des colonies de chauves-souris (SHNA, 2004)

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Carte 6 - Localisation des colonies de mise bas de 5 espèces de chiroptères dans des rayons de 5 et 10 km autour des projets éoliens de "l'Auxois" (1) et de "la Montagne" (2) en Côte-d'Or

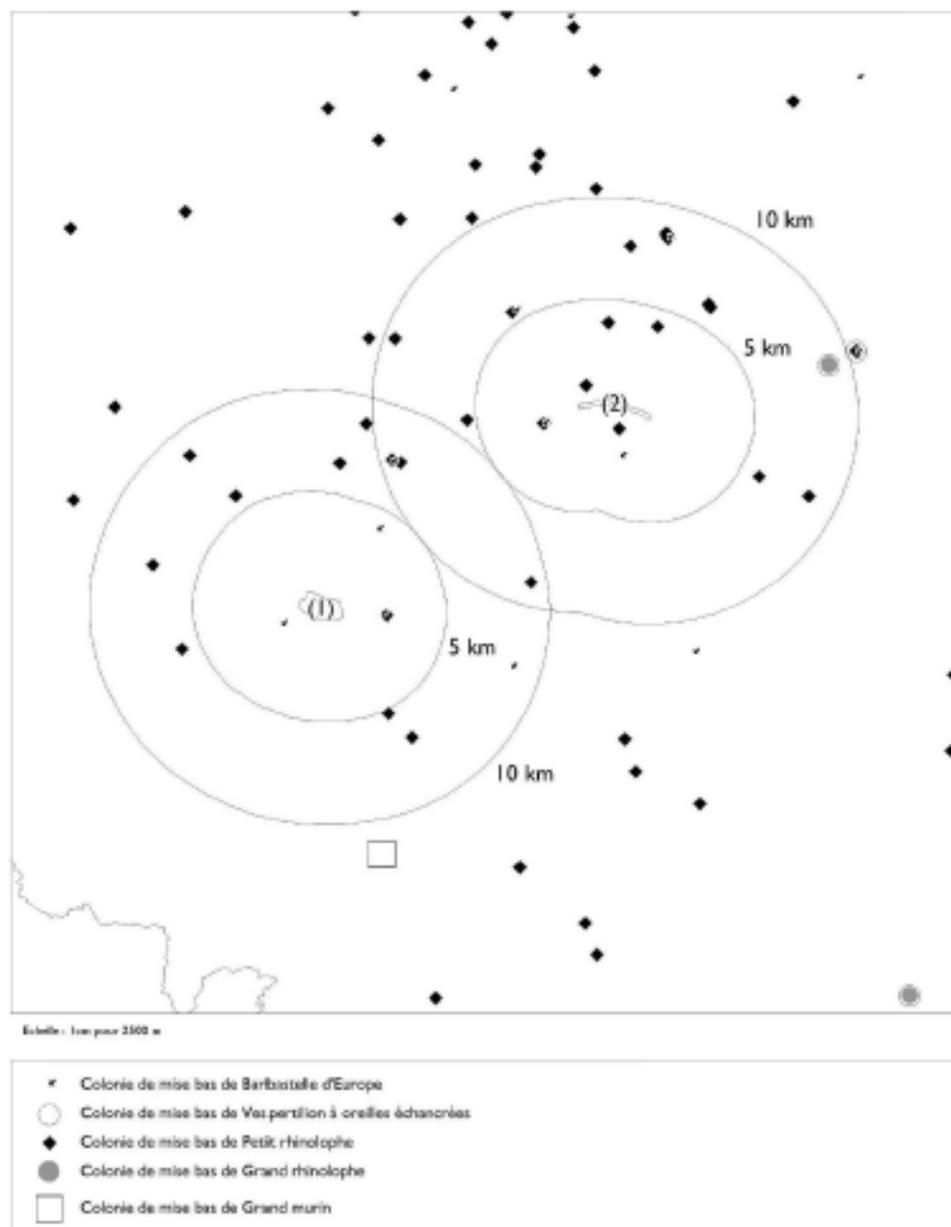


Figure 5 : Localisation des colonies de mise-bas (SHNA, 2004)

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.5.4 Limites de l'étude d'impact

Concernant l'avifaune, les techniques employées lors de l'état initial sont identiques à celles d'aujourd'hui. Les informations comme le nombre de points d'écoutes, leurs localisations et le nombre de passages sont détaillées, permettant une comparaison avec le présent suivi.

Cependant l'effort d'observation est différent mais compatible puisque 2 points d'écoute n'ont pas été repris en 2017 et le nombre de passage a été réduit de moitié mais une recherche aléatoire d'espèces à large territoire (rapaces, ardéidés) a été ajoutée.

Une grande partie des recommandations formulées et des mesures de réductions ont été prises en compte pour l'implantation du parc.

Les données initiales sur l'avifaune nous permettront de réaliser une analyse comparative adéquate (présence/absence par période et richesse spécifique sur les points d'écoute identiques).

Concernant les chauves-souris, les techniques employées en 2004 sont dépassées. Bien que les données qualitatives (richesse spécifique) soient relativement pertinentes, les informations qualitatives sont faibles ou inexistantes.

Les détecteurs SM2BAT utilisés en 2017 sont très performants car ils enregistrent les sons en fréquence réelle, permettant l'identification dans de bonnes conditions d'enregistrement de 26 à 29 espèces sur les 34 connues en métropole. Par ailleurs, leur qualité d'échantillonnage et de détection est élevée. Fonctionnant en continu du crépuscule à l'aurore, ces enregistreurs permettent de couvrir simultanément et sur une nuit complète plusieurs points de l'aire d'étude en s'affranchissant de la présence d'un opérateur et des aléas météorologiques.

Ils fournissent en outre un important lot de données permettant différentes analyses standardisées comme le niveau d'activité, l'occurrence (régularité de présence) mais aussi la fréquentation phénologique.

Les données initiales sur les chiroptères nous permettront de réaliser une analyse comparative adéquate sur le plan qualitatif. Toutefois, la présente étude constituera un état initial du point de vue quantitatif (dénombrement et activité).

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

2 Méthodologie appliquée

2.1 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 5 : Équipe de travail

Domaines d'intervention	Agents de BIOTOPE
Chef de projet – Coordination et contrôle Qualité Chargé d'études faunistique – suivi au sol des chiroptères	Antonin DHELLEMME
Chargé d'études faunistique – suivi du comportement des oiseaux en reproduction et en migration postnuptiale Technicien mortalité - Récolte des données avifaune et chiroptères	Karell GERAY

2.2 Prospections

Les conditions météorologiques sont précisées car elles peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires.

Tableau 6 : Dates de prospection des suivis effectués sur le parc éolien La Montagne

Passage	Date	Conditions météorologiques
Suivi avifaune nicheuse (2 passages)		
1	05/05/2017	Ciel dégagé, brise légère à forte, 6 à 9°C.
2	05/06/2017	Ciel dégagé, brise légère, 6 à 10°C.
Suivi avifaune migratrice (postnuptiale) (3 passages)		
1	25/08/2017	Ciel partiellement couvert, vent léger du sud-ouest, petites pluies occasionnelles, 15 à 31°C.
2	20/09/2017	Brouillard en début de matinée puis ciel dégagé, brise, 6,5 à 17°C.
3	25/10/2017	Brouillard dense en matinée, ciel dégagé ensuite ; vent moyen du sud, 10 à 19°C
Suivi chiroptères (4 passages)		
1	27/04/2017	Ciel dégagé, 14 à 1°C, vent faible à nul
2	20/06/2017	Ciel dégagé, 31 à 19°C, vent faible
3	01/09/2017	Ciel couvert, pluies intermittentes, 14 à 12°C, vent faible
4	14/09/2017	Ciel couvert, 12 à 6°C, vent faible

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Passage	Date	Conditions météorologiques
Suivi mortalité (15 passages)		
1	12/07/2017	Ciel couvert, vent faible
2	18/07/2017	Beau temps, vent moyen
3	28/07/2017	Éclaircies, vent faible
4	31/07/2017	Ciel couvert, vent léger, pluies passagères
5	08/08/2017	Ciel couvert, vent moyen, pluie passagères
6	16/08/2017	Ciel dégagé, vent faible
7	22/08/2017	Ciel dégagé, vent faible à moyen
8	29/08/2017	Ciel dégagé, vent faible
9	08/09/2017	Ciel couvert, vent moyen
10	11/09/2017	Faibles éclaircies, vent fort
11	19/09/2017	Brouillard dense, brise à vent moyen, pluies passagères
12	26/09/2017	Ciel couvert, vent faible
13	03/10/2017	Ciel couvert, vent fort
14	10/10/2017	Ciel couvert, vent moyen
15	17/10/2017	Ciel dégagé, vent faible
Tests de prédation (2 sessions de tests)		
1	31/07/2017	Ciel couvert, vent léger, pluies passagères
	01/08/2017	Ciel couvert, vent moyen, pluies passagères
	02/08/2017	Ciel couvert, vent faible, bruines
	03/08/2017	Éclaircies, vent faible
	05/08/2017	Éclaircies, vent faible
2	11/09/2017	Faibles éclaircies, vent fort
	12/09/2017	Ciel couvert, vent faible
	13/09/2017	Ciel couvert, vent faible, pluie
	14/09/2017	Ciel couvert, vent faible, pluies passagères
	16/09/2017	Ciel couvert, vent moyen, bruines passagères
Tests d'efficacité (2 tests)		
1	08/08/2017	Ciel couvert, vent moyen, pluie passagères

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Passage	Date	Conditions météorologiques
2	03/10/2017	Ciel couvert, vent fort

2.3 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Lors de l'étude d'impact, des espèces protégées et/ou patrimoniales avaient été observées sur le site à chaque saison. Afin d'évaluer l'impact du parc en exploitation, un suivi de l'avifaune et des chiroptères a été mené afin de détecter un éventuel changement de la richesse spécifique, de l'activité et du comportement de ces animaux :

- Suivi de l'avifaune en période de reproduction et en période de migration postnuptiale ;
- Suivi des chiroptères sur 3 périodes (transit printanier, mise-bas et élevage des jeunes puis de migration automnale et de rassemblements de reproduction ou *swarming*).

Enfin, un suivi de la mortalité ciblé sur les oiseaux et les chiroptères a été mené afin d'évaluer l'impact direct réellement induit par le parc et non anticipée lors de l'étude d'impact.

Ce suivi est en cohérence avec le « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, 2015).

« Ce suivi est prévu dans des termes identiques par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et par le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

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

Ce suivi est également être conforme à l'article R122-14 du code de l'environnement et à la réglementation de l'étude d'impact.

 **Les méthodes d'inventaire détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés, de même que les difficultés de nature technique ou scientifique rencontrées.**



2

Synthèse et analyse des résultats

2 Synthèse et analyse des résultats

1 Suivi de l'activité et des mouvements des d'oiseaux

1.1 En période de reproduction

L'expertise de terrain des oiseaux nicheurs a été menée sur le parc éolien et ses abords en période de reproduction de mai à juin 2017. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude.

1.1.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude en période de nidification

À l'issue des prospections réalisées en période de reproduction, **49 espèces ont été observées dont 38 espèces protégées en France et 11 régulables**. Les effectifs de chaque espèce ont été dénombrés en considérant qu'un mâle chanteur, entendu ou vu, est compté comme un couple. Les effectifs présentés ici sont donc un nombre de couples.

Afin de faciliter l'analyse des enjeux liés à l'avifaune nicheuse, il apparaît nécessaire de regrouper les espèces par cortège d'espèces. Ainsi, quatre groupes principaux peuvent être distingués : passereaux / rapaces / corvidés / colombidés.

Passereaux

Les recensements de passereaux sur la zone d'étude concernaient essentiellement des couples seuls isolés ou des groupes jusqu'à une dizaine individus dans leur habitat naturel au sein de la zone d'étude ou dans un périmètre proche à celle-ci.

L'espèce la mieux représentée est l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), suivie du Merle noir (*Turdus merula*), du Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) et de la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*).

Rapaces

Quatre espèces de rapaces ont été observées sur la zone d'étude :

- Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) – 2 individus ont été observés en chasse de part et d'autre du parc éolien. Espèce sédentaire ;
- Buses variable (*Buteo buteo*) – 4 individus ont été observés, dont 2 en chasse et les 2 autres posés dans des arbres ;
- Milan noir (*Milvus migrans*) – 3 individus ont été observés en juin : un en chasse et les 2 autres ont traversé le parc éolien en direction du sud-ouest à une hauteur supérieure à la zone de rotation des pales des éoliennes ;
- Milan royal (*Milvus milvus*) – un individu a été observé en chasse en mai.

Corvidés

Cinq espèces appartenant au groupe des corvidés ont été contactées : le Choucas des tours (*Coloeus monedula*), la Corneille noire (*Corvus corone*), le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*) et la Pie bavarde (*Pica pica*). Seule la Corneille noire, le Geai des chênes et la Pie bavarde semblent être nicheurs sur la zone d'étude. Les deux autres espèces, le Choucas des tours et le Corbeau freux, ne semblent exploiter le site que pour s'alimenter.

Colombidés

 Cf. **Annexe 1** : **Méthodologie**

 Cf. **Annexe 2** : **Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de reproduction**

 Cf. **Carte 6** : **Avifaune remarquable en période de reproduction, p. 44**

2 Synthèse et analyse des résultats

Dans ce groupe, 2 espèces ont été observées : le Pigeon biset semi-domestique (*Columba livia*) et le Pigeon ramier (*Columba palumbus*). Le Pigeon ramier est l'espèce la plus représentée.

Espèces remarquables et/ou sensibles aux collisions avec les éoliennes

Dans le cadre des expertises effectuées en 2017, 10 espèces remarquables nicheuses ont été recensées au sein de l'aire d'étude.

Les éléments principaux sont repris sous forme de tableau présentant pour chaque espèce, ou groupes d'espèces :

- Considérée comme remarquable (ou patrimoniale) de par l'enjeu de conservation qu'elle représente (rareté et menace au niveau régional ou national) ;
- De par leur sensibilité aux projets éoliens ;
- De par les effectifs notables ou de par leur comportement.

Tableau 7 : Liste des espèces remarquables et/ou sensibles à l'éolien observées en période de reproduction sur, ou à proximité immédiate, du parc éolien de La Montagne (BIOTOPE, 2017)

Nom commun Nom scientifique	Statut de protection en France	Directive Oiseaux	Liste rouge nicheur		Effectifs ¹	Espèce sensible aux collisions ²
			France	Bourgogne		
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Protégé	Annexe I	LC	VU	1	1
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Protégé		VU	VU	7	0
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	Protégé		LC	LC	1	2
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Protégé		VU	VU	1	0
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	Protégé		NT	LC	1	3
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	Protégé		NT	VU	13	0
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Protégé		VU	LC	5	0
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Protégé	Annexe I	LC	LC	1,5	3
Milan royal <i>Milvus milvus</i>	Protégé	Annexe I	VU	EN	0,5	4
Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>	Protégé		VU	LC	1	0

LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

¹ : Effectifs en nombre de couples pour les espèces nicheuses

² : Niveau de sensibilité : 4 = espèce très sensible, 3 = espèce fortement sensible, 2 = espèce moyennement sensible, 1 = espèce peu sensible

2 Synthèse et analyse des résultats

Quatre espèces nicheuses remarquable présentant des comportements de vol les rendant sensibles aux risques de collision avec les éoliennes ont été observées lors des inventaires : la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal.

Elles sont classées dans les catégories moyennement à très fortement sensible sur la liste de sensibilité face aux éoliennes (MEDDE, 2015).

Sept espèces ont un statut de conservation défavorable (*a minima* vulnérable) en France ou en Bourgogne : Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Milan royal et Verdier d'Europe.

Trois espèces sont d'intérêt européen car inscrites en Annexe I de la directive européenne 2009/147/EC dite Directive « Oiseaux » : Alouette lulu, Milan noir et Milan royal. Elles sont par ailleurs protégées en France.

Aucun comportement d'évitement n'a été observé. Les rapaces et la Linotte mélodieuse présentent cependant un comportement à risque en volant à hauteur de pales des éoliennes.

Résultats des points d'écoute

Le tableau décrivant les résultats d'IPA avec les indices retenus et l'ensemble des détails (auteur, heure, conditions météorologiques) se trouvent en annexe 1.

L'analyse des points d'écoute réalisés en mai et juin 2017 a permis d'évaluer la richesse spécifique, la densité et la diversité spécifique des oiseaux (indice de Shannon) sur les 8 points suivis :

- La richesse spécifique est globalement moyenne sur l'aire d'étude. Seul le point IPA 1 présente une forte richesse spécifique avec 26 espèces. Ce point est situé dans un milieu présentant une forte diversité d'habitats (prairies pâturées, cultures, haies, buisson et arbres isolés, lisières de boisements). À l'inverse, les points IPA 2 et 7 situés dans un milieu peu diversifié (cultures dominantes) présentent une faible richesse spécifique. Les autres points, entourés principalement de parcelles de cultures avec une lisière de boisement ou des haies à proximité, présente une richesse spécifique moyenne.
- La densité spécifique est forte à l'exception du milieu où est situé le point IPA 2, où elle est moyenne. Ce point, éloigné de tout boisement et strate arbustive, offre une faible diversité d'habitat et ne permet donc pas d'avoir une densité d'espèces importante.
- Enfin, la diversité spécifique est forte au niveau des points IPA 1 et 8. À l'inverse, elle est faible au niveau du point IPA 2. Les autres points IPA présentent une diversité spécifique moyenne.

Les points situés dans des milieux bien diversifiés et comportant une strate arbustive et arborées sont les points les plus intéressants d'un point de vue avifaunistique. La diversité des cultures a également son importance : la luzerne et le colza étant les cultures les plus favorables.

Globalement, la diversité faunistique locale apparaît moyenne mais la densité spécifique est forte.

2 Synthèse et analyse des résultats

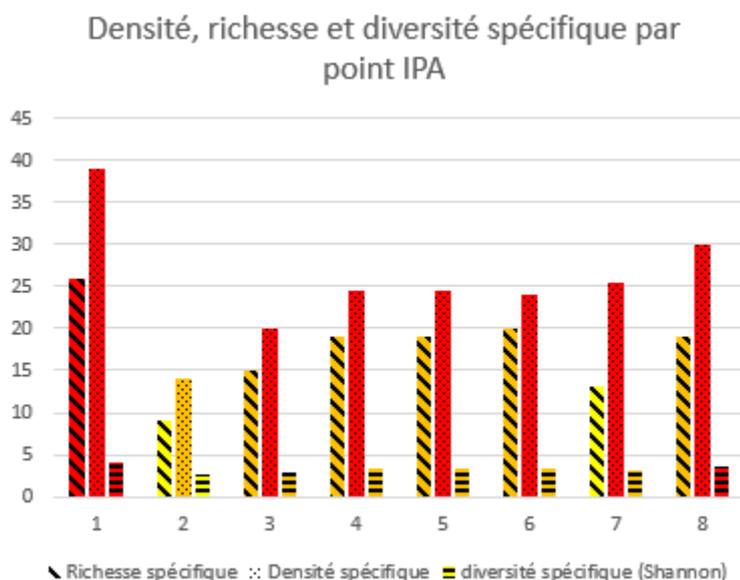


Figure 6 : Richesse spécifique, densité et diversité spécifique (indice de Shannon) des points IPA réalisés (rouge : fort ; orange : moyen ; jaune : faible ; blanc : très faible).

1.1.2 Comparaison par rapport à l'état initial

Dans le cadre de l'inventaire de l'avifaune nicheuse réalisé en 2004 pour l'étude d'impact, seule la méthode des IPA a été réalisée sur une base de 10 points d'écoutes pour 4 passages (2 fin avril et 2 fin mai).

La même méthode a été reprise la présente étude mais avec 8 des 10 points d'écoutes réalisés en 2004 (les 2 derniers points étant en dehors de la zone d'étude) et une pression d'inventaire moindre avec 2 passages (premier passage début mai et un second début juin). À cette méthode a été associée une recherche visuelle des espèces ne se détectant pas par le chant (non employée en 2004).

Pour la suite de l'analyse, seules les espèces observées sur les 8 points d'observation et d'écoutes conjoints aux 2 études seront prises en compte.

La pression de prospection étant différente entre l'étude d'impact de 2004 et le suivi de 2017, il est délicat de faire une comparaison quantitative des résultats. Les listes d'espèces présentées permettent néanmoins de comparer la présence des espèces remarquables entre l'étude d'impact et le suivi réalisé dans le cadre de cette étude.

En 2004, 48 espèces ont été répertoriées contre 49 en 2017 (dont 41 obtenues par la seule méthode des IPA et 8 espèces hors points IPA).

Parmi les espèces observées en 2017, 10 espèces n'avaient pas été observées en 2004 dont le Milan royal.

À l'inverse, 9 espèces observées en 2004 n'ont pas été revues en 2017 comme l'Hirondelle de fenêtres, la Pie-grièche écorcheur, le Pic noir et la Tourterelle des bois, qui sont des espèces remarquables.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 8 : Comparaison des espèces observées en 2004 et 2017 sur et aux abords du parc éolien de La Montagne

Espèces	Espèces observées		Espèces	Espèces observées	
	2004	En 2017		2004	2017
Accenteur mouchet	X	X	Loriot d'Europe	X	X
Alouette des champs	X	X	Martinet noir	X	X
Alouette lulu	X	X	Merle noir	X	X
Bergeronnette grise		X	Mésange à longue queue		X
Bergeronnette printanière	X	X	Mésange bleue	X	X
Bruant jaune	X	X	Mésange charbonnière		X
Bruant proyer	X	X	Mésange nonnette		X
Bruant zizi		X	<u>Milan noir</u>	X	X
<u>Buse variable</u>	X	X	<u>Milan royal</u>		X
Caille des blés	X		Moineau domestique		X
Chardonneret élégant	X	X	Pic épeiche	X	X
Choucas des tours	X	X	Pic vert		X
Corbeaux freux	X	X	Pic noir	X	
Corneille noire	X	X	Pie bavarde	X	X
Coucou gris	X	X	Pie-grièche écorcheur	X	
Étourneau sansonnet	X	X	Pigeon biset semi-domestique		X
Faisan de Colchide	X		Pigeon ramier	X	X
<u>Faucon crécerelle</u>	X	X	Pinson des arbres	X	X
Fauvette babillarde	X	X	Pipit des arbres	X	X
Fauvette à tête noire	X	X	Pouillot fitis	X	X
Fauvette des jardins	X	X	Pouillot véloce	X	X
Fauvette grisette	X	X	Roitelet à triple-bandeau		X
Geai des chênes	X	X	Rougegorge familier	X	X
Grive draine	X	X	Sitelle torchepot	X	X
Grive musicienne	X	X	Tarier pâle	X	
Héron cendré	X		Tourterelle des bois	X	
Hirondelle de fenêtre	X		Traquet motteux	X	

2 Synthèse et analyse des résultats

Espèces	Espèces observées		Espèces	Espèces observées	
	2004	En 2017		2004	2017
Hirondelle rustique	X	X	Troglodyte mignon	X	X
Linotte mélodieuse	X	X	Verdier d'Europe	X	X
Nombre d'espèces total en 2004	48		Nombre d'espèces total en 2017	49	
Légende					
Espèce observée en 2004 et non revue en 2017			Espèce observée uniquement en 2017		
<u>Espèce sensible à l'éolien</u> / Espèce considérée comme remarquable en 2017					

1.1.3 Synthèse de l'expertise des oiseaux en période de reproduction

Les inventaires réalisés par BIOTOPE en 2017 sur le parc éolien de La Montagne ont permis de recenser 49 espèces en reproduction, dont 7 sont remarquables en Bourgogne et/ou en France.

Aucun comportement à risque des oiseaux nicheurs n'a été constaté durant les sessions d'observation en période de reproduction au sein du parc.

Les oiseaux observés n'ont pas montré de réaction particulière par rapport au parc éolien. La plupart des oiseaux passent bien en dessous des pales des éoliennes. Cependant, au vu des hauteurs de vol de ces espèces, un risque de collision existe pour le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal.

Depuis l'implantation du parc éolien de La Montagne, quatre espèces patrimoniales présentes au sein des aires d'étude n'ont pas été recontactées en 2017 : l'Hirondelle de fenêtres, la Pie-grièche écorcheur, le Pic noir et la Tourterelle des bois. À l'inverse, une nouvelle espèce patrimoniale a été inventoriée : le Milan noir.

Cette différence ne peut pas être explicitée de manière formelle. Parmi les explications possibles figurent : la modification de l'effort de prospection (nombre de passages diminué par 2, dates de passage plus tardives, concentration des IPA sur le parc éolien) ; la discrétion de certaines de ces espèces ; la diminution généralisée des populations d'oiseaux en France et en Bourgogne...

Sur ce point, l'impact de l'implantation du parc éolien sur la diversité spécifique ne peut pas être confirmée.

L'occupation du sol globale sur le parc et ses environs ne semble pas avoir été modifiée.

Il conviendra de rechercher les espèces non retrouvées lors des prochains suivis mais également de confirmer le maintien des nouvelles espèces, notamment le Milan royal.

Aucun comportement spécifiquement défavorable aux oiseaux nicheurs n'a été constaté durant la période de reproduction au sein du parc éolien. Cependant certaines espèces sont plus exposées comme le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal.

Avifaune remarquable en période de reproduction

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La Montagne (21)

- ▲ Eoliennes
 - Points IPA
- Avifaune remarquable
- Alouette lulu
 - Bruant jaune
 - Buse variable
 - Chardonneret élégant
 - Linotte mélodieuse
 - Milan royal
 - Verdier d'Europe
 - Faucon crécerelle
 - Hirondelle rustique
- Milan noir
 - Hirondelle rustique
 - Linotte mélodieuse



2 Synthèse et analyse des résultats

1.2 En migration postnuptiale

L'expertise de terrain des oiseaux migrateurs postnuptiaux a été menée sur l'ensemble du parc éolien de La Montagne ainsi que sur ses abords, en période de migration. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude.

1.2.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude en postnuptiale

À l'issue des prospections réalisées en période de migration postnuptiale (août, septembre et octobre 2017), 46 espèces d'oiseaux ont été observées dont 39 espèces (1785 individus) en migration active ou en halte migratoire.

Les 7 autres espèces concernent des espèces sédentaires ou partiellement migratrices dont l'importance des déplacements d'individus locaux masque celle des migrateurs. Il s'agit de la Corneille noire (potentiellement migratrice), du Pouillot véloce (potentiellement migrateur) du Geai du chêne (potentiellement migrateur), du Pic vert (sédentaire), du Pic épeichette (sédentaire), de la Pie bavarde (sédentaire) et de la Sittelle torchepot (sédentaire). Ils n'ont été notés que qualitativement.

Parmi les espèces migratrices ou potentiellement migratrices, 35 sont protégées en France et 8 sont chassables ou régulables. Plus de 80% des espèces observées sur l'aire d'étude sont donc protégées. Cette protection concerne, d'une part, les individus, et d'autre part, leurs habitats, afin de ne pas remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce.

Afin de faciliter l'analyse des enjeux liés à l'avifaune en migration, il apparaît nécessaire de regrouper les espèces par cortège. Quatre groupes principaux peuvent ainsi être distingués :

- Les passereaux ;
- Les rapaces ;
- Les colombidés ;
- Les limicoles, anatidés et autres oiseaux d'eau.

1) Passereaux migrateurs

Parmi les passereaux observés en période de migration postnuptiale, une partie fréquente le site à l'année. Néanmoins, les vastes zones de cultures sont favorables à l'accueil de groupes de passereaux en halte migratoire ou en transit. Des espèces potentiellement présentes sur le site à l'année voient leurs effectifs grossir en période de migration. C'est notamment le cas de l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), de la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), du Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), de la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), de l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) ou encore de la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*).

D'autres passereaux ne sont présents qu'en halte migratoire comme le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*).

L'espèce la mieux représentée est le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 564 individus. Viennent ensuite la Linotte mélodieuse (339 individus), puis l'Alouette des champs (130 individus) et la Mésange bleue (119 individus).

Les observations de passereaux sur la zone d'étude concernaient principalement des individus isolés ou des groupes d'individus en halte migratoire ou volant à quelques mètres du sol (vol inférieur aux pales des éoliennes), en transit sur de courtes distances.

Il est important de préciser que le suivi de la migration des passereaux est particulièrement difficile à réaliser à vue, ces derniers migrant souvent à haute altitude. Les déplacements étant

 Cf. Carte 8 : Principaux couloirs de migration en période de migration postnuptiale

 Cf. Carte 9 : Avifaune remarquable en période de migration postnuptiale

 Cf. Annexe 3 : Liste des espèces observées en période de migration

2 Synthèse et analyse des résultats

le plus souvent nocturnes, les observations réalisées ne peuvent prétendre à un inventaire exhaustif.

2) Rapaces migrateurs

Six espèces de rapaces ont été observées en période de migration sur la zone d'étude. La grande majorité était en migration active mais certains utilisaient également la zone d'étude pour la chasse ou le repos avant de poursuivre leur migration.

Un Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) a été observé en migration active au-dessus de la zone de rotation des pales des éoliennes, contournant le parc éolien de la Montagne par l'ouest.

Deux Bondrées apivore (*Pernis apivorus*) ont été observées en migration à l'est du parc éolien, l'une à hauteur de pale des éoliennes, la seconde à une hauteur supérieure. Aucune modification du comportement de vol n'a été observée à proximité des éoliennes.

Un Busard cendré (*Circus pygargus*) mâle a traversé le parc éolien à très faible altitude.

Sept Buses variable ont été observées, dont 2 en stationnement au sein d'une parcelle labourée et 5 en migration active à hauteur de la zone de rotation des pales des éoliennes. Ces 5 individus en migration active ont effectué un contournement du parc éolien par l'ouest. Cette espèce, présente en France toute l'année, voit ses effectifs grossir en période de migration et en hiver, suite à l'arrivée d'individus provenant du nord de l'Europe.

Le Milan royal est le rapace le plus représenté avec 41 individus observés en migration. Tous se déplaçaient à hauteur de pales des éoliennes. Plus de la moitié (28 individus) ont contourné le parc éolien par l'ouest et 5 autres individus l'ont contourné par l'est. Seulement 8 Milans royaux ont traversé le parc éolien sans modification apparente de leur comportement de vol à l'approche des éoliennes.

Enfin, sept Milans noir ont été observés en migration. Quatre d'entre eux ont stationné à environ 600 mètres en amont avant de traverser le parc éolien à faible altitude. Un autre individu a marqué une hésitation à l'approche du parc, puis a contourné une éolienne présente sur sa trajectoire.

3) Colombidés migrateurs

Seul le Pigeon ramier a été observé en migration (4 individus se dirigeant vers le sud-ouest). Les effectifs migratoires observés pour cette espèce sur le parc éolien de La Montagne sont très faibles mais probablement sous-estimés, les observations n'ayant pas été réalisées lors du pic de passage pour cette espèce. De fait, les effectifs de cette espèce, dont certains individus sont sédentaires, s'enrichissent généralement en période de migration d'oiseaux originaires du nord de l'Europe. Aucune modification du comportement de vol n'a été observée à proximité des éoliennes.

4) Limicoles, anatidés et autres oiseaux d'eau.

Un seul groupe de Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), composé de 85 individus, a été observé traversant le parc éolien à hauteur de pales des éoliennes. Aucune modification du comportement de vol n'a été observée à proximité des éoliennes.

1.2.2 Évaluation des espèces recensées

Dans le cadre des expertises effectuées en 2017, six espèces migratrices remarquables ont été recensées au sein de l'aire d'étude.

Les éléments principaux sont repris sous forme de tableau présentant pour chaque espèce, ou groupe d'espèces :

2 Synthèse et analyse des résultats

- Considérée comme remarquable (ou patrimoniale) de par l'enjeu de conservation qu'elle représente (rareté et menace au niveau régional ou national) ;
- De par leur sensibilité aux projets éoliens ;
- De par les effectifs remarquables ou de par leur comportement.

Tableau 9 : Liste des espèces migratrices remarquables observées sur l'aire d'étude en migration postnuptiale (BIOTOPE, 2017)

Nom commun <i>Nom scientifique</i>	Statut de protection	Directive Oiseaux	Liste rouge		Effectifs ¹	Sensibilité aux collisions ²	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude
			Europe	France			
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Art. 3	Annexe I	LC		1	1	Halte migratoire au sein du parc éolien
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	Art. 3	Annexe I	LC	LC	2	2	Migration active à l'est du parc éolien
Busard cendré <i>Circus pygargus</i>	Art. 3	Annexe I	LC	NAd	1	3	Migration active au sein du parc éolien
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	Art. 3	-	LC	NAc	7	2	Migration active à l'ouest du parc éolien et halte migratoire
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Art. 3	Annexe I	LC	NAd	7	3	Migration active au sein du parc éolien
Milan royal <i>Milvus milvus</i>	Art. 3	Annexe I	NT	NAc	41	4	Migration active au sein et de part et d'autre du parc éolien

LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis

¹ : Effectifs en nombre de couples pour les espèces nicheuses

² : Niveau de sensibilité : 4 = espèce très sensible, 3 = espèce fortement sensible, 2 = espèce moyennement sensible, 1 = espèce peu sensible

Une espèce est très fortement sensible aux éoliennes : le Milan royal ; deux autres sont fortement sensibles : le Milan noir et le Busard cendré. Enfin, deux espèces sont moyennement sensibles aux éoliennes : la Buse variable et la Bondrée apivore (MEDDE, 2015).

Cinq espèces sont d'intérêt européen car inscrites en annexe I de la directive européenne 2009/147/EC dite Directive « Oiseaux » : l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Milan noir et le Milan royal. Elles sont également protégées en France.

Toutefois, aucune des espèces observées en migration ou en halte migratoire n'est considérée comme migrateur rare ou menacé en France.

Principaux couloirs de migration en migration postnuptiale

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La Montagne (21)

▲ Eoliennes

Couloir de migration

■ Passereaux

■ Rapaces



2 Synthèse et analyse des résultats

1.2.3 Analyse des réactions des oiseaux en migration active lors de la migration postnuptiale

La migration des passereaux est assez diffuse au niveau du parc éolien et ses abords mais elle semble plus importante au niveau des vallons. À l'inverse, la plupart des observations de rapaces ont eu lieu de part et d'autre du parc (seulement quelques individus ont migré au sein du parc éolien).

Des comportements d'évitement ont été observés pour 30% des individus. Il s'agit dans 62,5% des cas d'un contournement du parc éolien, en particulier par l'ouest, et concerne aussi bien des passereaux (Alouette des champs, Linotte mélodieuse et Pinson des arbres) que des rapaces (Milan royal et Buse variable).

Des comportements de contournement d'une éolienne ont également été observés dans 19,6% des cas (Alouette des champs, Grand cormoran, Linotte mélodieuse, Martinet noir et Pipit des arbres), suivi par un signe d'hésitation à l'approche d'une éolienne dans 17,2% des cas (Bergeronnette printanière, Grand cormoran, Milan noir et Pipit des arbres).

Enfin, 4 Milans noir (0,7% des cas) ont réduit leur altitude de vol au moment de traverser le parc éolien.

1.2.4 Analyse des hauteurs de vol lors de la migration postnuptiale

Le graphique de la page suivante indique la hauteur relative des vols observés par rapport aux pales des éoliennes. La hauteur de vol doit cependant être appréhendée avec précaution car elle est dépendante des conditions météorologiques, du comportement des individus (activité de chasse par exemple), etc... En outre, les passereaux migrant à faible altitude ne représentent qu'une infime partie du flux. Or ces derniers sont très difficilement détectables à haute altitude et sont donc vraisemblablement sous-estimés.

Ainsi, sur le parc de La Montagne, plus de la moitié des oiseaux observés (60%) se déplaçaient sous la hauteur de rotation des pales des éoliennes. Cela concerne la majorité des passereaux, hirondelles, pics, ainsi que bon nombre de grives et étourneaux et quelques rapaces.

Une proportion importante d'oiseaux a été observée à hauteur de pales (38,5%). Environ un tiers des passereaux ont été observés à cette hauteur, ainsi que la totalité des Grands cormorans et des Pigeons ramiers, plus de la moitié des rapaces (50 individus dont la plupart sont des Milans royaux), grives et étourneaux et quelques hirondelles.

Peu d'oiseaux ont été observés se déplaçant à une hauteur supérieure à la zone de rotation des pales des éoliennes (1,12%). Il s'agit de quelques groupes de petits passereaux, grives et étourneaux, ainsi que 2 rapaces.

Le reste (0,3%) concernent quelques individus observés en halte migratoire (rapaces et passereaux).

Plus de 85 % des espèces remarquables ont été observées se déplaçant à une hauteur égale à la zone de rotation des pales des éoliennes.

2 Synthèse et analyse des résultats

Synthèse de la hauteur de vol des différents groupes d'oiseaux au niveau du parc éolien La Montagne au cours de la migration postnuptiale (2017)

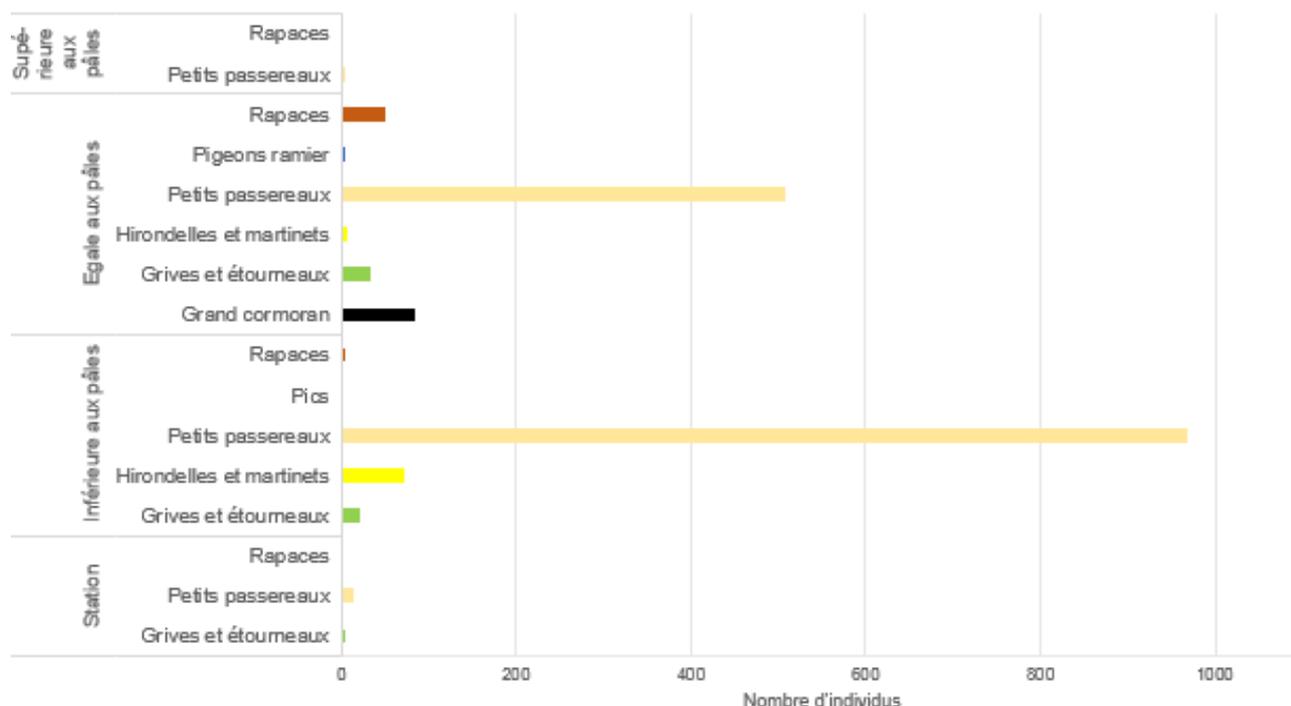


Figure 7 : Synthèse des hauteurs de vol par groupe d'espèce au cours de la période de migration postnuptiale 2017.

1.2.5 Comparaison des résultats obtenus en 2017 par rapport à l'état initial

Dans le cadre du suivi de la migration postnuptiale réalisé en 2003 pour l'étude d'impact, 3 jours de suivi avaient été réalisés pour un total de 68 h d'observation à partir de deux points d'observation. Pour la présente étude, 3 jours de suivi ont également été réalisés mais pour un total de 19 h d'observation réparties sur les 2 même points d'observation qu'en 2003.

Lors du suivi de la migration postnuptiale réalisé en 2003 pour l'étude d'impact, 4066 individus appartenant à 33 espèces et 7 groupes d'espèces différents avaient été dénombrés contre 1785 individus appartenant à 41 espèces et 1 groupe d'espèces en 2017.

Ainsi, 8 espèces observés en 2003 n'ont pas été revues : le Busard des roseaux, la Cigogne noire, l'Épervier d'Europe, le Faucon crécerelle, le Gobemouche noir, le Pigeon colombin, le Rougequeue noir et le Tarier des prés. Une espèce, le Faucon crécerelle, présente une sensibilité forte à l'éolien et deux espèces, la Cigogne noire et l'Épervier d'Europe, présente une sensibilité moyenne. Les autres espèces présentent une sensibilité faible à nulle. Toutes sont protégés en France excepté le Pigeon colombin et deux espèces sont d'intérêt communautaire : le Busard des roseaux et la Cigogne noire. La Cigogne noir est également considérée comme vulnérable selon la liste rouge des oiseaux migrateurs de France.

À l'inverse, 16 espèces migratrices ou potentiellement migratrices ont été observés en 2017 mais n'avaient pas été observées en 2003 en période de migration postnuptiale. Parmi celles-ci, on peut noter le Busard cendré et le Milan noir qui sont tous deux fortement sensible à l'éolien et l'Alouette lulu, peu sensible à l'éolien mais qui est d'intérêt communautaire.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 10 : Comparaison des espèces observées en période de migration postnuptiale en 2003 et 2017 sur le parc éolien de La Montagne et ses abords

Espèces	Espèces observées		Espèces	Espèces observées	
	2003	2017		2003	2017
Alouette des champs	X	X	Hirondelle de fenêtre		X
Alouette lulu		X	Hirondelle rustique	X	X
Autour des palombes		X	Linotte mélodieuse	X	X
Bergeronnette des ruisseaux	X	X	Loriot d'Europe		X
Bergeronnette grise	X	X	Martinet noir		X
Bergeronnette printanière	X	X	Mésange bleue		X
Bondrée apivore*	X	X	Mésange charbonnière		X
Bouvreuil pivoine		X	Mésange noir		X
Bruant des roseaux	X	X	Mésange bleue		X
Bruant jaune	X	X	<u>Milan noir</u>		X
Bruant proyer		X	<u>Milan royal</u>	X	X
Busard des roseaux	X		Pic épeiche	X	X
<u>Busard cendré</u>		X	Pigeon colombin	X	
<u>Buse variable</u>	X	X	Pigeon ramier	X	X
Chardonneret élégant	X	X	Pinson des arbres	X	X
<u>Cigogne noir</u>	X		Pipit des arbres	X	X
Corneille noire	X	X	Pipit farlouse		X
<u>Épervier d'Europe</u>	X		Pouillot véloce		X
Étourneau sansonnet	X	X	Rougequeue noir	X	
<u>Faucon crécerelle</u>	X		Serin cini	X	X
Geai des chênes	X	X	Tarier des prés	X	
Gobemouche noir	X		Tarier pâtre	X	X
Grand Cormoran	X	X	Traquet motteux	X	X
Grive draine	X	X	Verdier d'Europe	X	X
Grive musicienne		X			

2 Synthèse et analyse des résultats

Espèces	Espèces observées		Espèces	Espèces observées	
	2003	2017		2003	2017
Total espèces 2003	33		Total espèces 2017	41	
Légende					
Espèce observée en 2004 et non revue en 2017			Espèce observée uniquement en 2017		
<u>Espèce sensible à l'éolien</u> / Espèce considérée comme remarquable en 2017					

Lors du suivi réalisé en 2003, 4 voies de passages préférentielles situées au niveau des différents vallons avaient été mises en évidence pour les passereaux. En revanche, selon l'étude d'impact, aucun couloir migratoire n'avait été déterminé du fait des faibles effectifs contactés.

En 2017, les passereaux privilégient également les vallons pour traverser le parc éolien. En revanche, les rapaces ont, dans la plupart des cas, contourné le parc éolien, le plus souvent par l'ouest.

La moitié des effectifs notés en 2003 se sont déplacés en-dessous de la zone de rotation des pales des éoliennes et 45% à la même hauteur que les pâles d'éoliennes. Cette proportion est assez proche de ce qui a été observé en 2017.

1.2.6 Synthèse de l'expertise des oiseaux en migration postnuptiale

En 2017, 46 espèces dont 39 espèces (2024 individus) en migration active ou en halte migratoire, 3 espèces potentiellement migratrices et 4 espèces sédentaires ont été recensées en période de migration postnuptiale.

Parmi les espèces migratrices ou potentiellement migratrices, 35 sont protégées en France et 6 sont remarquables de par leur intérêt communautaire et/ou leur sensibilité à l'éolien.

La majeure partie des passereaux se concentre au niveau des vallons. En revanche, les rapaces contournent le plus souvent le parc éolien, en particulier par l'ouest.

38,5% des individus observés se déplaçaient à hauteur des pales. Parmi eux, 85% sont des espèces remarquables.

La différence de richesse spécifique entre 2003 et 2017 ne peut pas être explicitée de manière formelle. Parmi les explications possibles figurent : la modification de l'effort de prospection (réduction du nombre d'heures d'observation) ; les conditions météorologiques ; les comportements de migration (hauteur de vol, migration diffuse...) ; la diminution généralisée des populations d'oiseaux en France et en Bourgogne...

Sur ce point, l'impact de l'implantation du parc éolien sur la diversité spécifique en migration ne peut pas être confirmée.

Il conviendra de rechercher les espèces non retrouvées lors des prochains suivis mais également de confirmer les nouvelles espèces, notamment le Milan royal et le Busard cendré.

Avifaune remarquable en période de migration postnuptiale

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La Montagne (21)

▲ Eoliennes

Migration active

→ Bondrée apivore

→ Milan noir

→ Milan royal

→ Buse variable

→ Busard cendré

Halte migratoire

● Alouette lulu

○ Buse variable



2 Synthèse et analyse des résultats

2 Suivi de l'activité des chauves-souris

2.1 Données bibliographiques

 Cf. **Annexe 1** :
Méthodologie

Le parc a fait l'objet d'un inventaire qualitatif réalisé en 2004 par la SHNA dans le cadre de l'état initial de l'étude d'impact. Ces inventaires sont basés sur un transect pédestre à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240 ou D980, couplé à un enregistreur) pendant 2 nuits (2 août et 2 septembre 2004).

Ces données ainsi que celles disponibles sur les communes de l'aire d'étude immédiate ont également été prises en compte et sont synthétisées dans le tableau suivant (aucune donnée de chiroptère n'est mentionnée sur la commune de Vieilmoulin).

Tableau 11 : Chauves-souris recensées sur le parc et les communes attenantes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	État initial 2004 (SHNA)	Grosbois-en- Montagne	Saint Anthot
			Base Bourgogne Fauna	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	2 contacts	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	7 contacts	X	X
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton		X	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées			X
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	6 contacts	X	X
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	1 contact		X
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl		X	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	10 contacts		X
<i>Plecotus</i> sp.	Oreillard indéterminé		X	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe		X	X

Pour mémoire, l'aire d'étude immédiate est intégralement située dans l'entité « Auxois » de la ZSC FR2601012 « Gites et habitats à chauves-souris en Bourgogne » et l'aire d'étude éloignée comprend une autre entité de ce site (Éguilly & Gissey-le-Vieil) et 2 entités de la ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » (carrière souterraine de Mâlain, d'intérêt régional et grotte de Bel-Affreux, d'intérêt départemental).

Ces sites Natura 2000 accueillent des populations d'une vingtaine d'espèces de chauves-souris en mise bas, en transit et/ou en hivernage dont 6 espèces d'intérêt européen : Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe et Petit rhinolophe.

Le secteur d'étude présente donc une diversité chiroptérologique particulièrement riche et patrimoniale et l'aire d'étude immédiate est située dans le rayon de dispersion théorique de plusieurs populations (entre 2 et 20 km selon les espèces).

2 Synthèse et analyse des résultats

2.2 Résultats du suivi 2017

L'expertise de terrain des chiroptères a été menée sur l'aire d'étude immédiate en période de transit printanier, en période estivale de mise-bas et d'élevage des jeunes et en période automnale de transit et regroupements de reproduction (*swarming*). La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude.

2.2.1 Richesse spécifique

Dans l'état actuel des inventaires, 7 espèces de chauves-souris ont été identifiées en activité de chasse et/ou de transit sur l'aire d'étude immédiate, soit plus de 30 % des 23 espèces connues en Bourgogne.

Les espèces contactées sont :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- Grand murin (*Myotis myotis*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*).

En plus de ces espèces, 4 groupes d'espèces ont également été mis en évidence. Ils correspondent à des espèces non différenciables par cette méthode d'inventaire :

- Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées (*Eptesicus serotinus* / *Nyctalus* sp.) ;
Groupe Murins indéterminés (*Myotis* sp.) ;
- Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius (*Pipistrellus kuhlii* / *P. nathusii*) ;
- Groupe Oreillard gris / Oreillard roux (*Plecotus auritus* / *P. austriacus*).

2.2.2 Synthèse des observations

Les écoutes au sol totalisent 654 contacts (minutes positives) sur près de 159 heures d'enregistrement, soit une fréquence moyenne de plus de 4 contacts par heure.

Sur l'aire d'étude immédiate, l'activité globale des chauves-souris, toutes espèces confondues, est moyenne à forte, en comparaison avec le référentiel Actichiro.

Il faut noter une activité moyenne pour le groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius et faible à forte pour le groupe Sérotine commune / noctules, groupes d'espèces particulièrement sensibles aux collisions avec les éoliennes.

Plusieurs contacts de murins indéterminés peuvent être associés au Murin de Natterer. L'espèce sera donc intégrée dans la suite de l'analyse.



Cf. Carte 10 : Suivi des chiroptères par écoutes au sol : été 2017, p. 57



Cf. Carte 11 : Suivi des chiroptères par écoutes au sol : automne 2017, p. 58

Suivi de mortalité et du comportement de l'avifaune et des chiroptères - Parc éolien de La Montagne



- ☆ Eoliennes
 - Aire d'étude immédiate
- Taxons contactés
- Pipistrelle commune
 - Petit rhinolophe
 - Groupe Sérotine commune / noctules
 - Murins indéterminés





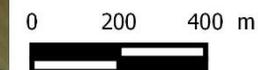
- ☆ Eoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Taxons contactés
- ▲ Barbastelle d'Europe
- Sérotine commune
- ▲ Grand murin
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle commune
- Petit rhinolophe
- Groupe Sérotine commune / noctules
- Murins indéterminés
- Groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Oreillards indéterminés



Suivi de mortalité et du comportement de l'avifaune et des chiroptères - Parc éolien de La Montagne



- ☆ Eoliennes
- Aire d'étude immédiate
- Taxons contactés
- ▲ Barbastelle d'Europe
- Sérotine commune
- ▲ Grand murin
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Petit rhinolophe
- Groupe Sérotine commune / noctules
- Murins indéterminés
- Groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Oreillards indéterminés



2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 12 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom vernaculaire	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Total contact	Activité Médiane	Activité Max.
Pipistrelle commune	81,25%	26,44	190	423	Moyenne	Forte
Groupe Sérotine commune / noctules	68,75%	3,69	19	59	Faible	Forte
Murins indéterminés	81,25%	4,25	18	68	Moyenne	Moyenne
Groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	18,75%	2,00	10	32	Moyenne	Moyenne
Barbastelle d'Europe	12,50%	2,19	21	35	Moyenne	Forte
Petit rhinolophe	56,25%	1,13	6	18	Faible	Forte
Grand murin	28,13%	0,88	4	14	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	1,56%	0,06	1	1	Faible	Faible
Oreillards indéterminés	6,25%	0,13	1	2	Faible	Faible
Sérotine commune	1,56%	0,06	1	1	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	1,56%	0,06	1	1	Faible	Faible

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement)

Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit

Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts enregistrés au cours d'une nuit

Total Contact = Somme des contacts enregistrés au cours de la période d'étude

Activité Médiane = Niveau d'activité médian / Activité Max = Niveau d'activité maximum

L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (BIOTOPE & HAQUART, 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques.

Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée.

2.2.3 Espèces d'intérêt européen

Les prospections ont permis de révéler la présence de 3 espèces d'intérêt communautaire, inscrites aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore : Barbastelle d'Europe, Grand murin et Petit rhinolophe.

Ces 3 espèces sont mentionnées sur le site Natura 2000 FR2601012 « Gites et habitats à chauves-souris en Bourgogne » concerné par le parc éolien. L'intérêt de ce site pour les chiroptères est focalisé sur les colonies de mise-bas. Elles sont également mentionnées sur les 2 entités de la ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » à proximité.

Pour rappel, l'aire d'étude immédiate est située dans le rayon de dispersion théorique de ces populations : quelques kilomètres pour le Petit rhinolophe et jusqu'à 20 km pour le Grand murin.

Note : Toutes les espèces de chiroptères recensées sur l'aire d'étude immédiate sont listés à l'annexe IV de la Directive Habitats.

 **L'Annexe II regroupe des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). L'Annexe IV liste les espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.**

2 Synthèse et analyse des résultats

2.2.4 Espèces protégées

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées.

2.2.5 Espèces rares et/ou menacées

Le Murin de Natterer et la Noctule commune (potentiels) sont considérés comme rare et menacé à l'échelle régionale et/ou nationale.

2.2.6 Synthèse des statuts, éléments d'écologie et enjeux

Tableau 13 : Synthèse des espèces de chauves-souris réglementées et patrimoniales sur l'aire d'étude immédiate, éléments d'écologie et enjeux

Nom commun <i>Nom scientifique</i>	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Statut de conservation en Bourgogne	Période d'observation	Écologie	Enjeu écologique
Espèces contactées sur l'aire d'étude immédiate						
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Annexes II & IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Quasi menacée Déterminante de ZNIEFF	Été Automne	Espèce typiquement bocagère	Moyen
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée	Préoccupation mineure	<i>Printemps</i> Été Automne	Espèce ubiquiste	Faible
Grand murin <i>Myotis myotis</i>	Annexes II & IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Quasi menacé Déterminante de ZNIEFF	Été Automne	Espèce typiquement bocagère	Moyen
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Été <i>Automne</i>	Espèce ubiquiste	Faible
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée	Données insuffisantes	Été Automne	Espèce migratrice plutôt forestière	Faible
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée	Préoccupation mineure	Été Automne	Espèce ubiquiste	Faible
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexes II & IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Quasi menacé Déterminante de ZNIEFF	Printemps Été Automne	Espèce typiquement bocagère	Moyen

2 Synthèse et analyse des résultats

Nom commun <i>Nom scientifique</i>	Statut de protection en Europe	Statut de protection et de conservation en France	Statut de conservation en Bourgogne	Période d'observation	Écologie	Enjeu écologique
Espèces potentielles appartenant aux groupes d'espèces contactés sur l'aire d'étude immédiate						
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Vulnérable	<i>Printemps Été Automne</i>	Espèce des vallées alluviales	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	Protection nationale Quasi menacée	Quasi menacée	<i>Printemps Été Automne</i>	Groupe d'espèces migratrices plutôt forestières	Faible
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	Protection nationale Vulnérable	Données insuffisantes			Moyen
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Données insuffisantes	<i>Été Automne</i>	Espèce plutôt forestière	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure	Données insuffisantes		Espèce plutôt ubiquiste	Faible

Légende : groupe d'espèce ; période avec l'activité la plus importante

2.2.7 Synthèse de la sensibilité aux éoliennes des chauves-souris contactées

Les écoutes menées par BIOTOPE depuis plusieurs années avec des micros installés sur des mâts de mesures météorologiques à différentes hauteurs, notamment celles synthétisées dans ROEMER *et al.* (2017) montrent que ce sont les espèces qui passent le plus de temps au-delà de 20 mètres qui sont les plus touchées à savoir les noctules et la Pipistrelle de Nathusius.

Quatre espèces présentes ou potentielles sur l'aire d'étude immédiate sont particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes (vol en altitude, comportement de migration...) : il s'agit de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler.

La Pipistrelle commune, le Grand murin et la Sérotine commune (contactés avec certitude) présentent une sensibilité modérée.

 Les niveaux de sensibilité qui sont établis grâce au calcul d'un indice tenant compte de l'activité moyenne en France selon le référentiel Actichiro (HAQUART, 2013), la distance de détection (BARATAUD, 2015) et les chiffres de mortalité établis par Eurobats (2015).

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 14 : Synthèse des sensibilités au risque de collision éolien concernant les chauves-souris

Nom français Nom scientifique	Enjeu écologique	Type et hauteur de vol selon leurs habitats de chasse	Risque d'impacts	Migration	Sensibilité au risque de collision
Espèces contactées sur l'aire d'étude immédiate					
Barbastelle d'Europe <i>Barbastellus barbastellus</i>	Moyen	Vol rapide et tournoyant. Évolue à la cime des arbres ou en lisière entre 2 et 30 m de haut. Espèce rarement contactée au-dessus de 25°m.	Collision	Non migratrice, effectue de longs trajets vers leur terrain de chasse, jusqu'à 10 km de leur gîte.	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Vol lent, lourd, puissant et rectiligne entre 5 et 50 m de haut dans tous types de milieux. Elle vole généralement en-dessous de 10m de haut. Peut traverser à haute altitude de grandes étendues sans végétation. Espèce fréquemment contactée au-dessus de 25°m.	Collision, perte directe d'habitat de chasse	Déplacements faibles, de l'ordre d'une cinquantaine de kilomètres entre gîtes d'été et d'hiver.	Modérée
Grand murin <i>Myotis myotis</i>	Moyen	Vol lent à l'aide de grands coups d'ailes rapides et de faible amplitude. Très bonne manœuvrabilité. Évolue entre 5 et 30 m de haut, et capture régulièrement ses proies au sol. Espèce peu fréquemment contactée au-dessus de 25°m.	Collision	Espèce capable d'effectuer des déplacements de plusieurs dizaines de km entre ses gîtes d'été et d'hibernation.	Modérée
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Vol assez rapide le long des corridors entre 2 et 30 m de haut dans tous types de milieux. Espèce chassant régulièrement en milieu urbain autour des lampadaires. Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25°m.	Collision	Données insuffisantes. Semble progresser le long des fleuves.	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Vol assez rapide le long des corridors (vallées alluviales) entre 2 et 30 m de haut.	Collision	Espèce migratrice. Distances parcourues importantes (>1000 km.)	Très forte

2 Synthèse et analyse des résultats

Nom français <i>Nom scientifique</i>	Enjeu écologique	Type et hauteur de vol selon leurs habitats de chasse	Risque d'impacts	Migration	Sensibilité au risque de collision
<i>Pipistrellus nathusii</i>		Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25°m.			
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Vol assez rapide le long des corridors entre 2 et 30 m de haut dans tous types de milieux. En milieu humide, survole les eaux à 3-4 m de hauteur. Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25°m.	Collision	Mobilité variable, généralement inférieure à 20 km. Certains cas approchent exceptionnels approchent 100 km (400 km max.).	Modérée
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Faible	Vol lent le long des corridors à faible hauteur, entre 2 et 5 m au-dessus du sol. Espèce jamais contactée au-dessus de 25°m.	Inconnu	Espèce non migratrice ; ne parcourt que quelques km entre ses gîtes d'hivernation et d'estivage. Sensible aux dérangements.	Très faible
Espèces potentielles appartenant aux groupes d'espèces contactés sur l'aire d'étude immédiate					
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Moyen	Vol lent, papillonnant et sinueux le long de corridors entre 1 et 5 m de haut. Peut chasser dans la canopée des arbres (20-25 m de haut) : vol plutôt acrobatique. Glane sur le feuillage de la végétation. Espèce rarement contactée au-dessus de 25°m.	Inconnu	Non migratrice, déplacement inférieur à 30 km	Faible
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Faible	Vol rapide, direct et puissant entre 5 et 100 m de haut. Considérée comme une espèce de haut vol. Vol très souvent au-dessus des villages éclairés et des massifs forestiers. Espèce très fréquemment contactée au-dessus de 25°m.	Collision, perte d'habitat de chasse	Espèce migratrice.	Très forte
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Moyen	Vol acrobatique, très rapide, direct et puissant entre 10 et 200 m de haut constitué de mouvements amples. Considérée comme une espèce de haut vol.	Collision, perte d'habitat de chasse	Espèce migratrice (jusqu'à 900 km). Elle figure presque toujours parmi les relevés de mortalité.	Très forte

2 Synthèse et analyse des résultats

Nom français Nom scientifique	Enjeu écologique	Type et hauteur de vol selon leurs habitats de chasse	Risque d'impacts	Migration	Sensibilité au risque de collision
		Vol souvent au-dessus des massifs forestiers et des plans d'eau. Espèce très fréquemment contactée au-dessus de 25°m.			
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Faible	Vol lent et papillonnant entre 0,5 et 5 m dans tous types de milieux. Espèce rarement contactée au-dessus de 25°m.	Collision	-	Très faible
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Faible	Vol lent et papillonnant entre 0,5 et 5 m en milieu forestier ou près des villages. Chasse à l'intérieur de la végétation. Espèce rarement contactée au-dessus de 25°m.	Collision	-	Très faible

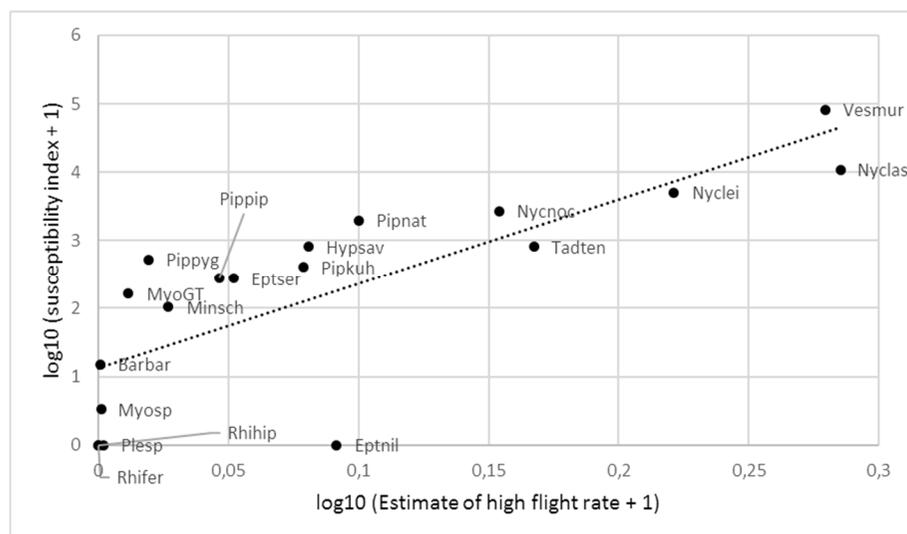


Figure 8 : Graphique illustrant le temps passé en altitude en fonction de l'indice de sensibilité aux collisions avec des éoliennes (ROEMER *et al.*, 2017).

Spearman correlation coefficient $\rho = 0.85$; $p = 3.664e-06$.

Barbar = Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) ; Eptnil = Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) ; Eptser = Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ; Hypsav = Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) ; Minsch = Minioptère (*Miniopterus schreibersii*) ; MyoGT = grands Myotis ; Myosp = petits Myotis ; Nyclas = Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) ; Nyclei = Noctule de Leisler (*Nyctalus leisler*) ; Nycnoc = Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ; Pipkuh = Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ; Pipnat = Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ; PippiT = Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ; Pippyg = Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ; Plesp = Oreillard indéterminé (*Plecotus* sp.) ; Rhihip = Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) ; Tadten = Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) ; Vesmur = Sérotine bicolore (*Vespertilio murinus*).

2 Synthèse et analyse des résultats

2.3 Comparaison des résultats obtenus en 2017 par rapport aux suivis précédents

Les techniques employées l'état initial (SHNA, 2004) sont dépassées. Bien que les données qualitatives (richesse spécifique) soient relativement pertinentes, les informations qualitatives sont faibles ou inexistantes.

Les détecteurs SM2BAT utilisés en 2017 sont très performants car ils enregistrent les sons en fréquence réelle, permettant l'identification dans de bonnes conditions d'enregistrement de 26 à 29 espèces sur les 34 connues en métropole. Par ailleurs, leur qualité d'échantillonnage et de détection est élevée. Fonctionnant en continu du crépuscule à l'aurore, ces enregistreurs permettent de couvrir simultanément et sur une nuit complète plusieurs points de l'aire d'étude en s'affranchissant de la présence d'un opérateur et des aléas météorologiques. Ils fournissent en outre un important lot de données permettant différentes analyses standardisées (niveau d'activité notamment).

Tableau 15 : Comparaison des suivis des chauves-souris entre 2004 et 2017

Nom vernaculaire	État initial 2004 (SHNA)	Suivi 2017 (Biotope) Activité médiane / max.
Taxons contactés en 2010 et 2017		
Barbastelle d'Europe	2 contacts	Moyenne / Forte
Sérotine commune	7 contacts	Faible / Faible
Grand murin	6 contacts	Moyenne / Forte
Murin de Natterer	1 contact	Groupe d'espèce Moyenne / Moyenne
Pipistrelle commune	10 contacts	Moyenne / Forte
Taxons contactés uniquement en 2017		
Petit rhinolophe	-	Faible / Faible
Pipistrelle de Kuhl		Faible / Faible
Pipistrelle de Nathusius		Faible / Faible
Groupe Sérotine commune / noctules	-	Faible / Forte
Oreillards indéterminés		Faible / Faible

Ainsi, concernant la richesse spécifique, tous les cortèges d'espèces contactés initialement sur l'aire d'étude immédiate ont bien été retrouvés. Le Murin de Natterer n'a pas pu être identifiée avec certitude, cependant, plusieurs contacts indéterminés associés à ce groupe d'espèces permettent raisonnablement d'envisager le maintien de cette espèce sur le secteur.

L'évolution du matériel a permis également de contacter trois nouvelles espèces et 2 nouveaux groupes d'espèces pour l'aire d'étude immédiate (mentionnés sur les communes dans la bibliographie disponible) : le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, le groupe Sérotine commune / noctules et des Oreillards indéterminés.

La présence de la Barbastelle, du Grand murin, de la Sérotine commune et de la Pipistrelle commune est par contre bien confirmée (activités faibles à fortes).

2 Synthèse et analyse des résultats

Concernant l'analyse quantitative (nombre de contacts, activité), le présent suivi constituera un point de référence.

L'absence d'écoutes en altitude ne porte pas de préjudice à l'expertise puisque l'ensemble des cortèges d'espèces sensibles aux collisions a bien été contacté à l'aide des enregistreurs au sol et que les activités relevées peuvent être extrapolées avec précaution.

Des écoutes en altitude permettraient cependant d'affiner les résultats et obtenir des données concrètes sur les hauteurs de vol et l'activité des espèces en altitude.

2.4 Synthèse et analyse du suivi des chauves-souris

Le suivi des populations de chauves-souris fréquentant le parc éolien de La Montagne a permis de mettre en évidence que le site est fréquenté par 7 espèces et 4 groupes d'espèces de chauves-souris, soit au moins 30 % des espèces recensées en Bourgogne, au cours d'une saison complète d'activité (printemps, été et automne).

Sur l'ensemble des espèces contactées, 3 sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore) : Barbastelle d'Europe, Grand murin et Petit rhinolophe.

Ces 3 espèces sont mentionnées sur les sites Natura 2000 FR2601012 « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne » et ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » recensés à proximité et dont l'intérêt est focalisé sur les colonies de mise-bas, de transit et d'hibernation. Les individus contactés sur le parc sont susceptibles d'être interconnectés avec les populations de ces entités.

Deux espèces potentielles sont considérées comme rares et menacées à l'échelle nationale et/ou régionale : le Murin de Natterer et la Noctule commune.

L'étude de l'activité des chauves-souris au sol indique que l'activité globale, toutes espèces confondues, est moyenne à forte. Il faut noter une activité moyenne pour le groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius et faible à forte pour le groupe Sérotine commune / noctules, groupes d'espèces particulièrement sensibles aux collisions avec les éoliennes.

Les chauves-souris sont présentes essentiellement le long des haies et lisières sur le site. Les zones de cultures, où sont implantées les éoliennes, sont dans l'ensemble moins fréquentées par les différentes espèces de chauves-souris recensées.

La comparaison des résultats avec l'état initial semble montrer le maintien des cortèges d'espèces mais également la mention de nouveaux taxons, grâce à l'évolution du matériel (et des protocoles et de la pression d'inventaire) : Petit rhinolophe, Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, groupe Sérotine commune / noctules et Oreillard indéterminés.

À noter qu'aucune évaluation du niveau d'activité des espèces n'avait jusqu'alors été réalisé : le présent suivi constitue donc un état de référence post-implantation.

Quatre espèces présentes ou potentielles sur le parc présentent des comportements de vol les rendant particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune et Noctule de Leisler.

La Pipistrelle commune, le Grand murin et la Sérotine commune présentent une sensibilité modérée.

2 Synthèse et analyse des résultats

3 Résultats du suivi de mortalité

3.1 Résultats bruts

3.1.1 Données générales concernant les dépouilles découvertes

Au total, 16 dépouilles d'oiseaux et de chauves-souris ont été trouvées au sein du parc de la Montagne dont 9 oiseaux (7 espèces) et 7 chauves-souris (2 espèces et 2 indéterminées) entre juillet et octobre 2017.

- Les espèces d'oiseaux concernés sont la Buse variable, l'Étourneau sansonnet, la Fauvette à tête noire, le Gobemouche noir, le Milan noir, le Martinet noir et le Roitelet triple-bandeau ;
- Les espèces de chauves-souris trouvées sont la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.

 Cf. **Annexe 1** :
Méthodologie

 **On note également qu'un cadavre de Sphynx du Liseron (papillon de nuit) a été trouvé sous l'éolienne E4.**

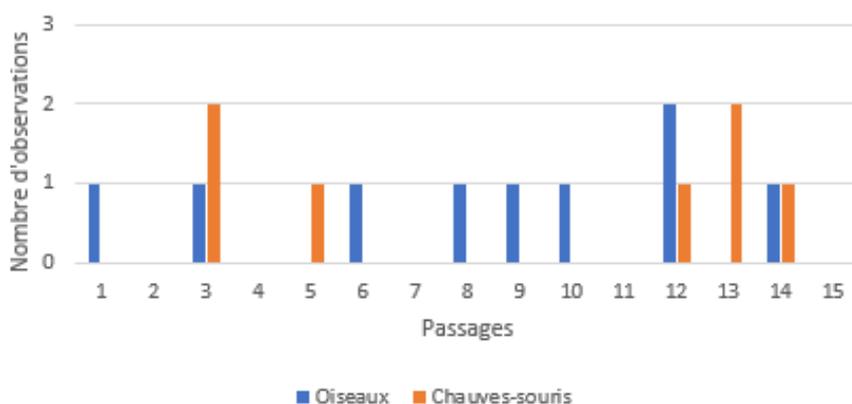


Figure 9 : Nombre d'observations de dépouilles par passage sur le parc éolien La Montagne

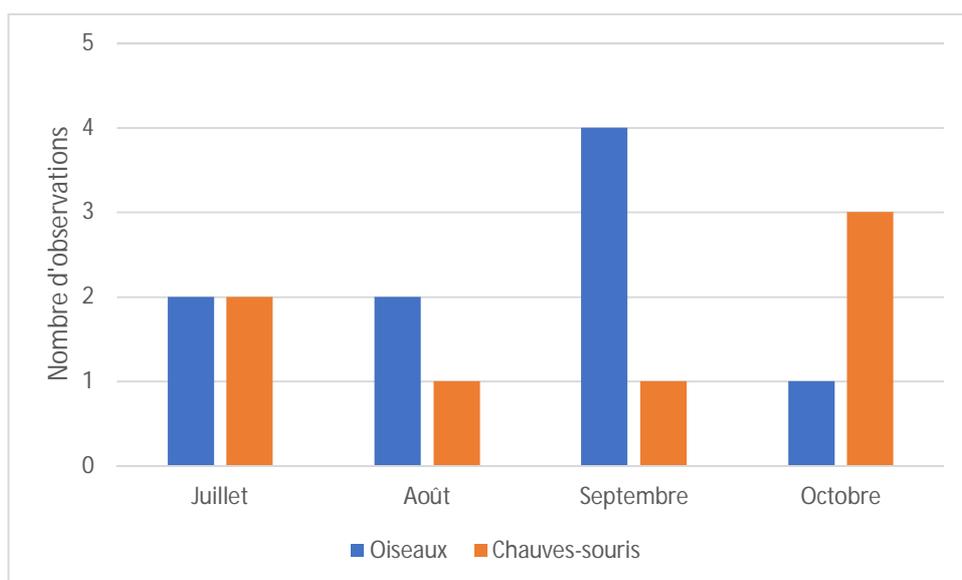


Figure 10 : Répartition mensuelle des dépouilles observées sur le parc éolien La Montagne

2 Synthèse et analyse des résultats

Cause de la mort

Dans la plupart des cas, (11 cas sur 16), la mort est liée au barotraumatisme. Pour les rapaces (3 cas), la mort est liée à une collision avec les pâles d'éoliennes. Dans 2 cas (Martinet noir), la cause de la mort n'a pu être déterminée avec certitude.



Figure 11 : De gauche à droite : Pipistrelle commune morte par barotraumatisme et Buse variable morte par collision.

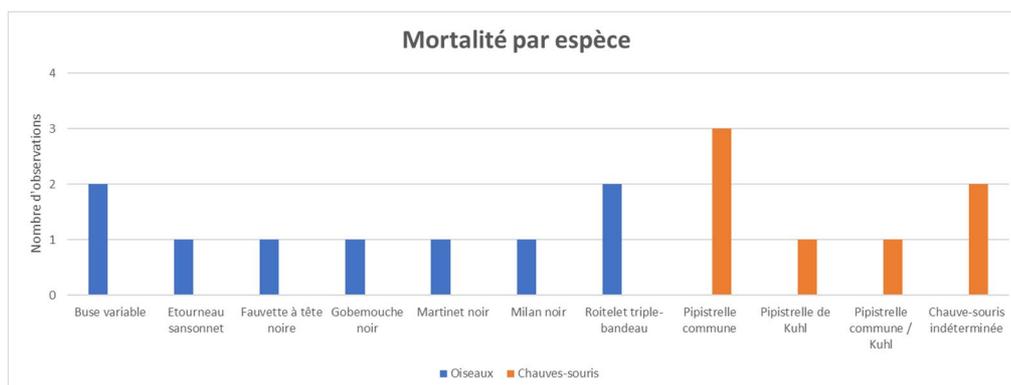


Figure 12 : Mortalité par espèce, observée sur le parc éolien de La Montagne

3.1.2 Oiseaux

Analyse

Sept espèces différentes ont été retrouvées sous les éoliennes du parc éolien de La Montagne : la Buse variable, l'Étourneau sansonnet, la Fauvette à tête noire, le Gobemouche noir, le Milan noir, le Martinet noir et le Roitelet triple-bandeau.

La Buse variable, l'Étourneau sansonnet et le Roitelet triple-bandeau sont présents toute l'année en Côte-d'Or. En revanche, le Milan noir, le Martinet noir, la Fauvette à tête noire et le Gobemouche noir n'hivernent pas dans la région.

À titre de comparaison, la synthèse de données mise à disposition par DÜRR au 1^{er} août 2017 sur la mortalité de l'avifaune liée à l'éolien en Europe permet de dresser le tableau ci-dessous.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 16 : Synthèse des cas de mortalité liées à l'éolien pour les 10 espèces les plus touchées en France et en Europe (Dürr, 2017) et pour les espèces observées sur le parc éolien la Montagne.

Espèce	France		
	Nombre de cas	Rang	Pourcentage
Roitelet triple-bandeau	141	1	10,8%
Martinet noir	122	2	9,3%
Faucon crécerelle	100	3	7,6%
Buse variable	75	5	5,7%
Mouette rieuse	66	6	5,0%
Étourneau sansonnet	36	7	2,7%
Milan noir	22	16	1,7%
Gobemouche noir	22	17	1,7%
Fauvette à tête noire	2	60	0,2%
Europe			
Vautour fauve	1901	1	13,6%
Goéland argenté	1079	2	7,7%
Mouette rieuse	654	3	4,7%
Buse variable	643	4	4,6%
Martinet noir	374	7	2,7%
Roitelet triple-bandeau	232	14	1,7%
Fauvette à tête noire	197	15	1,4%
Étourneau sansonnet	195	16	1,4%
Milan noir	132	25	0,9%
Gobemouche noir	68	41	0,5%

On constate que le Roitelet triple-bandeau, le Martinet noir, la Buse variable et l'Étourneau sansonnet font partie des dix espèces les plus touchées par la mortalité éolienne en France. Le Milan noir et le Gobemouche noir sont classés au 16^{ème} et 17^{ème} rang et représentent 1,7% des individus impactés. La Fauvette à tête noire n'est pas une espèce fréquemment impactée par l'éolien. Elle est classée au 60^{ème} rang des espèces les plus touchées en France et représente 0,2 % des dépouilles trouvées.

La Buse variable et le Martinet noir font également partie des dix espèces les plus touchées par l'éolien en Europe et représentent respectivement 4,6 % et 2,7% des individus impactés. Le Roitelet triple-bandeau, la Fauvette à tête noire, l'Étourneau sansonnet, le Milan noir et le Gobemouche noir sont classés respectivement au 14^{ème}, 15^{ème}, 16^{ème}, 25^{ème} et 41^{ème} rang des espèces les plus touchées et représentent entre 0,5 et 1,7% des individus impactés.

Les Buses variable ont été trouvées le 12 juillet et le 09 septembre. Le 1^{er} individu a été observé avant la période de migration postnuptiale de cette espèce qui s'étale de la fin août à la fin novembre avec des pics fin octobre et début novembre. La première dépouille trouvée serait ainsi plutôt un individu local, plusieurs individus ayant notamment été observés en période de reproduction sur le site. La deuxième dépouille peut potentiellement concerner un individu migrateur.

2 Synthèse et analyse des résultats

L'Étourneau sansonnet est partiellement migrateur en France. La période de migration de l'espèce s'étend de la mi-août à fin novembre. Cependant, l'espèce est présente toute l'année en Côte-d'Or. Il n'est donc pas possible de définir le statut de l'individu trouvé.

La Fauvette à tête noire n'hiverné pas en Bourgogne. L'individu a été retrouvé début septembre, ce qui correspond à la période de migration de l'espèce, celle-ci débutant fin août et se terminant vers la mi-novembre. L'individu retrouvé est donc un migrateur.

Le Gobemouche noir a été retrouvé le 26 septembre et concerne vraisemblablement un individu en cours de migration. De fait, la date d'observation correspond aux mouvements migratoires de l'espèce qui débutent dès le mois d'août jusqu'en octobre-novembre.

Le Martinet noir a été trouvé le 16 août. Cela correspond aux mouvements migratoires de l'espèce qui débutent dès la fin de la deuxième décennie de juillet jusqu'à la mi-août. L'individu retrouvé concerne donc un individu en migration, l'espèce n'étant pas présente en France en période hivernale.

Le Milan noir a été retrouvé vers la mi-juillet. Cela correspond aux mouvements migratoires de l'espèce qui débutent dès la dernière décennie de juin jusqu'à la mi-septembre avec un pic fin-juillet / début août. À noter que l'espèce a également été observée en période de reproduction sur l'aire d'étude.

Le Roitelet triple-bandeau est une espèce sédentaire en France mais des individus du Nord de l'Europe migrent à travers la France. La migration de cette espèce débutant en septembre en France, il peut s'agir d'un individu migrateur précoce ou d'un individu local.

Le tableau de synthèse qui suit, se base sur des observations transmises. Il permet de comparer la mortalité observée sur le parc éolien de La Montagne par rapport à la France et aux autres pays de l'Europe. Cependant, s'il donne une idée générale sur les espèces touchées et leurs proportions, il n'est pas exhaustif de l'ensemble des parcs. Les données françaises proviennent en effet d'une faible proportion de parcs à différentes dates. C'est néanmoins la synthèse la plus précise qui existe à ce jour.

Tableau 17 : Synthèse « empirique » des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays d'Europe (DÜRR, 2017)

Espèce/Pays	A	BE	CH	CZ	D	DK	E	FR	La Montagne	GR	NL	N	P	PL	S	Total (hors La Montagne)
Buse variable	15				496		31	75	2	3	12		3	5	3	643
Étourneau sansonnet	9	26		2	90		8	36	1		21	1		2		195
Fauvette à tête noire	1				7		184	3	1	2						197
Gobemouche noir				1	6		37	22	1		1		1			68
Martinet noir	14	2	1	2	142	1	75	122	1	2	5		5		3	374
Milan noir					39		71	22	1							132
Roitelet triple-bandeau	1		7	3	33		45	141	2				2			232
Total	359	1777	20	24	3550	9	5492	1311	9	99	498	185	222	79	175	1398

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CZ = République tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, FR = France, GR = Grèce, NL = Hollande, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, S = Suède.

2 Synthèse et analyse des résultats

Évaluation des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation à différentes échelles des espèces d'oiseaux retrouvées sur le parc éolien La Montagne. Le Gobemouche noir présente un enjeu de conservation moyen en période de nidification à l'échelle nationale. Les autres espèces contactées, malgré leurs statuts de protection, présentent un de conservation faible.

Tableau 18 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc de La Montagne

Espèce	Protection nationale	Directive Oiseaux	Bird in Europe	Convention de Bonn	Liste rouge		
					Europe	France nicheur	France migrateur
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	Art. 3	-	Non-SPEC	Annexe II	LC	LC	NA
Etourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	Non-SPEC	-	LC	LC	-
Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>	Art. 3	-	Non-SPEC	-	LC	LC	NAc
Gobemouche noir <i>Ficedula hypoleuca</i>	Art. 3	-	Non-SPEC	Annexe II	LC	VU	DD
Martinet noir <i>Apus apus</i>	Art. 3	-	Non-SPEC	-	NT	LC	DD
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Art. 3	Annexe I	SPEC 3	Annexe II	LC	LC	NA
Roitelet triple-bandeau <i>Regulus ignicapilla</i>	Art. 3	-	Non-SPEC	-	LC	LC	NAd

Protection nationale : Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 (NOR : DEVN0914202A) :

«I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants 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, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. [...] »

Directive Oiseaux (79/409 du 6 avril 1979) : Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale) ; Annexe II : espèces pouvant être chassées ; Partie 2 (A.II.2) : espèces pouvant être chassées seulement dans les États membres pour lesquels elles sont mentionnées

Bird in Europe : Statut mondial et européen des espèces et le pourcentage de leur effectif qui se trouve en Europe (SPEC) : SPEC 3 : Espèces dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe mais qui y ont un statut de conservation défavorable.

Convention de Bonn (23/06/79) : Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30/10/90). Annexe II : espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

Liste rouge : VU : Vulnérable, LC : Préoccupation mineure, NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis

2 Synthèse et analyse des résultats

3.1.3 Chauves-souris

Deux espèces ont été retrouvées mortes sur le parc éolien de La Montagne : La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*). Deux spécimens n'ont pu être déterminés avec certitude.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont des espèces relativement sédentaires qui s'éloignent rarement de leur domaine vital. Les individus touchés sont donc probablement issus de colonies locales, proches du parc éolien.

À titre de comparaison, la synthèse de données disponibles de DÜRR au 1^{er} août 2017 sur les dépouilles de chauves-souris relate que :

- La Pipistrelle commune est l'espèce la plus touchée par les parcs éoliens à l'échelle européenne (25,7% des individus impactés) et à l'échelle française (30%) ;
- La Pipistrelle de Kuhl est également touchée par les parcs éoliens à l'échelle européenne (5,6% des individus impactés) et à l'échelle française (5%).

Ces chiffres sont des *minima* car on note une grande part de spécimens indéterminés du fait, entre autres, de leur état de décomposition avancée (27,3% pour l'Europe et 32,3% pour la France).

Nombre d'individus par espèce de Chiroptères impactées par les parcs éoliens en France (adaptation de Dürr, 2017)

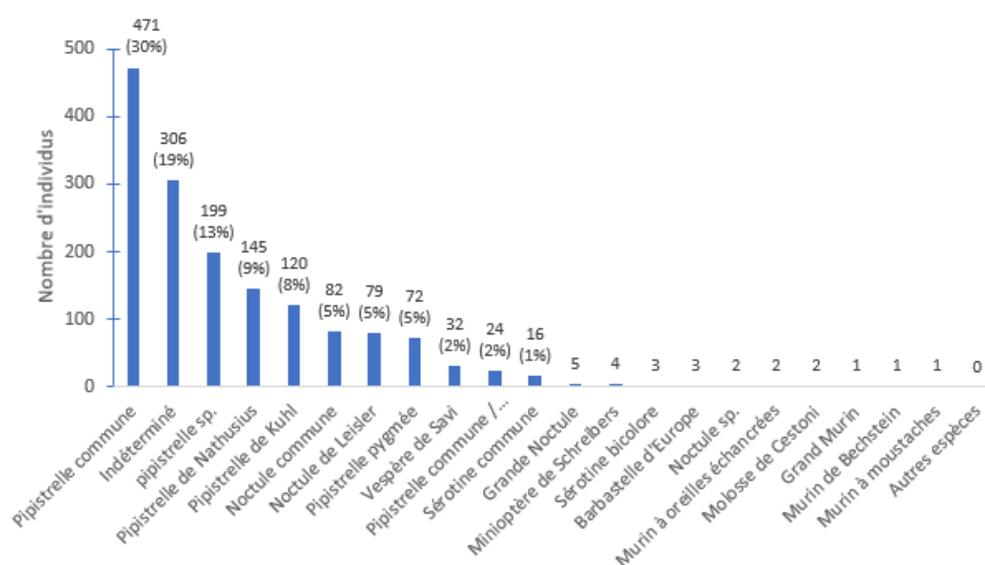


Figure 13: Synthèse du nombre d'individus par espèce de chiroptères impactées par les parcs éoliens en France (adaptation de DÜRR, 2017)

2 Synthèse et analyse des résultats

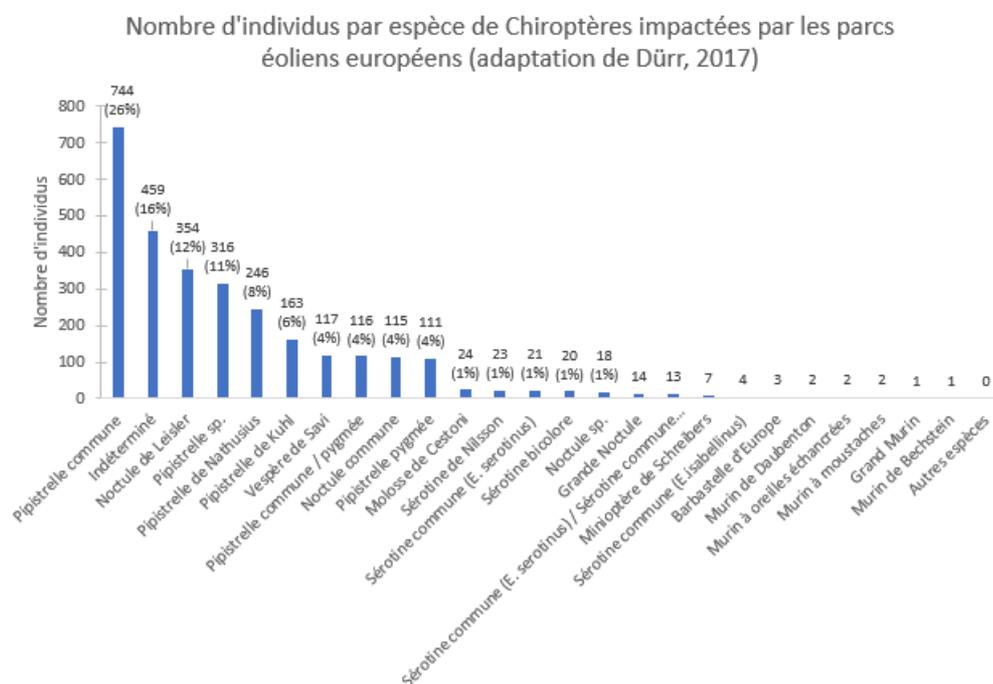


Figure 14 : Synthèse du nombre d'individus par espèce de chiroptères impactées par les parcs éoliens en Europe (adaptation de DÜRR, 2017)

Le tableau de synthèse qui suit, se base sur des observations transmises. Il permet de comparer la mortalité observée sur le parc éolien La Montagne par rapport à la France et aux autres pays de l'Europe. Cependant, s'il donne une idée générale sur les espèces touchées et leurs proportions, il n'est pas exhaustif de l'ensemble des parcs. Les données françaises proviennent en effet d'une faible proportion de parcs à différentes dates. C'est néanmoins la synthèse la plus précise qui existe à ce jour.

Tableau 19 : Synthèse « empirique » des chauves-souris touchées par les parcs éoliens selon les pays d'Europe (DÜRR, 2017)

Espèce / Pays	A	BE	CR	CZ	D	E	FI	FR	La Montagne	GR	IT	LV	NL	P	PL	RO	S	UK	Total (hors La Montagne)
Pipistrelle commune	2	16	2	16	642	211		471	3	0	1		15	248	3	3	1	2	1633
Pipistrelle de Kuhl			66			44		120	1					39		4			273
Pipistrelle sp.	8	2	37	9	75	25		199	1	2		2		106	2	4		1	472
Chauves-souris indéterminées	1	11	14	1	72	320		306	2	8	1			103	3		30	8	879
Total	81	33	188	87	3369	1218	6	1570	7	199	18	40	24	888	58	39	47	12	7883

A = Autriche, BE = Belgique, CR = Croatie, CZ = République tchèque, D = Allemagne, E = Espagne, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Hollande, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

2 Synthèse et analyse des résultats

Evaluation des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation à différentes échelles des chauves-souris retrouvées sur le parc éolien de La Montagne.

Toutes les espèces font l'objet d'une protection stricte en France et en Europe.

La Pipistrelle de Kuhl n'est pas menacée. En revanche, la Pipistrelle commune est considérée comme quasi-menacée à l'échelle nationale.

Tableau 20 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par le parc de La Montagne

Espèces	Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge		
			Européenne	France	Bourgogne
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Art. 2	Annexe IV	LC	LC	LC
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art. 2	Annexe IV	LC	NT	LC

Protection nationale : Pour les espèces de chauves-souris dont la liste est fixée à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (NOR : DEVN0752752A) :

« [...] I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, 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, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. [...] »

Directive Habitats : L'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats / Faune / Flore », liste les espèces animales et végétales d'intérêt européen qui nécessitent une protection stricte sur le territoire des états membres de l'Union européenne.

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé

Tableau 21 : Synthèse des enjeux écologiques et des sensibilités au risque de collision éolien concernant les chauves-souris impactées par le parc de de La Montagne

Espèce	Enjeu écologique	Hauteur de vol	Migration	Sensibilité au risque de collision
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25°m	Mobilité variable.	Forte
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25°m	Mobilité variable.	Modérée

D'une manière générale, les résultats bruts par espèce du parc de La Montagne suivent les mêmes tendances qu'à l'échelle française et européenne. Le groupe des Pipistrelles est l'un des plus touchés par les éoliennes.

Rappelons que la Pipistrelle commune est modérément sensible aux collisions mais présente un statut défavorable à l'échelle nationale. La Pipistrelle de Kuhl est fortement sensible mais n'est pas encore menacée.

2 Synthèse et analyse des résultats

3.1.4 Analyse de la mortalité par éolienne

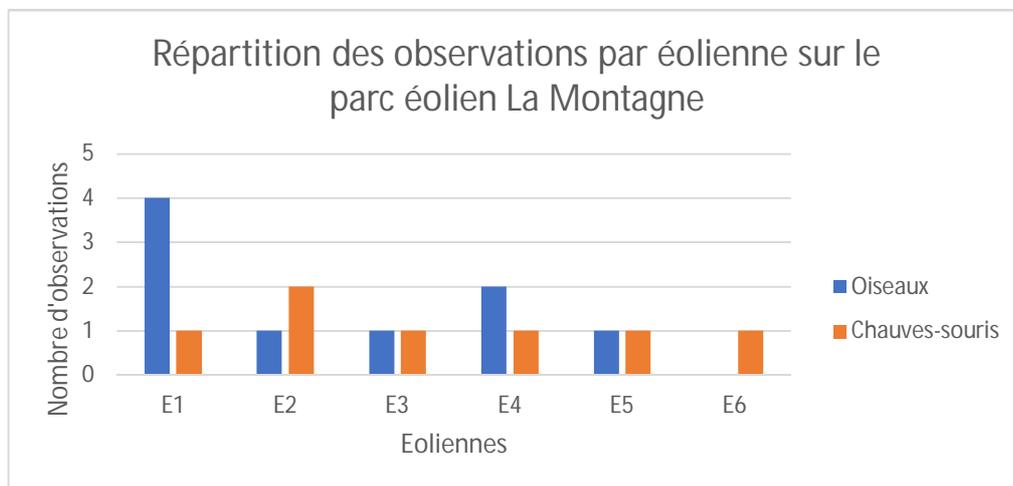


Figure 15 : Nombre d'observations par éolienne entre juillet et octobre 2017.

L'analyse par éolienne permet de démontrer que des dépouilles ont été retrouvées sous toutes les éoliennes. L'éolienne E1 présente la plus forte mortalité avec 5 dépouilles, suivie par les éoliennes E2 et E4 avec 3 dépouilles chacune, puis E3 et E5 avec 2 dépouilles chacune. Enfin, une seule dépouille a été retrouvée sous l'éolienne E6.

Les oiseaux ont été trouvés sous toutes les machines sauf l'éolienne E6. Les chauves-souris ont été trouvées sous toutes les éoliennes.

Tableau 22 : Proportion de dépouilles par éolienne

Groupe faunistique / Éolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Oiseaux	25%	6,25%	6,25%	12,5%	6,25%	0%
Chauves-souris	6,25%	12,5%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
Global	31,25%	18,75%	12,5%	18,75%	12,5%	6,25%

L'éolienne E1 présente la plus forte mortalité, suivie par les éoliennes E2 et E4, puis E3 et E5 et enfin E6. Toutefois, il n'est pas possible, au bout d'une seule année de suivi, de définir si la mortalité observée au niveau de ces éoliennes est liée aux variations annuelles ou bien à des conditions locales entraînant un risque de collision plus important.

3.1.1 Répartition spatiale des informations

L'échantillonnage obtenu en 2017 est trop réduit pour obtenir une analyse pertinente de la répartition des dépouilles au pied des éoliennes.

Les dépouilles ont été trouvées à une distance comprise entre 5 et 54 mètres du mât de l'éolienne. Cette variation peut s'expliquer par le fait que les individus ont pu être projetés lors de la collision ou de l'aspiration d'air provoquée par les pales de l'éolienne. Les individus retrouvés, hormis les Buses variable et le Milan noir, sont en effet des espèces de petites tailles, légères, dont la trajectoire lors de la chute est forcément dépendante des conditions météorologique (vent) et de l'impulsion donnée par les pales de l'éolienne.

 **Cf. Carte 12 :**
Emplacement des
dépouilles trouvées lors du
suivi mortalité, p. 76



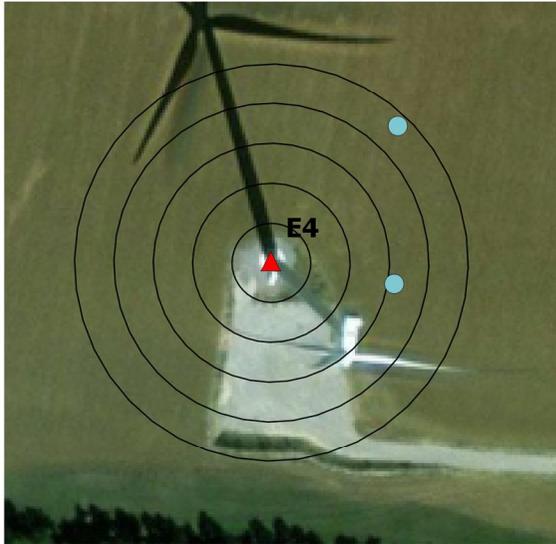
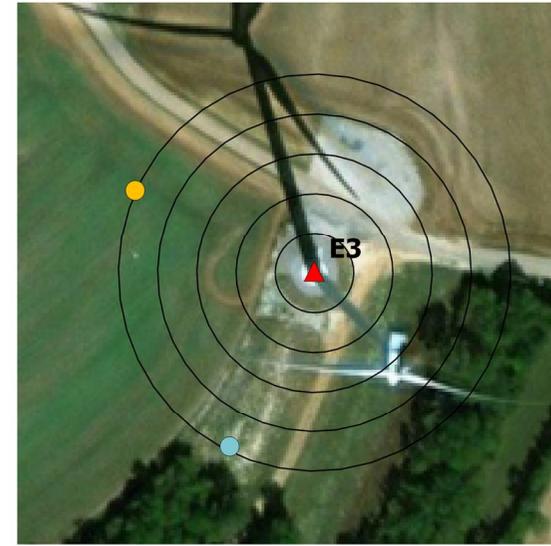
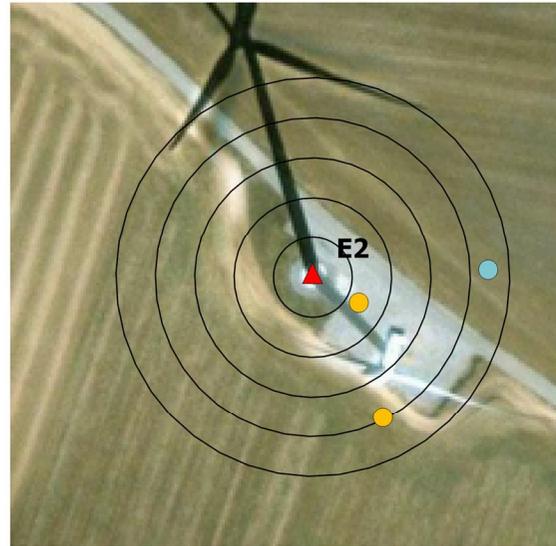
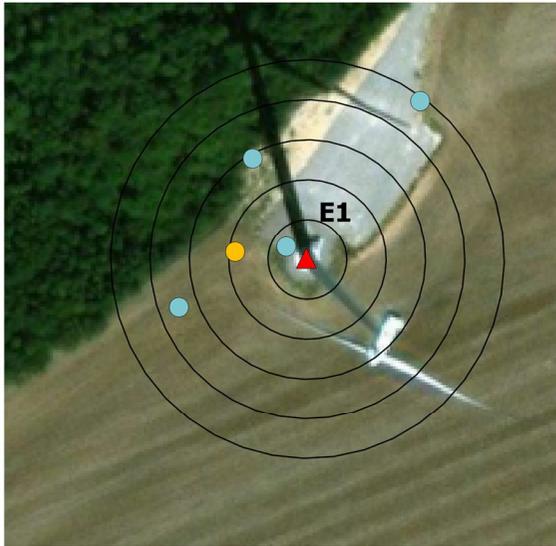
Emplacement des dépouilles trouvées lors du suivi mortalité

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période
de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La
Montagne (21)

□ Zone de prospection
(10, 20, 30, 40 et 50m)

● Chiroptères

● Oiseaux



2 Synthèse et analyse des résultats

3.1.1 Analyse par milieu

Les éoliennes du parc de La Montagne sont implantées sur une colline agricole parsemée de petites zones boisées et de quelques haies. Les parcelles agricoles n'étaient pas toutes labourées entre juillet et octobre 2017. Environ 15% de la surface prospectée au pied de chaque éolienne est artificialisée et correspond à l'aire de levage.

La détection des dépouilles a été relativement aisée sur la plupart des parcelles, une fois les récoltes effectuées. Les boisements et les cultures de luzerne, régulièrement hautes ont néanmoins limité la surface prospectable. La similarité entre les cadavres de chauves-souris et le fumier épandu dans les parcelles (forme et couleur) a également rendu la recherche de dépouilles plus difficile.

3.2 Analyse des résultats

Dans le cadre de cette étude, plusieurs formules ont été utilisées pour estimer la mortalité du parc éolien. Il s'agit des formules de WINKELMANN (1989), ERICKSON (2000), JONES (2009) et HUSO (2010). Les tableaux suivants détaillent les différents résultats selon les formules utilisées. Le test de WINKELMANN n'a pas été interprété dans le cadre de cette étude, car il est jugé obsolète au regard des autres tests développés.

3.2.1 Résultats des tests de calcul des coefficients correcteurs

Pour l'application de ces différentes formules, il est nécessaire d'établir un taux de persistance des cadavres lié au test de prédation. Ce taux est calculé à partir des tests de prédation réalisés, dont le protocole est présenté plus haut. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après. Ainsi, le temps moyen de persistance des cadavres est de 2,05 jour. Ce faible temps de persistance montre que l'activité des charognards est élevée sur la totalité du parc.

Le tableau suivant présente, dans un premier temps, le coefficient utilisé par WINKELMANN (J+3) correspondant au nombre de dépouilles restantes au bout de 3 jours (1 correspondant à l'ensemble des rats et 0 aucun). Ensuite, il présente la valeur de temps moyen (Tm) de persistance des cadavres utilisé par ERICKSON, JONES et HUSO, qui reflètent davantage la réalité de terrain.

Test d'efficacité de l'observateur

Un autre coefficient correcteur a été calculé : le test d'efficacité de l'observateur. Sur le parc de La Montagne, 86% des leurres ont été retrouvés par l'observateur.

3.2.2 Estimation de la mortalité

Les tableaux suivants présentent les estimations individuelles obtenues pour chacune des éoliennes du parc et une estimation globale. Les estimations les plus appropriées sont toutefois obtenues en additionnant les estimations individuelles par machine (« Somme des estimations par éoliennes »).

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 23 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des oiseaux pour le parc éolien de La Montagne

Éolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	WINKELMANN	ERICKSON	JONES	HUSO	
E1	0,86	0,27	1,70	1,21	4	21,09	22,21	30,18	25,68	
E2	0,86	0,27	1,70	1,04	1	4,56	4,80	6,53	5,55	
E3	0,86	0,27	1,70	1,35	1	5,91	6,23	8,46	7,20	
E4	0,86	0,27	1,70	1,32	2	11,56	12,18	16,55	14,08	
E5	0,86	0,27	1,70	1,00	1	4,37	4,60	6,25	5,32	
E6	0,86	0,27	1,70	1,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
Global	0,86	0,27	1,70	1,15	9	45,39	47,81	64,98	55,29	
Somme des estimations par éoliennes							50	68	58	

Tableau 24 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des chiroptères pour le parc éolien de La Montagne

Éolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	WINKELMANN	ERICKSON	JONES	HUSO	
E1	0,86	0,27	1,70	1,21	1	5,27	5,55	7,55	6,42	
E2	0,86	0,27	1,70	1,04	2	9,12	9,60	13,05	11,11	
E3	0,86	0,27	1,70	1,35	1	5,91	6,23	8,46	7,20	
E4	0,86	0,27	1,70	1,32	1	5,78	6,09	8,28	7,04	
E5	0,86	0,27	1,70	1,00	1	4,37	4,60	6,25	5,32	
E6	0,86	0,27	1,70	1,00	1	4,37	4,60	6,25	5,32	
Global	0,86	0,27	1,70	1,15	7	35,30	37,18	50,54	43,00	
Somme des estimations par éoliennes							37	50	42	

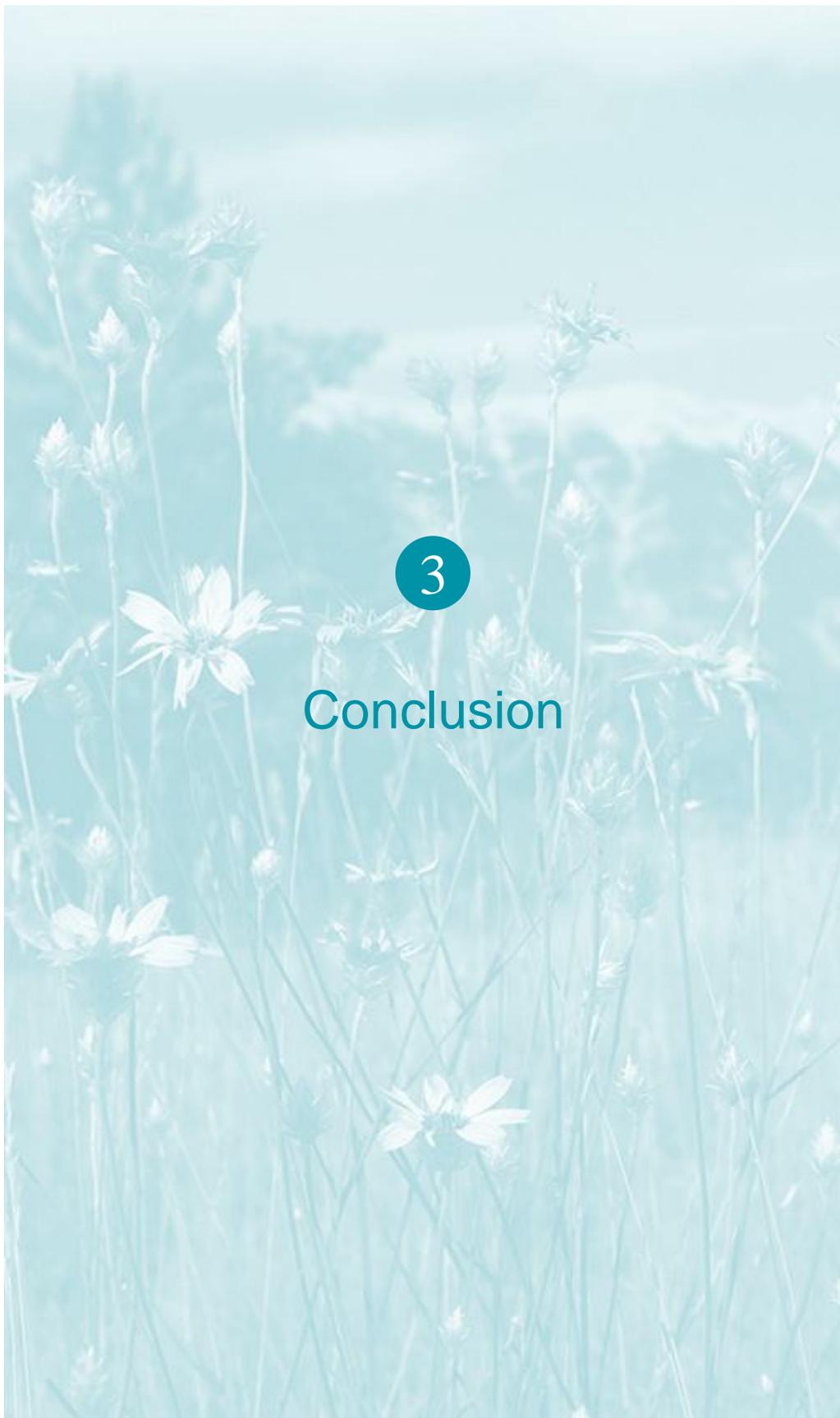
Sur la période du 12 juillet 2017 au 17 octobre 2017, la mortalité estimée est comprise entre :

- **50 et 68 oiseaux** selon ERICKSON (estimation la plus basse) et JONES (estimation la plus haute), soit 9 à 12 individus par éolienne sur la période considérée ;
- **37 et 50 chiroptères** selon ERICKSON (estimation la plus basse) et JONES (estimation la plus haute), soit 7 à 9 individus par éolienne sur la période considérée.

Il convient de souligner un biais potentiel important liée à la forte prédation sur le site. Elle implique une correction, à la hausse, de l'estimation de la mortalité. Cela pourrait induire une possible surestimation du nombre de cadavres et expliquer les valeurs estimées importantes.

3

Conclusion



3 Conclusion

1 Suivi du comportement de l'avifaune

En période de **reproduction**, 49 espèces ont été observées sur le parc de La Montagne et ses abords dont 10 espèces remarquables et/ou sensibles au risque éolien. Les points d'écoute situés dans un milieu présentant une forte diversité d'habitats sont les points les plus intéressants d'un point de vue avifaunistique. On y trouve en effet à la fois des espèces des milieux boisés, des milieux buissonnants et des milieux ouverts.

On note la présence de 7 espèces menacées en France et/ou en Bourgogne : Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hironnelle rustique, Linotte mélodieuse, Milan royal et Verdier d'Europe. La France a donc une responsabilité dans la préservation de ces espèces en période de reproduction.

On retrouve globalement le même cortège d'espèces entre 2004, lors de l'étude d'impact, et 2017 - avec potentiellement une augmentation du nombre d'espèces des milieux boisés en 2017. La richesse spécifique semble équivalente, bien que les espèces observées diffèrent. En effet, 10 espèces observées en 2017 ne l'avait pas été auparavant et 9 espèces observées en 2004 n'ont pas été revues en 2017.

Les espèces les plus sensibles au risque éolien sont le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal. Le parc éolien ne semble pas induire de dérangement visible pour l'avifaune. Aucun comportement d'évitement n'a été décrit. La plupart des oiseaux passent bien en dessous des pales des éoliennes.

En période de **migration postnuptiale**, 46 espèces ont été observées sur le parc de La Montagne et ses abords dont 39 en migration active ou en halte migratoire. Parmi elles, on dénombre 6 espèces remarquables dont 5 sont particulièrement sensibles au risque éolien : Milan royal, Milan noir et Busard cendré et, dans une moindre mesure, Bondrée apivore et Buse variable.

Les flux migratoires observés au sein du parc éolien de La Montagne et de ses abords apparaissent relativement faibles. La migration semble diffuse pour les passereaux. En revanche, deux couloirs de migrations se distinguent pour les rapaces. Ces couloirs passent de part et d'autre du parc éolien selon un axe nord-est -> sud-ouest traduisant un comportement d'évitement du parc éolien. Un comportement d'évitement a été observé chez 30% des individus.

La plupart des individus ont été observés à une altitude inférieure (60%) ou égale (39%) aux pales des éoliennes. Un grand nombre d'oiseaux a ainsi été observé à hauteur de pales, dont un tiers des passereaux, la totalité des Grands cormorans, des Pigeons ramiers et plus de la moitié des rapaces, grives et étourneaux, ainsi que quelques hirondelles.

2 Suivi des chauves-souris

Le suivi des populations de chauves-souris fréquentant le parc éolien de La Montagne a permis de mettre en évidence la présence au printemps, en été et en automne de 7 espèces et 4 groupes d'espèces de chauves-souris, soit plus de 30% des espèces recensées en Bourgogne.

Sur l'ensemble des espèces contactées, 3 sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore) : Barbastelle d'Europe, Grand murin et Petit rhinolophe. Ces 3 espèces sont mentionnées sur les sites Natura 2000 FR2601012 « Gites et habitats à chauves-souris en Bourgogne » et ZSC FR2600975 « Cavités à chauves-souris en Bourgogne » recensés à proximité et dont l'intérêt est focalisé sur les colonies de mise-bas, de transit et

3 Conclusion

d'hibernation. Les individus contactés sur le parc sont susceptibles d'être interconnectés avec les populations de ces entités.

Deux espèces potentielles sont considérées comme rares et menacées à l'échelle nationale et/ou régionale : le Murin de Natterer et la Noctule commune.

L'étude de l'activité des chauves-souris au sol indique que l'activité globale, toutes espèces confondues, est moyenne à forte. Il faut noter une activité moyenne pour le groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius et faible à forte pour le groupe Sérotine commune / noctules, groupes d'espèces particulièrement sensibles aux collisions avec les éoliennes.

Les chauves-souris sont présentes essentiellement le long des haies et lisières sur le site. Les zones de cultures, où sont implantées les éoliennes, sont dans l'ensemble moins fréquentées par les différentes espèces de chauves-souris recensées.

La comparaison des résultats avec l'état initial semble montrer le maintien des cortèges d'espèces mais également la mention de nouveaux taxons, grâce à l'évolution du matériel (et des protocoles et de la pression d'inventaire) : Petit rhinolophe, Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, groupe Sérotine commune / noctules et Oreillards indéterminés.

À noter qu'aucune évaluation du niveau d'activité des espèces n'avait jusqu'alors été réalisé : le présent suivi constitue donc un état de référence post-implantation.

Quatre espèces présentes ou potentielles sur le parc présentent des comportements de vol les rendant particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune et Noctule de Leisler. La Pipistrelle commune, le Grand murin et la Sérotine commune présentent une sensibilité modérée.

3 Suivi de la mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris

Le premier suivi de la mortalité au sein du parc éolien de La Montagne a permis la découverte de 16 cadavres, dont 9 oiseaux et 7 chiroptères entre juillet et octobre 2017.

Pour les **oiseaux**, sept espèces sont représentées : la Buse variable, l'Étourneau sansonnet, la Fauvette à tête noire, le Gobemouche noir, le Milan noir, le Martinet noir et le Roitelet triple-bandeau. Hormis le Gobemouche noir, classé vulnérable sur la Liste rouge nationale, et le Milan noir, inscrit en Annexe I de la Directive Oiseaux, ces espèces ne font pas l'objet d'enjeu de conservation particulier. Hormis le Gobemouche noir, toutes ces espèces ont également été observées en période de reproduction. La Buse variable, l'Étourneau sansonnet, le Martinet noir et le Milan noir ont également été observés en période de migration postnuptiale.

Ces cadavres ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Ainsi, il est estimé que le parc de La Montagne a impacté **entre 50 et 68 oiseaux du 12 juillet au 17 octobre 2017**, soit 9 à 12 individus par éolienne sur la période considérée. Toutefois, il convient de souligner un biais important liée à la forte prédation sur le site, impliquant une forte correction de l'estimation de la mortalité.

Deux espèces d'oiseaux remarquables et/ou sensibles aux collisions identifiées lors du suivi du comportement de l'avifaune, ont été retrouvées lors du suivi mortalité : la Buse variable et le Milan noir.

3 Conclusion

Pour les **chauves-souris**, des enjeux faibles à moyen ont été identifiés lors du suivi avec un risque très important de mortalité identifié notamment pour les noctules, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. La Pipistrelle commune, le Grand murin et la Sérotine commune présentant une sensibilité modérée.

Sur les 16 cadavres trouvés entre juillet et octobre 2017, 7 sont des chiroptères. Deux espèces sont représentées : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. À noter que la Pipistrelle commune est considérée comme quasi-menacée à l'échelle nationale.

Ces cadavres ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Ainsi, il est estimé que le parc de La Montagne a impacté entre **37 et 50 chauves-souris du 12 juillet au 17 octobre 2017**, soit 7 à 9 individus par éolienne sur la période considérée. Toutefois, il convient de souligner un biais important lié à la forte prédation sur le site, impliquant une très forte correction de l'estimation de la mortalité.

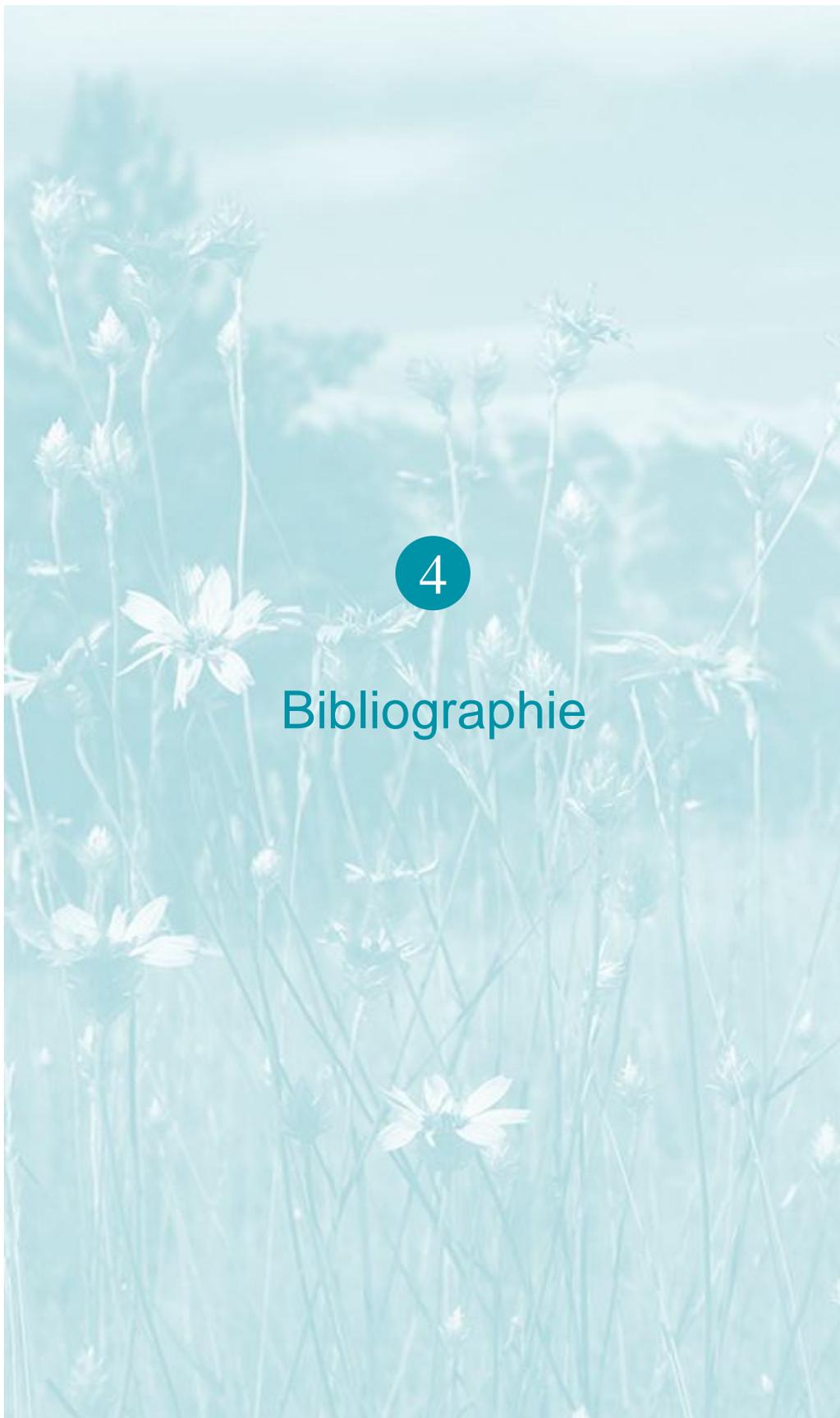
Faute de référentiel, il est complexe de conclure et d'évaluer l'impact du parc de La Montagne en fonctionnement sur la conservation des espèces d'oiseaux et de chiroptères. Cependant le taux de mortalité estimé sur le parc semble en corrélation avec les résultats fournis par la bibliographie.

Avec le développement rapide de l'éolien, une réflexion sur l'effet cumulé des parcs sur ces espèces devrait être menée (RYDELL *et al.* 2012). En effet, la puissance raccordée du parc éolien français devrait doubler entre 2015 et 2020. Avec l'augmentation du nombre d'éoliennes, le taux de mortalité par mât pourrait ne plus être acceptable et, à moyen terme, devenir une menace sérieuse pour la conservation de certaines espèces (ARTHUR, 2016). Ceci est particulièrement vrai pour les chiroptères, dont les tailles de population sont limitées et dont la reproduction est lente.

Les stratégies et voies de migration étant peu connues pour les chiroptères, il serait intéressant de poursuivre ce suivi sur plusieurs années et de le coupler à une étude acoustique en altitude pour affiner les résultats.

4

Bibliographie



4 Bibliographie

- ABEL, J., BABSKI, S.-P., BOUZENDORF, F. & BROCHET, A.-L., 2015. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne. Étude et Protection des Oiseaux en Bourgogne, LPO Côte-d'Or. 16 p.
- ANDRE, Y., 2004. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, Rochefort. 20 p.
- ARNETT E. B., ERICKSON W., KERNS J. & HORN J., 2005. Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. – Bats and Wind Energy Cooperative, 168 p.
- ARNETT E. B., SCHIRMACHER M., HUSO M. & HAYES J., 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. – Bats and Wind Energy Cooperative, 44 p.
- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2nde édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN, Coll. Parthénope. 544 p.
- ARTHUR, L., 2016. Premiers résultats sur les analyses des cadavres de chauves-souris dans le cadre des études de mortalité des parcs éoliens de la région Centre.
- AVES. 2010. Étude de la mortalité des chiroptères du Mas de Leuze. Rapport Energie delta. 38p
- BAERWALD E. & BARCLAY R., 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. – Journal of Mammalogy 90(6), p. 1341-1349.
- BARATAUD, M., 2015. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. 3ème édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN. 344 p.
- BEHR, O. & O. HELVERSEN, 2005. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.). Freiburg: 37.
- BEHR, O., & O. VON HELVERSEN, 2006. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark "Roskopf" (Freiburg i Br.) im Jahr 2005. Report to Regiowind GmbH & Co., Freiburg.
- BENNETT V. & HALE A., 2013. Site-specific wind turbine curtailment has its advantages. In: Abstracts 16th International Bat Research Conference & 43rd North American Symposium on bat Research. San Jose, Costa Rica, 11 au 15 août 2013. p.19
- BIOTOPE, 2008. Conférence du Bureau franco-allemand de coordination énergie éolienne « impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères », Berlin, 18 avril 2008.
- BIOTOPE, 2015. Élaboration du document d'objectifs du site d'intérêt communautaire « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne » (FR2601012). Chapitre 1 : État initial. DREAL Bourgogne. 276 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands. Birdlife International, 50 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

4 Bibliographie

- BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970. La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". *Alauda*, 38 (1): 55-71.
- BRINKMANN R, BEHR O, NIERMANN I, REICH M., 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermausen an onshore-Windenergieanlagen. Schriftenreihe Institut für Umweltplanung. Cuvillier Verlag Gottingen, p 457
- CEOB, l'Aile brisée, 2004. Étude avifaunistique dans le cadre d'un projet de centrale éolienne sur les communes de Grosbois-en-Montagne, Saint-Anthot et Vieilmoulin (Côte D'or). Rapport final. Septembre 2004, 24p.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016. Tableau de bord : éolien. Premier trimestre 2016. Service de l'observation et des statistiques. Chiffres & statistiques N°764, mai 2016.
- CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS BOURGUIGNONS, 2002 - Guide des espèces protégées en Bourgogne. 175 p.
- CORNUT J. & VINCENT S. 2010. Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes. LPO Drôme. 39 p.
- CRYAN, P. M., GORRESEN P. M., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., DIEHL R.H., HUSO M.M., HAYMAN D.T.S., FRICKER P.D., BONARCORSO F.J., JOHNSON D.H., HEIST K. & DALTON D.C. 2014. Behavior of bats at wind turbines – PNAS, 111, 42 6 p.
- DIETZ, C. & VON HELVERSEN, O., 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronique publication, version 1.0 released 15.12.2004, Tuebingen & Erlangen (Germany). 72 p.
- DIREN BOURGOGNE. 1999. Habitats et espèces du patrimoine de Bourgogne. 69 p.
- DREAL BOURGOGNE, 2012. Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2nde génération – Faune. 12 p.
- DUBOURG-SAVAGE M-J./SFEPM, 2009. Mortalité de chauves-souris par éoliennes en France. État des connaissances au 16/12/2009. Synthèse M.J. Dubourg-Savage M.J./SFEPM.
- DULAC. P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan des 5 années de suivi. LPO Vendée, ADEME Pays de Loire, Région Pays de Loire, Nantes – La Roche-sur-Yon, 106 p.
- DÜRR T., 2017. Bat and bird fatalities at windturbines in Europe. <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de> Actualisé le 01août 2017
- ECOSPHERE, HEITZ C. & JUNG L., 2017. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (Étude bibliographique), Août 2016 complété mai 2017, 146p.
- ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., JOHNSON, G.D. & KERN, J.W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. Pp.172-182, in: Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, CA, May 1998. 202 p.
- EUROBATS, 2013. Progress Report of the IWG on "Wind Turbines and Bat Populations". 18th Meeting of the Advisory Committee. Sofia, Bulgaria, 15 – 17 April 2013. 30p.
- FLAQUER, C, TORRE, I. & ARRIZABALAGA, A., 2007. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. *Journal of Mammalogy* 88, n°. 2: 526-533.

4 Bibliographie

- GALLIEN, F., Le Guillou, G. & Moren, F., 2010. Comportement des oiseaux en migration active diurne et mortalité des oiseaux sur un parc éolien : exemple du Cap Fagnet à Fécamp (Seine-Maritime) en 2006 et 2007. *Alauda* 78(3) : 185-196.
- GRAHAM MARTIN R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016. Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2.1(février2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 pages+ annexes
- GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016. Prise en compte des Chiroptères dans la planification des projets éoliens, Version 2.1(janvier 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 11pages
- HAQUART, A., 2013. Actichiro : référentiel d'activité des chiroptères – Eléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. EPHE.
- HAQUART, A., BAS, Y., TRANCHARD, J. & LAGRANGE, H., 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Présentation. In Rencontres nationales "chauves-souris" 2012.
- HARTER N. 2015. Éoliennes et mortalité des chiroptères : synthèse des résultats du suivi d'une quinzaine de parcs éoliens en Champagne-Ardenne. Rencontre chiroptères Grand-Est, Saint-Brisson, 16-18 octobre 2015. 15p.
- HEDENSTRÖM A. & RYDELL J. 2012. Effect of wind turbine mortality on noctule bats in Sweden: predictions from a simple population model. Biology Department Lund University, Sweden. 11p.
- HOCHRADEL K., UWE A., HEINZE N., NAGY M., STILLER F. & BEHR O. 2015. Wärmeoptische 3D-Erfassung von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen. In : BEHR O., BRINKMANN R., KORNER-NIEVERGELT F., NAGY M., NIERMANN I., REICH M. & SIMON R. (Hrsg.) : Reduktion des Kollisionrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). – Umwelt und Raum BD. 7, 81 - 100, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- HORCH, P., 2003. Les installations éoliennes sont-elles compatibles avec les Oiseaux ? Bulletin d'information de la Station ornithologique de Sempach. Déc. 2003. 2 pp.
- HUSO, M., 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses – Environmetrics, DOI: 10.1002/env.1052. 19 p.
- JANSS, G., 2001. Incidences of wind turbines on raptors in Southern Spain. WWGBP, World Raptor Conference, Sevilla, September 2001.
- JONES G., 2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Scoping and method development report. 158 p.
- JOUVE L., 2011. Plan Régional d'Actions pour les Chiroptères en Bourgogne 2011-2015, Société d'histoire naturelle d'Autun, 126 p. et 11 annexes.
- KERBIRIOU C., JULIEN J.-F., BAS Y., MARMET J., LE VIOL I., LORILLIERE R., AZAM C., GASC A. & LOIS G. 2015. Vigie-Chiro : 9 ans de suivi des tendances des espèces communes. Symbioses, nouvelle série n°34 & 35. 4p.

4 Bibliographie

KORNER-NIEVERGELT F., BRINKMANN R, NIERMANN I. & BEHR O. 2013. Estimating Bat and Bird Mortality Occuring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. PLoS ONE 8(7)

KORNER-NIEVERGELT, F., KORNER-NIEVERGELT, P., BEHR, O., NIERMANN, I., BRINKMANN, R. & Hellriegel, B., 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*, vol. 17, no 4, p. 350-363.

LEHNERT L.S., KRAMER-SCHADT S., SCHÖNBORN S., LINDECKE O. & NIERMANN I. 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. PLoS ONE 9(8)

LEUZINGER Y., LUGON A. & BONTADINA F. 2008. Éoliennes en Suisse Mortalité de chauves-souris. Rapport avril 2008. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. 34p.

MARCHESI, P., BLANT, M. & CAPT, S., 2008. Mammifères de Suisse - Clés de détermination. Neuchâtel, Fauna Helvetica, CSCF & SSBF. 289 p.

MATUTINI, F., 2014. Détermination de l'effort d'échantillonnage pour la réalisation d'inventaires chiroptérologiques à différentes échelles spatiales et en fonction de l'hétérogénéité des habitats. Mémoire de Master de l'EPHE et Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive, Biotope. 13 p.

MAY, R. & BEVANGER, K.(ed.), 2011. Proceedings. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway–NINA Report 693. 140pp.

MEAD, C. J., 1982. The possible impact of wind power generators on flying birds. Research Report n°6. B.T.O. – Nature Conservancy Council. 15 pp.

MEDDE. 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. 40 p.

MORRISON, M. L., 1998 - Avian Risk and Fatality Protocol. 11 pp.; NREL Report No. SR-500-24997.

MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1995. - Bird casualties and wind turbines near the Kreekrak sluices of Zeeland. *Environmental Biology* Leiden University. Leiden (NL), 28 pp.

MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1996. - Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43 :124-126.

NATAGORA & PLECOTUS, 2008. Éoliennes et Chauves-souris. Colloque Chauves-souris VUB du 18 avril 2008. 20p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSLI B. & MINDERMAN J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 133p.

RODRIGUES, L., BACH, L., DUBORG-SAVAGE, M. J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B. & MINDERMAN, J., 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015. EUROBATS Publication Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.

4 Bibliographie

- ROEMER, C., DEVOS, S. & Y. BAS. 2014. Assessment of bat mortality risks around human activities using unattended recordings for flight path reconstruction - An affordable method for bat behavioural conservation studies. EBRIS 2014, Sibenik, Croatia.
- ROEMER, C., DISCA, T., COULON, A. & BAS, Y., 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms in *Biological Conservation* Volume 215, November 2017 pp. 166-122.
- ROUE S. G., VARANGUAIN N., SIRUGUE D., 2004. Inventaire qualitatif sur les chiroptères - Projets éoliens de "l'Auxois" et de "la Montagne". Groupe mammalogique et herpétologique de Bourgogne de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun. Septembre 2004, 6p.
- RYDELL J., ENGSTRÖM H., HEDENSTRÖM A., LARSEN J.K., PETERSSON J., Green M., 2012. The effect of wind power on birds and bats: a synthesis report. Report 6511, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden
- RYDELL, J., L. BACH, M. J DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTRÖM. 2010a. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12, n°. 2: 261–274.
- RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTRÖM. 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56 (6): 823-27.
- SHNA, 2010. Document d'Objectifs du site n°FR2600975 Cavités à chauves-souris en Bourgogne. 245 p.
- SMALLWOOD, K. S., THELANDER, C. & SPIEGEL, L., 2003. – Raptor mortality at the Altamont pass wind resource area. Bio Resource Consultants. National Renewable Energy Laboratory. 61 pp.
- SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE D'AUTUN, 2014. Élaboration d'une Liste rouge des Chiroptères de Bourgogne. Dossier de synthèse. 11 p.
- SVENSOON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., 2010. Le guide ornitho - Nouvelle édition. Delachaux et Niestlé. 447 p.
- TEMPLE, H.J. and TERRY, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48pp
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. Rapaces nicheurs de France – distribution, effectifs et conservation. Delachaux & Niestlé. Paris. 176 p.
- TRAN, M. & Roux, D., 2012. Évaluation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères et suivi du comportement de l'avifaune du parc éolien de Bollène (Vaucluse). Bilan de 3 années de suivi. Rapport ONCFS, nov. 2012. 77 p.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- VIENNE NATURE, 2011. Suivi post installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86). 28pp

4 Bibliographie

VOIGT, Christian C., LEHNERT, Linn S., PETERSONS, Gunars, et al. 2015. Wildlife and renewable energy : German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research, 2015, vol. 61, no 2, p. 213-219.

WINKELMAN J.E., 1984. - Bird impact by middle-sized wind turbines - on flight behaviour, victims, and disturbance (Dutch, English summary). RIN-report 84/7, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

WINKELMAN J.E., 1985a. - Bird impact by middle-sized wind turbines - on flight behaviour, victims, and disturbance (Dutch, English summary). Limosa 58: 117-121.

WINKELMAN J.E., 1985b. Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims, and disturbance. Neth. J. Agric. Sci. 33: 75-78.

WINKELMANN, J.E., 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep. 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Pp.122-166, in: Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, July 20-21, 1994. 145 p.

Site internet :

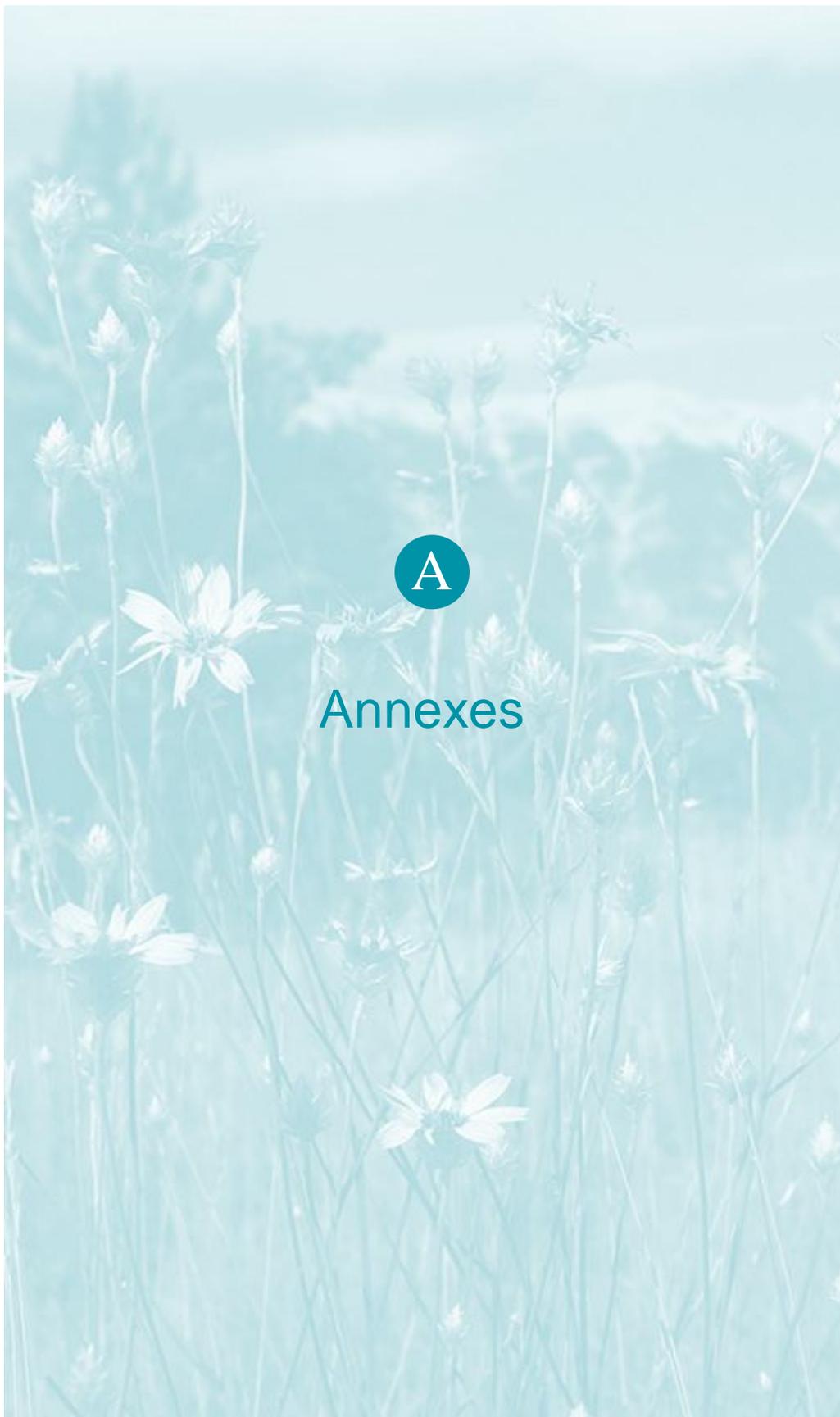
DREAL Bourgogne : www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr/

Base de données française sur la migration de l'avifaune : <http://www.migraction.net>

DURR, 2017 : <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>



Annexes



A Annexe 1 : Méthodologie

Annexe 1 : Méthodologie

1.1 Étude de l'activité de l'avifaune nicheuse

Deux passages diurnes ont été réalisés en mai et juin 2017 pour inventorier l'avifaune nicheuse. Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de cet inventaire :

- L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble du secteur d'étude, dans les différents milieux naturels présents (technique des Indices Ponctuels d'Abondance dits IPA). Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note tous les contacts auditifs et visuels qu'il peut effectuer.
- Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une prospection visuelle classique a été réalisée. Celle-ci a notamment ciblé les lisières de boisements afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nicheurs.

Ces deux méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil pour correspondre à une période d'activité maximale de l'avifaune.

Les points d'écoute ont été réalisés deux fois en mai et juin, espacés d'au moins 15 jours, afin de recenser à la fois les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs. Au total, 8 points d'écoute de ce type ont été définis au sein du parc et aux abords dans l'aire d'influence et au-delà en prenant soin de balayer l'ensemble des milieux présents.

Tableau 25 : Description des points d'écoute IPA

Numéro de points IPA	Type de milieu	Durée
1	Milieu semi-ouvert	20 min
2	Milieu ouvert	20 min
3	Milieu ouvert	20 min
4	Milieu ouvert	20 min
5	Milieu ouvert et boisée	20 min
6	Milieu semi-ouvert	20 min
7	Milieu semi-ouvert	20 min
8	Milieu ouvert et lisière de bois	20 min

Les recherches ont notamment visé à quantifier la fréquentation de l'espace par les espèces en période de nidification.

Analyse des résultats

Dans le but d'estimer l'intérêt avifaunistique, une analyse des points d'écoute a été réalisée. Lors de cette analyse, trois critères patrimoniaux ont été choisis :

- La richesse spécifique (S), qui correspond au nombre d'espèces différentes observées sur chaque point ;
- La densité (D), qui représente le nombre total de couples nicheurs par point, toutes espèces confondues (un individu, quelle que soit son espèce, compte ainsi pour 0,5) ;
- L'indice de diversité spécifique de Shannon (H') (voir ci-dessous).

 Cf. Carte 13 :
Localisation des points
IPA, p. 93

A Annexe 1 : Méthodologie

La description la plus complète d'une communauté animale nécessite de connaître sa richesse (nombre et identité des espèces) et sa structure (abondance et arrangement des espèces les unes par rapport aux autres).

À cette fin, le recours à un indice de diversité spécifique, comme celui de Shannon, permet de décrire en une seule valeur synthétique la diversité biologique associée à un peuplement donné ou un écosystème.

L'indice de Shannon est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

i : une espèce du milieu d'étude
S = Nombre total d'espèces (richesse spécifique)
p_i = Proportion d'une espèce *i* par rapport au nombre total d'espèces (*S*) dans le milieu d'étude, qui se calcule de la façon suivante : *p_i* = *n_i*/*N*
n_i : Nombre d'individus pour l'espèce *i*
N = Effectif total des individus de toutes espèces confondues

On peut considérer que la diversité d'un peuplement est le nombre moyen de contacts qu'un individu quelconque arrivant dans le milieu aura avec un individu d'une autre espèce, avant de rencontrer un individu de la sienne. C'est donc une mesure des niches écologiques occupées auxquelles il se heurte. Ainsi, plus *H'* est élevé, plus la compétition interspécifique potentielle est forte, et donc plus l'écosystème est diversifié et stable.

Pour chacun de ces critères (*S*, *D* et *H'*), des seuils ont été établis (par la méthode des seuils de Jenks) afin de caractériser les niveaux d'intérêt. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 26 : Valeurs des seuils de la richesse spécifique, de la densité et de la diversité spécifique

Niveau d'intérêt	Code couleur	Richesse spécifique	Densité (Nb de couples nicheurs/point)	Indice de Shannon
Très faible		≤ 5	≤ 9	≤ 1,88
Faible		> 5 et ≤ 13	> 9 et ≤ 14	> 1,88 et ≤ 2,88
Moyen		> 13 et ≤ 20	> 14 et ≤ 19	> 2,88 et ≤ 3,57
Fort		> 20	> 19	> 3,57

L'intérêt principal de l'utilisation d'une méthode standardisée, comme les points d'écoute, réside dans le fait que les données récoltées pourront servir dans le cadre du suivi biologique de l'avifaune du parc éolien La Montagne. En effet, cette mesure d'accompagnement permet d'estimer à plus ou moins long terme l'impact du projet sur les communautés aviaires.

Enfin, une comparaison avec les résultats de l'étude d'impact est réalisée, notamment sur les effectifs et sur la localisation des couples nicheurs d'espèces remarquables.

Limites de la méthode

Les dates d'inventaires sont calées de manière à prendre en considération la majeure partie des espèces d'oiseaux susceptibles d'occuper ou de survoler le site. Il reste néanmoins important de noter que le passage effectué ne permet pas de tenir compte de toutes les espèces, en particulier les plus précoces.

Localisation des points IPA

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période
de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La
Montagne (21)

- ▲ Eoliennes
- Points IPA



A Annexe 1 : Méthodologie

1.2 Étude de l'activité de l'avifaune migratrice

Dans le cadre du suivi de la migration postnuptiale, deux points d'observation ont été définis dont un est situé au même endroit que lors de l'étude d'impact de 2004. Ces différents points ont été placés de manière à bénéficier d'un champ de vision large tout en permettant d'avoir une bonne visibilité des éoliennes suivies.

 Cf. Carte 14 : Points d'observations effectués lors de la migration postnuptiale, p. 95

Le suivi s'effectue à poste fixe. L'observateur se rend sur le point prédéfini pour le lever du jour de manière à apprécier le passage des espèces matinales (voire des migrateurs nocturnes ayant prolongé leur déplacement). Le comptage continue jusqu'à ce que la migration se calme fortement (variable selon les jours - trois heures au minimum). Le suivi a été engagé, dans la mesure du possible, lorsque les conditions de visibilité étaient suffisamment bonnes (pas de brouillard, pas de pluie) pour permettre un recueil de données fiables. Afin de l'aider dans l'identification, l'observateur est muni d'une paire de jumelles et d'une longue-vue pour l'identification des oiseaux même situés à distance importante.

Au total, 3 jours de suivi visuel ont été réalisés en période de migratoire postnuptiale en 2017. Les dates ont été définies afin de cibler les espèces sensibles aux éoliennes : les Passereaux, les Turdidés et Alaudidés, les Rapaces et les Échassiers (Cigognes blanche et noire, Grues cendrées).

Par ailleurs, les observations opportunistes réalisées lors du suivi de la mortalité ont été notées et prises en compte dans l'analyse.

Chaque contact avec un oiseau ou un groupe d'oiseaux migrateurs est noté. Différentes variables sont reportées sur le carnet de terrain : espèce ; nombre d'individus ; heure ; altitude (inférieure = en dessous des pales de l'éolienne, égale = à hauteur des pales de l'éolienne, supérieure = au-dessus des pales de l'éolienne) ; point de passage et direction prise sur un fond cartographique ; réaction ou non à la présence des éoliennes (comportement de panique : explosion du groupe, cris...) ; type de réaction (plongeon, contournement, prise de hauteur, demi-tour, ...) pour les espèces à enjeux ; éventuelles collisions.

Analyse des résultats

Ont été pris en compte dans l'analyse des résultats, les oiseaux présentant un comportement de migration strict et ceux en déplacement marqué. Ont été écartés les individus pouvant être assimilés à des oiseaux déjà fixés sur le territoire (reproduction ou hivernage).

Limites de la méthode

Ce type de suivi ne constitue pas un inventaire exhaustif des différentes espèces pouvant survoler le parc éolien en période migratoire. Il donne un aperçu à un instant donné des mouvements migratoires sur le site. De plus, ce type de suivi ne permet pas d'évaluer les modifications de trajectoires réalisées par les oiseaux très en amont du parc éolien. En effet, il est bien connu que les oiseaux repèrent les parcs éoliens à grande distance et sont donc susceptibles de réaliser une modification de leur trajectoire jusqu'à plusieurs kilomètres avant d'arriver sur le parc éolien. Ainsi, seules les manœuvres d'évitement engagées à proximité immédiate du parc éolien sont susceptibles d'être détectées par l'observateur.

L'observateur est installé au niveau du parc éolien, de manière à pouvoir avoir dans la mesure du possible une vue d'ensemble de celui-ci. Cependant, la capacité de détection des oiseaux décroît avec l'éloignement et ce, d'autant plus rapidement que l'espèce est de petite taille.



Points d'observation de la migration postnuptiale

Suivi de mortalité, suivi du comportement de l'avifaune en période de reproduction et de migration postnuptiale - Parc éolien La Montagne (21)

- ▲ Eoliennes
- Points d'observation

A Annexe 1 : Méthodologie

1.3 Suivi des chauves-souris

Des écoutes au sol ont été menées sur l'aire d'étude immédiate au cours de 4 nuits (27/04, 20/06, 01/09 et 14/09/2017), soit :

- 1 nuit au printemps (migration et constitution des colonies) ;
- 1 nuit en été (mise-bas et élevage des jeunes) ;
- 2 nuits en automne (migration et rassemblements de reproduction ou *swarming*).

Les inventaires ont été réalisés à partir de 4 points d'écoutes fixes par nuit sur l'aire d'étude immédiate, pour un total de 16 nuits d'écoute effectives et complétés sur l'aire d'étude rapprochée par des transects.

Le détecteur d'ultrasons SM2BAT (*Wildlife Acoustics*) a été utilisé pour réaliser les points d'écoute fixes. Il permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Les SM2BAT enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. Contrairement à d'autres types d'enregistreurs (comme l'ANABAT SD1), le SM2BAT permet d'obtenir des fichiers en division de fréquence mais également en expansion de temps, ce dernier système étant le seul moyen d'identifier certaines espèces tel que les murins.

Le détecteur EM3 (*Wildlife Acoustics*) est une version portable du SM2BAT permettant la reconnaissance en temps réel des chauves-souris. Il est possible d'écouter les signaux en hétérodyne, en expansion de temps ou en division de fréquence et de visualiser simultanément le spectrogramme. Les contacts de chauves-souris peuvent également être automatiquement enregistrés pour être ensuite analysés et identifiés sur ordinateur.

La localisation des points d'écoute a été choisie de manière à couvrir les milieux favorables aux chauves-souris (haies, fourrés, mares) au sein de l'aire d'étude immédiate, si possible à proximité des éoliennes.

Pour des raisons techniques, les micros doivent être fixés dans un endroit dégagé pour éviter les bruits parasites. Ils sont donc placés sur des supports (branches).

Les enregistreurs ont été programmés pour enregistrer les sons une demie heure avant le coucher du soleil et jusqu'à une demie heure après le lever du soleil (soit une nuit complète). Ils sont déposés en fin d'après-midi sur le site et relevés le lendemain en cours de matinée.

Détermination du signal et identification des espèces

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères. Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propre. L'analyse de ces signaux permet donc de réaliser des inventaires d'espèces. Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, parmi laquelle Barataud (2015).

Détermination automatique

L'analyse des données issue des SM2BAT s'appuie sur le programme SonoChiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de BIOTOPE. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme SonoChiro® inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.



Cf. Carte 15 : Suivi des
chiroptères : méthodologie
2017, p. 98

A Annexe 1 : Méthodologie

- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris. Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable est un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « pré-détermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Détermination « à dire d'expert »

Les enregistrements sont analysés à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer.

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

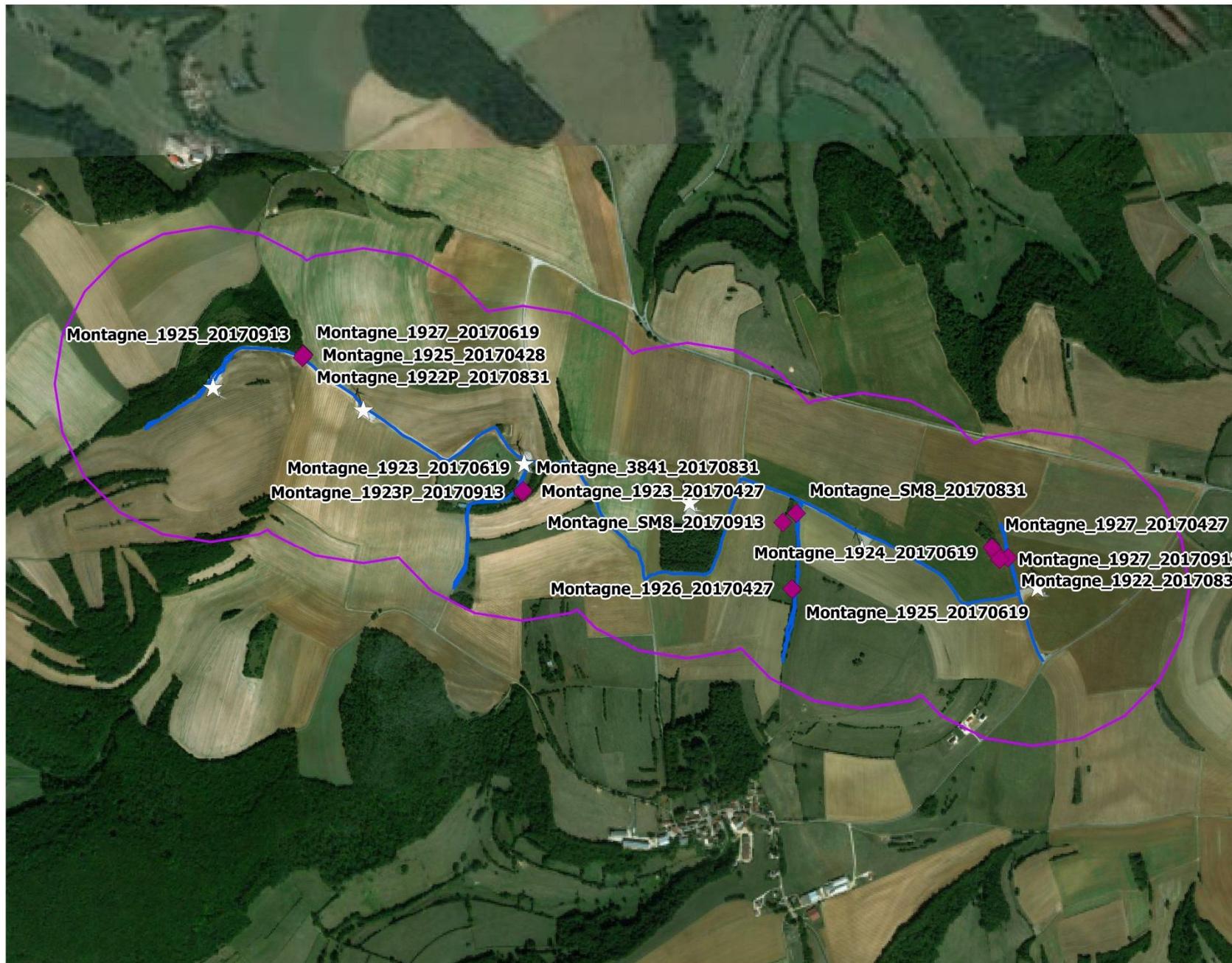
Dénombrement

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrements sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.



- ☆ Eoliennes
- Aire d'étude immédiate
- ◆ Points d'écoute fixes (SM2BAT)
- Transects (EM3)



A Annexe 1 : Méthodologie

Comparaison au référentiel Actichiro

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un indice standardisé d'activités qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de BIOTOPE et qui permet de définir l'activité observée sur le territoire d'étude pour les espèces considérées.

L'interprétation de ces résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire. Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant, on estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5x5km – MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les pipistrelles la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contacts étant difficiles à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée.

Plusieurs interprétations sont possibles en fonction du contexte géographique et écologique :

- **Activité faible** : L'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'études peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Il peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- **Activité moyenne** : Pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit il faut observer la répartition horaire des contacts, elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus soit une chasse d'un ou quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuit ou l'espèce a été contactée l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est présente et active sur le territoire considéré.
- **Activité forte** : le point enregistrement se situe sur un territoire de chasse très attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus y chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.
- **Activité très forte** : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associées à des cris sociaux (balisage territorial), se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolée par exemple.

Effort de prospection

Dans le cadre de cette étude, les prospections ont été réalisées de manière à couvrir l'ensemble d'une saison d'activité des chauves-souris : la période printanière de migration et de constitution des colonies (1 passage), la période estivale de mise-bas et d'élevage des jeunes (1 passage) et surtout la période critique de migration automnale (2 passages).

Une étude sur l'évaluation de l'effort échantillonnage nécessaire pour des inventaires chiroptérologues (MATUTINI, 2014) a permis de mettre en évidence qu'il faut en moyenne 10,5 points pour 5 x 5 km pour contacter 90 % des taxons présents sur la maille. Avec un équivalent de 16 nuits d'écoutes effectives, l'effort de prospection apparaît suffisant pour évaluer de manière précise et pertinente la présence et l'activité des chauves-souris sur le site.

Le suivi est également plus complet que les précédents puisqu'il s'appuie sur des points d'écoutes continus (nuit complète) à l'aide de détecteur-enregistreur automatiques SM2BAT qui permettent d'augmenter considérablement la pression d'inventaire.

A Annexe 1 : Méthodologie

Limites de la méthode

Les principales limites de cette méthode utilisant des enregistreurs automatiques fixes sont essentiellement dues à la détectabilité des différentes espèces et au caractère « fixe » du dispositif.

En effet, la distance à partir de laquelle les chauves-souris sont enregistrées par les détecteurs varie très fortement en fonction de l'espèce concernée. Les Noctules et Sérotines émettent des cris relativement graves audibles jusqu'à une centaine de mètres. À l'inverse, les cris des Rhinolophes ont une très faible portée et sont inaudibles au-delà de 5 m. La grande majorité des chauves-souris (Murins et Pipistrelles) sont audibles entre 10 et 30 m.

Cette méthode permet néanmoins d'augmenter considérablement la pression d'inventaire (cf. supra) mais également de fournir un dénombrement standardisé des contacts et une évaluation pertinente de l'activité des espèces.

Un autre facteur limitant est la météorologie, les conditions du premier et du dernier passage n'étant pas particulièrement favorable (épisode neigeux récent et pluies intermittentes). Néanmoins, le fonctionnement autonome et continu des SM2BAT a permis de minimiser en partie cet aspect.

1.4 Suivi de mortalité (oiseaux et chauves-souris)

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

L'état des connaissances sur les phénomènes de mortalité des parcs éoliens a fortement évolué depuis 2003 et les modalités de suivis se sont affinées. Ainsi, sur la base de plusieurs études de référence en Europe (notamment par WINKELMAN), les protocoles de suivis de mortalité des oiseaux et chauves-souris ont été calibrés en France par la LPO (ANDRE, 2004 repris par DULAC, 2008) suivant des protocoles qui sont aujourd'hui considérés par certains spécialistes comme obsolètes.

Ils sont avantageusement remplacés par les protocoles développés par les équipes d'ARNETT *et al.* (2009) et BAERWALD *et al.* (2009). Ces protocoles récents ont été adaptés en 2010 sur le parc éolien de Bouin par BIOTOPE (LAGRANGE *et al.*, 2010).

Recherche des dépouilles au sol

Le protocole que nous avons mis en œuvre est adapté d'après ARNETT *et al.* (2009) et BAERWALD *et al.* (2009). Il s'agit d'une méthode de suivi se basant sur les transects circulaires et non pas linéaires au sein d'un carré. Ce type de transects cible la zone théorique principale de présence de dépouilles liées à des phénomènes de collision, sous la principale zone de survol par les pâles (aire de rayon 50 m : 0,78 hectare environ).

Ce protocole présente plusieurs avantages par rapport aux suivis traditionnels :

- Il optimise la surface échantillonnée (suivi traditionnel prospectant une surface carrée, sans justification statistique) ;
- Il ne nécessite pas la pose de repères sur le terrain (économie en temps > 1 journée) ;
- Il permet des passages beaucoup plus resserrés (environ 5m contre 12,5 m pour certains suivis classiques), facilitant et fiabilisant le travail de l'opérateur.

A Annexe 1 : Méthodologie

Les prospections s'effectuent à pied sous les éoliennes et dans un rayon de 50 mètres autour de chaque éolienne. 10 cercles éloignés de 5 m les uns des autres, en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne (50 m), jusqu'au plus proche (5 m) sont alors effectués.

Pour assurer le maintien de la distance à l'éolienne, l'opérateur tient une corde entourée autour de l'éolienne, à la longueur souhaitée (50 m, 45m, 40m, etc.). Ainsi 10 cercles de diamètre variable ont été parcourus.

Ainsi, pour chaque éolienne, nous prévoyons de parcourir 1730 mètres de transect, à une vitesse de 2 km/h environ.

Pour chaque dépouille découverte, une fiche de synthèse récapitulant les informations suivantes a été rédigée : date ; espèce ; état (frais, avancé, sec) ; évaluation de la cause de la mort (choc avec pale, barotraumatisme) – selon diagnostic visuel ; distance à l'éolienne ; localisation de la dépouille + numéros des photos correspondantes.

Les dépouilles sont identifiées sur place par des experts ornithologues et chiroptérologues. En cas de difficultés d'identification (traumatisme important, état de décomposition), les dépouilles peuvent faire l'objet de détermination en laboratoire (prise de mesures, identification des plumes...), après avoir été conservés congelés ou dans l'alcool.

Ainsi 15 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 12 juillet au 17 octobre.

Estimation de la mortalité : détermination des coefficients correcteurs

L'évaluation de la mortalité induite par un parc éolien devrait constituer l'une des principales informations extraites des suivis mis en œuvre, conformément aux attentes de l'arrêté du 26/08/2011.

Deux tests principaux doivent, selon la communauté scientifique internationale (ERICKSON, 2000 ; ANDRÉ, 2004 ; JONES, 2009 & HUSO, 2010) faire l'objet d'une mise en œuvre précise :

- L'efficacité des recherches permettant de prendre en considération les difficultés des observateurs à repérer les dépouilles tombées au sol. Ce coefficient est fortement influencé par l'occupation du sol, d'une part, ainsi que par la taille/couleur des dépouilles, d'autre part. Il est également variable en fonction des observateurs (capacités de détection propres). Pour limiter l'effet observateur, il est important que les recherches soient, dans la mesure du possible réalisées par un observateur unique.
- La vitesse de disparition des dépouilles (prédation, « charognage », décomposition des dépouilles) et donc le temps de persistance des dépouilles une fois au sol. Ce facteur peut fortement varier dans le temps et l'espace. Les causes de disparition peuvent être multiples, soit par prélèvement (Renard roux, rapaces, corvidés...) soit par les insectes nécrophages (carabes, mouches...).

La détermination de coefficients correcteurs ajustés selon les périodes de l'année constitue le principal élément permettant d'exploiter de façon fiable les résultats des suivis de mortalité par recherche de dépouilles.

La réalisation de tests de détermination de l'efficacité de l'observateur et de prédation (« charognage ») permet d'analyser les résultats de façon pertinente.

Le nombre total de chauves-souris et d'oiseaux impactés par les éoliennes est égal au nombre corrigé d'individus trouvés morts moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes. La probabilité de trouver un animal dont la mort n'est pas liée à l'éolienne est infime et ne sera pas utilisée.

A Annexe 1 : Méthodologie

Des coefficients de correction d'erreur sont déterminés au préalable et mis à jour à plusieurs reprises au cours de la mission. Ils permettent d'intégrer l'efficacité de la découverte des dépouilles ainsi que les paramètres liés aux phénomènes de prédation. Ces coefficients de correction sont essentiels pour tirer des informations scientifiquement recevables du suivi de mortalité. En l'absence de coefficients robustes, aucune conclusion ne peut être envisagée quant à la mortalité effective engendrée par le parc éolien.

Les formules utilisées sont :

WINKELMANN : N estimé = (Na - Nb)/(P x Z x O x D)

Avec Na : nombre total d'individus trouvés morts
Nb : nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes
P : temps de disparition d'un cadavre
Z : taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal
O : surface prospectée ou nombre d'éoliennes surveillées (pour exprimer les résultats par unité de surface ou par éolienne)
D : nombre de jours de recherche.

ERICKSON : N estimé = (Na-Nb) * I / (tm x Z)

Avec I : La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)
tm : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

JONES et Huso : N estimé = (Na-Nb) / (a*Z*ê*P)

Avec a : coefficient de correction surfacique
ê : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à (Min I : Î) / I.
Formule de JONES : $P = e^{-0,5I/tm}$
Formule d'HUSO : $P = tm * (1 - e^{-I/tm}) / I$

La détermination des coefficients d'erreur P et Z est délicate. En effet, ils varient considérablement en fonction de nombreux paramètres extérieurs (nombre de charognards sur le site, accoutumance des prédateurs, couverture végétale, fréquentation touristique, période de chasse, météo, taille des dépouilles, ...).

Occupation du sol

Il est important de préciser que l'efficacité du suivi de la mortalité est fortement dépendante du nombre de passages et du type de recouvrement végétal sous les éoliennes. Les milieux cultivés hauts et denses (type blé et maïs) sont incompatibles avec les suivis.

Détermination de Z : Test d'efficacité de l'observateur

Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal (densité, hauteur) et, donc, de la période de l'année.

Celui-ci a été évalué en plaçant des leurres à l'insu de l'observateur. 2 tests de détermination de l'efficacité de l'observateur ont été effectués : un en début de mission et un en fin de mission.

Les tests se sont déroulés de la façon suivante :

- Mise en place de 10 à 12 leurres par éolienne x 3 éoliennes (soit 30 à 36 leurres). L'opérateur en charge de la pose des leurres est différent de l'observateur réalisant le suivi mortalité. La pose est réalisée tôt le matin avant le lancement du suivi mortalité. La position de chaque lure est enregistrée au GPS ;

A Annexe 1 : Méthodologie

- Utilisation de leurres non organiques (pas de risques de disparition) ;
- Le choix des 3 éoliennes sélectionnées pour le test sera aléatoire. L'observateur en charge du suivi mortalité (l'observateur « testé ») ne connaîtra pas les 3 éoliennes « tests » ;
- Réalisation du suivi mortalité par l'observateur selon le protocole habituel des transects circulaires. L'observateur devra noter et localiser les leurres ;
- Contrôle par l'opérateur en charge du test, à la fin du suivi de mortalité, du nombre de leurres découverts, récupération des leurres ;
- Calcul des taux de l'efficacité de détection par éolienne.

Exemple : Le nombre de leurres découverts par rapport au nombre total de leurres déposés constitue le taux de découverte. Si l'observateur en charge des suivis en retrouve 8/10 : $Z=0,8$.



Figure 16 : Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche

Détermination de P : Test de prédation

Il vise à estimer la vitesse de disparition des dépouilles sur le site (pas d'apport de dépouilles sur le site) entre les passages de suivi, de façon à estimer le nombre de dépouilles que l'observateur est susceptible de trouver sur site. Le taux de prédation est déterminé en fonction du temps écoulé.

Le test de prédation a été réalisé sur 5 jours, lors de 2 passages à des périodes différentes :

- Du 31/07/2017 au 05/08/2017 pour les 3 éoliennes suivantes : E1, E3 et E5 ;
- Du 11/09/2017 au 16/09/2017 pour les 3 éoliennes suivantes : E2, E4 et E6.

Le parti pris a été de tester un maximum d'éoliennes et non de réitérer le 2^{ème} test sur les premières éoliennes.

Les tests se sont déroulés de la façon suivante :

- Réalisation du test de prédation par l'opérateur en charge du suivi de mortalité.
- Installation, lors d'un passage « suivi de mortalité », de 30 cadavres de rats. Pointage GPS des cadavres installés. 3 éoliennes testées (10 sous chaque éolienne).
- Visite de contrôle à différents jours (J+1, J+2, J+3, J+5), tôt le matin, pendant une semaine (une demi-journée).
- Contrôle par l'opérateur de la présence de tous les cadavres avec identification et localisation des cadavres disparus chaque matinée.

Exemple : Ainsi si sur 50 cadavres, 2 disparaissent en 1 semaine on a $P=0,8$, pour 1 semaine.

A Annexe 1 : Méthodologie

Détermination du coefficient de correction surfacique

Toutes les surfaces n'ont pas pu être prospectées en raison de la hauteur de végétation. Un coefficient de correction surfacique a donc été pris en compte dans le cadre de cette étude. La formule utilisée est une simplification de celle d'ARNETT (2005) :

$$A = \frac{\sum_k^7 Ck / Sk}{\sum_k^7 Ck}$$

Avec Sk , la proportion de surface du cercle concentrique k prospectée
 Ck , le nombre de cadavres comptés sur le cercle concentrique k

Quatre cercles concentriques, inférieurs à 56 m de rayon et espacés de 14 m chacun, ont été considérés afin d'être proche d'une surface prospectée de 1ha, suivant les recommandations d'ANDRÉ (2004).

Cette formule repose sur deux hypothèses :

- L'efficacité de l'observateur est identique quel que soit le cercle concentrique considéré
- La dispersion des cadavres est homogène autour de l'éolienne

Limites de la méthodologie

Les suivis de mortalité par recherche de cadavres au sol représentent actuellement la technique la plus régulièrement mise en œuvre. Toutefois, cette technique comporte des biais. Par exemple la capacité de détection des cadavres varie d'un observateur à l'autre. Elle peut également varier pour un même observateur en fonction du terrain (hauteur de végétation, aspérités du sol, etc.) et des conditions météorologiques (pluie, éblouissement, etc.). De même, en ne passant sur chaque site qu'une fois par semaine, il faut prendre en compte le fait que les cadavres peuvent disparaître, car prédatés, entre deux passages. Afin que les données soient exploitables, il faut donc recourir à des coefficients correcteurs pour pallier à ces biais et estimer la mortalité induite par les éoliennes.

À cela s'ajoute un autre biais rencontré, induit par le travail des agriculteurs sur leurs parcelles. En effet, le travail du sol dépend de la météo et il est impossible de savoir à quel moment les agriculteurs vont passer sur leurs champs, entraînant le déplacement hors zone ou l'enterrement involontaire des cadavres.

La pose de rats paraît être une bonne solution pour tester la prédation. On peut cependant penser que le nombre important de rats déposés (concentration), ainsi que leur taille et leur couleur peuvent augmenter leur attractivité et leur détectabilité pour les prédateurs. Il faudrait éviter les rats blancs ou bicolores. Malheureusement cela est rarement possible en raison du manque de production de rats uniformément gris en animalerie. Il est également difficile de déposer moins de 30 rats par parc si l'on veut des résultats fiables. Enfin, bien qu'un rat soit plus détectable pour un prédateur qu'une chauve-souris, il correspond à une taille intermédiaire entre les chiroptères et les oiseaux et semble donc être un bon compromis.

L'efficacité du suivi de la mortalité est fortement dépendante du type de recouvrement végétal sous les éoliennes. Les milieux cultivés hauts et denses (type blé, tournesol ou maïs) sont incompatibles avec les suivis. Une hauteur de végétation supérieure à 10 cm rend difficile la prospection. En fonction des cultures, la zone d'étude ne peut donc pas toujours être prospectée dans son intégralité ou avec une probabilité de détection moindre.

Dans le cas du suivi mené sur le parc éolien la Montagne, 15 passages ont été menés par le même observateur. Les cultures ont parfois fortement fait varier la part de surface prospectée, principalement en début de suivi. Ainsi, il a fallu attendre la récolte des cultures pour pouvoir prospectionner intégralement l'éolienne 2 et à 90% (présence de boisement) l'éolienne 3. De même

A Annexe 1 : Méthodologie

la surface prospectée pour l'éolienne 4 passait de 17% lorsque la culture de luzerne était haute (passages 4, 5, 12, 13 et 14) à 100% lorsque celle-ci était récolté ou à faible hauteur.

La surface prospectée n'a pas varié au cours du suivi pour les éoliennes 1, 5 et 6. Elle était de 100% pour les éoliennes 5 et 6 et à 79% pour l'éolienne 1 du fait de la présence d'une zone boisée qui empêchait la recherche de cadavre sur une partie de la zone.

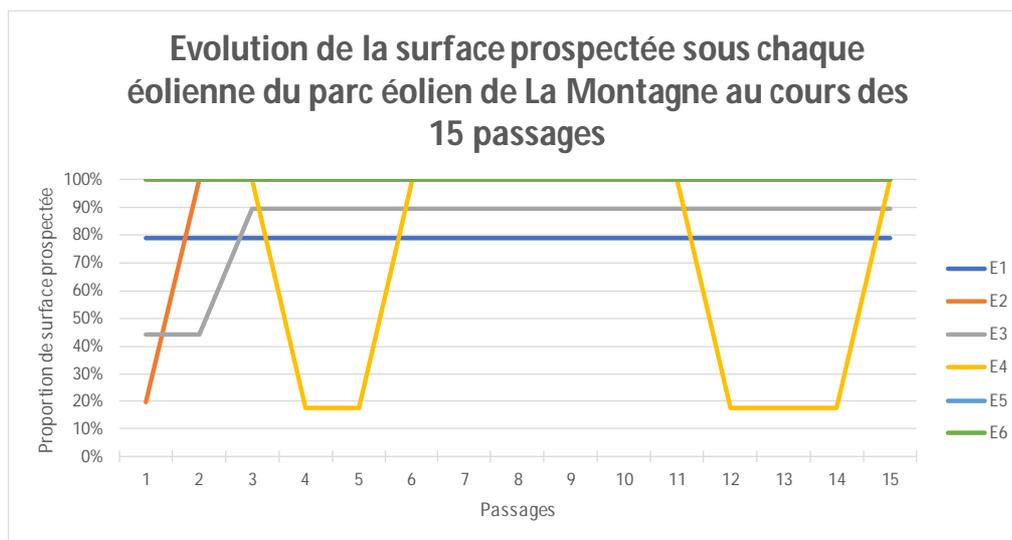


Figure 17 : Évolution de la surface prospectée sous les éoliennes du parc de La Montagne durant le suivi mortalité.

A Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017

Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017

Espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017									
Espèces/numéro de points IPA	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Accenteur mouchet	1	1		1	3	1	1	1	9
Alouette des champs	2	3	4	4	4	3	6	4	30
Alouette lulu	1								1
Bergeronnette grise					0,5	0,5			1
Bruant jaune	2	1	1	1		2	1	1	9
Bruant proyer				1		1	1		3
Bruant zizi						1			1
Buse variable	0,5	1		1					2,5
Corbeaux freux			3				6		9
Corneille noire	1	1	2	1	0,5	1	1,5	2	10
Coucou gris					1				1
Etourneau sansonnet	2,5		0,5	0,5			1,5	4,5	9,5
Faucon crécerelle				0,5				0,5	1
Fauvette babillarde				1	1				2
Fauvette à tête noire	2		1	2	2	1	1	2	11
Fauvette des jardins	1			1		1			3
Fauvette grisette		2,5	2	1	1	1		1	8,5
Geai des chênes								0,5	0,5
Grive draine				1				1	2
Grive musicienne	1								1
Hirondelle rustique	0,5		1	1	0,5	0,5	2,5	1	7
Linotte mélodieuse	1	1,5	0,5	1,5	0,5	1		0,5	6,5
Loriot d'europe	1								1
Martinet noir	1				1				2
Merle noir	2	2	1	2	1	1	1	2	12
Mésange bleue	1								1
Mésange charbonnière	1							1	2
Mésange nonnette					1				1
Milan noir			1						1
Moineau domestique	0,5								0,5

A Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017

Espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification 2017									
Espèces/numéro de points IPA	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Pic vert							1		1
Pie bavarde			0,5	0,5					1
Pigeon semi-domestique			1						1
Pigeon ramier	4	1	0,5	2,5	1,5	1	1	2,5	14
Pinson des arbres	3		1	1	2	2	1	2,5	12,5
Pipit des arbres	2					2		1	5
Pouillot véloce	2				1	1			4
Roitelet à triple bandeau	1					1			2
Rougegorge familier	1				1			1	3
Sitelle torchepot	1					1			2
Troglodyte mignon	3				1	1		1	6
Verdier d'Europe					1				1
Densité spécifique	26	9	15	19	19	20	13	19	
Richesse spécifique	39	14	20	24,5	24,5	24	25,5	30	
Diversité spécifique	4,05	2,58	2,93	3,26	3,23	3,26	3,11	3,60	
Hors points IPA									
Faucon crécerelle									1
Fauvette babillarde									1
Chardonneret élégant									1
Choucas des tours									2
Milan royal									0,5
Pic épeiche									1
Mésange à longue queue									3
Bergeronnette printanière									2
Roitelet triple-bandeau									1
Pouillot fitis									1

A Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale en 2017

Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale en 2017

Espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale 2017				
Espèce	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
Alouette des champs		8	122	130
Alouette lulu		1		1
Autour des palombes			1	1
Bergeronnette des ruisseaux		2		2
Bergeronnette grise	4	2	7	13
Bergeronnette printanière	42	36		78
Bondrée apivore		2		2
Bouvreuil pivoine			1	1
Bruant des roseaux		3	2	5
Bruant jaune	1	3	7	11
Bruant proyer		3	1	4
Busard cendré		1		1
Buse variable			7	7
Chardonneret élégant			22	22
Etourneau sansonnet			46	46
Grand cormoran		85		85
Grive draine	3		2	5
Grive musicienne	2		5	7
Hirondelle de fenêtre		55		55
Hirondelle rustique	1	18		19
Linotte mélodieuse	100	19	220	339
Loriot d'Europe	2			2
Martinet noir	6			6
Mésange bleue	2	83	34	119
Mésange charbonnière			14	14
Mésange noire	4	2		6
Mésange nonnette			2	2
Mésange sp.			3	3
Milan noir	6	1		7

A Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale en 2017

Espèces d'oiseaux contactées et effectifs par points d'observation en période de migration postnuptiale 2017				
Espèce	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
Milan royal		36	5	41
Pic épeiche	2			2
Pigeon ramier	4			4
Pinson des arbres		45	519	564
Pipit des arbres	41	27		68
Pipit farlouse		3	74	77
Serin cini		5	5	10
Tarier pâtre	1			1
Tarin des aulnes			12	12
Traquet motteux	2		9	11
Verdier d'Europe		2		2
Total général	223	442	1120	1785

A Annexe 4 : Calcul brut du taux moyen de persistance des cadavres

Annexe 4 : Calcul brut du taux moyen de persistance des cadavres

Test de prédation n°1

		La Montagne			
		Total	E1	E3	E5
J+0	Dépôt le 31/07/2017	30	10	10	10
J+1	01/08/2017	18	7	2	9
J+2	02/08/2017	5	2	1	2
J+3	03/08/2017	1	0	0	1
J+5	05/08/2017	1	0	0	1

	Total	E1	E3	E5
Pwink J+1	0,60	0,70	0,20	0,90
Pwink J+2	0,17	0,20	0,10	0,20
Pwink J+3	0,03	0,00	0,00	0,10
Pwink J+5	0,03	0,00	0,00	0,10
Tm	0,8667	0,9	0,3	1,4

Test de prédation n°2

		La Montagne			
		Total	E2	E4	E6
J+0	11/09/2017	30	10	10	10
J+1	12/09/2017	26	7	9	10
J+2	13/09/2017	17	7	9	1
J+3	14/09/2017	15	6	8	1
J+5	16/09/2017	9	1	8	0

	Total	E2	E4	E6
Pwink J+1	0,87	0,70	0,90	1,00
Pwink J+2	0,57	0,70	0,90	0,10
Pwink J+3	0,50	0,60	0,80	0,10
Pwink J+5	0,30	0,10	0,80	0,00
Tm	2,53	2,2	4,2	1,2

A

Annexe 5 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité

Annexe 5 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité

Oiseaux	Intervalle qualifié de "pondéré"	Efficacité de l'observateur	Taux de persistance selon la formule de Winckelman	Tm selon Huso et Jones = durée moyenne de persistance d'un cadavre	Différents éléments intermédiaires au calcul				Nb de cadavres trouvés lors du suivi	Coefficient de correction de surface	Winkelman	Erickson	Jones	Huso
					\hat{I}	Min (:!)	\hat{e}	p						
E1	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	4	1,206606248	21,09	22,21	30,18	25,68
E2	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1,043382703	4,56	4,80	6,53	5,55
E3	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1,353189346	5,91	6,23	8,46	7,20
E4	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	2	1,323256876	11,56	12,18	16,55	14,08
E5	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1	4,37	4,60	6,25	5,32
E6	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00
La Montagne - Global	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	9	1,154405862	45,39	47,81	64,98	55,29
Somme des estimations par éoliennes											50	68	58	

A

Annexe 5 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité

Chauves-souris	Intervalle qualifié de "pondéré"	Efficacité de l'observateur	Taux de persistance selon la formule de Winkelman	Tm selon Huso et Jones = durée moyenne de persistance d'un cadavre	Différents éléments intermédiaires au calcul				Nb de cadavres trouvés lors du suivi	Coefficient de correction de surface	Winkelman	Erickson	Jones	Huso	
					Ī	Min (I:I)	ê	p							C
	I	D	J+3	tm	Ī	Min (I:I)	ê	p	C	S					
E1	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1,206606248	5,27	5,55	7,55	6,42	
E2	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	2	1,043382703	9,12	9,60	13,05	11,11	
E3	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1,353189346	5,91	6,23	8,46	7,20	
E4	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1,323256876	5,78	6,09	8,28	7,04	
E5	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1	4,37	4,60	6,25	5,32	
E6	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	1	1	4,37	4,60	6,25	5,32	
La Montagne - Global	6,71	0,86	0,27	1,70	3,4	3,4	0,50638	0,43233	7	1,154405862	35,30	37,18	50,54	43,00	
Somme des estimations par éoliennes												37	50	42	

A Annexe 6 : Tableau des observations du suivi mortalité

Annexe 6 : Tableau des observations du suivi mortalité

Résultats du suivi mortalité 2017 Parc de La Montagne							
Date prospection	Éolienne	Nom latin	Nom	État	Age	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne
12/07/2017	3	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Indéterminé	Indéterminé	Collision	48m
28/07/2017	2	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Indéterminé	Indéterminé	Collision	44m
28/07/2017	2	<i>Chiroptera</i>	Chauve-souris indéterminée	Avancé	Indéterminé	Barotraumatisme	13m
28/07/2017	4	<i>Chiroptera</i>	Chauve-souris indéterminée	Avancé	Indéterminé	Barotraumatisme	5m
08/08/2017	2	<i>Pipistrellus pipistrellus / kuhlii</i>	Pipistrelle commune / kuhli	Frais	Adulte	Barotraumatisme	40m
16/08/2017	4	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Avancé	Indéterminé	Indéterminé	47,5m
29/08/2017	1	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	Frais	Indéterminé	Barotraumatisme	6m
08/09/2017	4	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Plumes	Indéterminé	Indéterminé	31,5m
11/09/2017	1	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Frais	Adulte	Collision	29m
26/09/2017	1	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	Frais	Indéterminé	Barotraumatisme	49m
26/09/2017	1	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	Frais	Adulte	Barotraumatisme	35m
26/09/2017	3	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Frais	Adulte	Barotraumatisme	50m
03/10/2017	5	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Barotraumatisme	33m
03/10/2017	1	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Barotraumatisme	18m
10/10/2017	5	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	Frais	Indéterminé	Barotraumatisme	54,5m
10/10/2017	6	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Adulte	Barotraumatisme	42m

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	12/07/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.325549	Numéro de l'éolienne :	E3
	E : 4.637438	Distance à l'éolienne :	48m
Espèce :	Buse variable <i>Buteo buteo</i>	État :	Indéterminé (plumes)
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	28/07/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.327574	Numéro de l'éolienne :	E2
	E : 4.631547	Distance à l'éolienne :	44m
Espèce :	Milan noir <i>Milvus migrans</i>	État :	Indéterminé (Plumes)
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

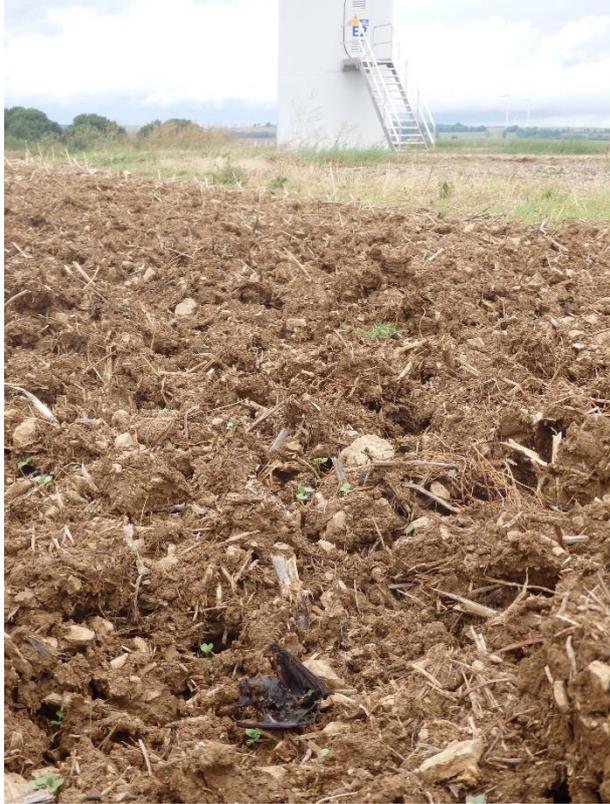
A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	28/07/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.3275	Numéro de l'éolienne :	E2
	E : 4.631112	Distance à l'éolienne :	13m
Espèce :	Chauve-souris indéterminée	État :	Avancé
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	28/07/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.323311	Numéro de l'éolienne :	E4
	E : 4.651996	Distance à l'éolienne :	5m
Espèce :	Chauve-souris indéterminée	État :	Avancé
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	08/08/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N :	47.3272413	Numéro de l'éolienne :
	E :	4.63119279	Distance à l'éolienne :
Espèce :	Pipistrelle commune / Kuhl <i>Pipistrellus pipistrellus / kuhlii</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	16/08/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.325037	Numéro de l'éolienne :	E2
	E : 4.645133	Distance à l'éolienne :	47,5m
Espèce :	Martinet noir <i>Apus apus</i>	État :	Avancé
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	29/08/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karel
Coordonnées	N : 47.32830063	Numéro de l'éolienne :	E1
	E : 4.62457121	Distance à l'éolienne :	6m
Espèce :	Roitelet triple-bandeau <i>Regulus ignicapilla</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	08/09/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.32468	Numéro de l'éolienne :	E4
	E : 4.645121	Distance à l'éolienne :	31,5m
Espèce :	Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>	État :	(indéterminé) Plumes
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	11/09/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.32852607	Numéro de l'éolienne :	E1
	E : 4.6244199	Distance à l'éolienne :	29m
Espèce :	Buse variable <i>Buteo buteo</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	26/09/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.328655	Numéro de l'éolienne :	E1
	E : 4.624983	Distance à l'éolienne :	49m
Espèce :	Gobemouche noir <i>Ficedula hypoleuca</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	26/09/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.32819	Numéro de l'éolienne :	E1
	E : 4.624172	Distance à l'éolienne :	35m
Espèce :	Étourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	26/09/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.326131	Numéro de l'éolienne :	E3
	E : 4.637119	Distance à l'éolienne :	50m
Espèce :	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	03/10/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.32349132	Numéro de l'éolienne :	E5
	E : 4.65167176	Distance à l'éolienne :	33m
Espèce :	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	03/10/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.32831482	Numéro de l'éolienne :	E1
	E : 4.62436102	Distance à l'éolienne :	18m
Espèce :	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain				
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)				
Date :	10/10/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell	
Coordonnées	N :	47.323382	Numéro de l'éolienne :	E5
	E :	4.652671	Distance à l'éolienne :	54,5m
Espèce :	Roitelet triple-bandeau <i>Regulus ignicapilla</i>	État :	Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme			
Photographie :				

A Annexe 7 : Fiches de terrain (observation de dépouilles)

Fiche terrain			
Suivi mortalité du Parc éolien La Montagne (21)			
Date :	10/10/2017	Nom du prospecteur :	GERAY Karell
Coordonnées	N : 47.322389	Numéro de l'éolienne :	E6
	E : 4.659077	Distance à l'éolienne :	42m
Espèce :	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	État :	Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

A Annexe 8 : Statuts réglementaires et de conservation des oiseaux et des chiroptères

Annexe 8 : Statuts réglementaires et de conservation des oiseaux et des chiroptères

Statuts réglementaires des oiseaux et des chiroptères			
Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite Directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	(néant)
Chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16 sur la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages. Annexes I à IV	Arrêté du 15 septembre 2013 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Article 2) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	(néant)

A Annexe 8 : Statuts réglementaires et de conservation des oiseaux et des chiroptères

Statuts de rareté/menace des oiseaux et des chiroptères			
Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	<p>European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015)</p> <p>Birds in the European Union – a status assessment (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004)</p>	<p>Rapaces nicheurs de France (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004)</p> <p>Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France <i>et al.</i>, 2016)</p>	<p>Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne (ABEL <i>et al.</i>, 2015)</p> <p>Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{de} génération - Faune (DREAL Bourgogne, 2012)</p>
Chauves-souris	<p>Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)</p> <p>Red List of threatened species – Regional assessment (UICN, 2007)</p> <p>The atlas of european Mammals (MITCHELL-<i>et al.</i> 1999)</p>	<p>Liste rouge des espèces en France. Chapitre des mammifères (UICN France <i>et al.</i>, 2017)</p> <p>Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (ARTHUR & LEMAIRE, 2015)</p>	<p>Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{de} génération - Faune (DREAL Bourgogne, 2012)</p> <p>Plan régional d'actions pour les Chiroptères en Bourgogne 2011 – 2015 (JOUVE, 2011)</p> <p>Élaboration d'une Liste rouge des Chiroptères de Bourgogne (SHNA, 2014))</p>



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr