

SUIVI POST-IMPLANTATION  
DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DES  
CHIROPTERES SUR LE PARC EOLIEN DE  
VANAUULT-LE-CHATEL  
Période du suivi : mars à octobre 2021

Commune de Vanault-le-Châtel  
Département de la Marne (51)



Exploitant :

**EDF Renouvelables France**  
Cœur Défense – Tour B  
100, esplanade du Général de Gaulle  
92 932 Paris La Défense  
Tél. : 01 40 90 23 00

Société Porteuse :

**EOLIENNES DE MARNE ET  
MOSELLE**  
100 Esplanade Général de Gaulle  
92400 COURBEVOIE



**BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON**

Environnement et Energies  
www.be-jc.com

Réalisation du dossier :

Bureau d'Études JACQUEL & CHATILLON  
3, quai des Arts  
51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE  
Tél. : 03.26.21.01.97



## INTERVENANTS

Réalisation de l'étude écologique : suivi de mortalité au sol	
<b>Bureau d'études JACQUEL &amp; CHATILLON</b>	<p><u>Contact :</u></p> <p>M. Thomas DUBANCHET <i>(Responsable agence Châlons-en-Champagne)</i> t.dubanchet@be-jc.com</p> <p><u>Préparation du suivi :</u></p> <p>M. Bruno CHATILLON <i>(Co-gérant)</i> brunochatillon@orange.fr</p> <p>M. Kévin SPEDER <i>(Chargé d'études écologie – Diplômé de Master Biodiversité, Écologie, Evolution parcours Ecologie évolutive et comportementale)</i> k.speder@be-jc.com</p> <p><u>Rédaction :</u></p> <p>M. Kévin SPEDER</p> <p><u>Prospection :</u></p> <p>M. Kévin SPEDER</p>
 <p>BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL &amp; CHATILLON Environnement et Énergies www.be-jc.com</p>	<p>3, quai des Arts 51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE <u>Téléphone</u> : 03.26.21.01.97</p>

Réalisation de l'étude écologique : suivi de l'activité en hauteur des chiroptères	
<b>SILVA ENVIRONNEMENT</b>	<p><u>Contact :</u></p> <p>Mme. Alba BÉZARD <i>(Naturaliste expert, Chiroptérologue – Diplômée du Master Ecophysiologie, Ecologie et Ethologie)</i> silva.environnement@gmail.com</p>
	<p>Le Champ de la Cure 58230 SAINT AGNAN silva.environnement@gmail.com <u>Téléphone</u> : 06.75.47.29.17</p>

---

REFERENTS

---

<p><b>EDF Renouvelables France</b></p>  <p>The logo for EDF renouvelables features an orange stylized flower icon to the left of the text 'edf' in blue and 'renouvelables' in a smaller blue font below it.</p>	<p><u>Contact :</u></p> <p><u>Chargée d’Affaires Environnement :</u></p> <p>Mme Julie PASTOR Bâtiment BLASCO 966 avenue Raymond DUGRAND 34060 MONTPELLIER julie.pastor@edf-re.fr</p> <p><u>Téléphone :</u> 04.67.62.77.64</p>
<p><b>EOLIENNES DE MARNE ET MOSELLE</b></p>	<p><u>Contact :</u></p> <p>Mme Julie PASTOR Bâtiment BLASCO 966 avenue Raymond DUGRAND 34060 MONTPELLIER julie.pastor@edf-re.fr</p> <p><u>Téléphone :</u> 04.67.62.77.64</p>

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>	IV.1. INTERPRETATION DES RESULTATS	46
<b>CHAPITRE I. CADRAGE PREALABLE DU SUIVI</b>	<b>13</b>	IV.1.1. ANALYSE DES RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE	46
I.1. GENERALITES	14	IV.1.2. COMPARAISON AVEC LA LITTERATURE	49
I.1.1. GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT	14	IV.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET ERC	51
I.1.2. LOI SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE	15	IV.2.1. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	51
I.1.3. CONTEXTE ENERGETIQUE FRANÇAIS	15	IV.2.2. EVITER ET REDUIRE	51
I.2. LA MORTALITE DUE AUX EOLIENNES	18	IV.3. LIMITES DU PROTOCOLE	52
I.2.1. FACTEURS D'INCIDENCE	18	IV.3.1. LIMITES SUR LE TERRAIN	52
I.2.2. CADRE REGLEMENTAIRE ET PRINCIPES DU SUIVI	18	IV.3.2. LIMITES DES ESTIMATIONS	52
I.3. PARC EOLIEN DE VANAUT-LE-CHATTEL	19	<b>CHAPITRE V. CONCLUSION</b>	<b>55</b>
I.3.1. LOCALISATION DU PARC	19	<b>ANNEXES</b>	<b>61</b>
I.3.2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE	19	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>58</b>
I.3.3. HABITAT ET PROTECTION	21	<b>SIGLES</b>	<b>60</b>
I.3.4. ETUDES INITIALES	26		
<b>CHAPITRE II. METHODOLOGIE</b>	<b>29</b>		
II.1. PROSPECTIONS DU SUIVI DE MORTALITE	30		
II.1.1. DETERMINATION DES PARAMETRES	30		
II.2. REALISATION DES TESTS	32		
II.2.1. TEST D'EFFICACITE DE RECHERCHE	32		
II.2.2. TEST DE PERSISTANCE DES CADAVRES	32		
II.3. FORMULES POUR L'ESTIMATION DE LA MORTALITE	32		
II.3.1. CORRECTEUR SURFACIQUE	33		
II.3.2. HUSO, 2010	33		
II.3.3. JONES ET AL., 2009	33		
II.3.4. ERICKSON, 2000	34		
II.4. ENREGISTREMENT DE L'ACTIVITE EN HAUTEUR DES CHIROPTERES	34		
<b>CHAPITRE III. RESULTATS</b>	<b>35</b>		
III.1. TESTS DE VALIDATION ET D'ANALYSE DES RESULTATS	36		
III.1.1. TEST DE RECHERCHE DES PROSPECTEURS	36		
III.1.2. TEST DE PERSISTANCE DES CADAVRES	36		
III.2. SUIVI DE LA MORTALITE	37		
III.2.1. RESULTATS BRUTS	37		
III.2.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE	41		
<b>CHAPITRE IV. DISCUSSION</b>	<b>45</b>		



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### Cartes

Carte 1 : Puissance éolienne raccordée par région française au 30 juin 2021 (Source : La puissance éolienne en France dans Le Journal de l'Eolien, d'après les données du tableau de bord de l'éolien au 30 juin 2021) .....	16
Carte 2 : Puissance éolienne installée en France au 30 juin 2021 (Source : SDeS d'après ENEDIS/RTE, 2021).....	17
Carte 3 : Parc éolien de Vanault-le-Châtel, numérotation des éoliennes et périmètres de l'étude (Source : BE JC).....	20
Carte 4 : Usages des sols sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données CLC 2018).....	21
Carte 5 : Sensibilités avifaunistiques : couloirs de migration (Source : SRC AE, 2012).....	22
Carte 6 : Sensibilités chiroptérologiques : couloirs de migration (Source : SRC AE, 2012).....	22
Carte 7 : ZNIEFF de type I et de type II sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018).....	23
Carte 8 : ZICO, ZSC et ZPS (réseau N2000) sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018).....	25
Carte 9 : Localisation de quatre espèces de la Liste Rouge observées sur le site (Source : Géogram et GREET Ing, 2003).....	26
Carte 10 : Localisation des points d'écoute chiroptères et des espèces entendues (Source : Géogram et GREET Ing, 2003).....	27
Carte 11 : Voies de migration empruntées par les passereaux de milieux forestiers lors de la migration postnuptiale de 2010 (Source : LPO CA).....	27
Carte 12 : Voies de migration empruntées par les migrateurs lors de la période pré-nuptiale de 2011 (Source : LPO CA).....	28
Carte 13 : Localisation des découvertes de cadavres sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC).....	40

### Figures

Figure 1 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2020 (Source : Calculs SDES).....	14
Figure 2 : Production électrique française en 2020 (Source : RTE, 2021).....	15
Figure 3 : Puissances installées par région française, projet en développement au 30 juin 2021 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2021).....	16
Figure 4 : Phasage du suivi de mortalité 2021 sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC).....	30
Figure 5 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (Source : BE JC).....	31
Figure 6 : Méthode de prospection par transect (Source : MTE S, 2018).....	31
Figure 7 : Phasage et récapitulatif des découvertes du suivi de mortalité 2021 sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC).....	37
Figure 8 : Distance de projection des individus retrouvés au suivi de mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC).....	49
Figure 9 : Influence du gabarit des éoliennes sur la mortalité constatée (Source : Marx, 2017).....	50

### Photos

Photo 1 : Chemin d'accès aux éoliennes longé par une baie, vu depuis l'éolienne E5, mars 2021 (Source : BE JC).....	21
Photo 2 : Exemple de leurres utilisés lors des tests de recherche (Source : BE JC).....	32
Photo 3 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E6 le 30/03/2021 (Source : BE JC).....	68
Photo 4 : Fauvette à tête noire retrouvée aux alentours de l'éolienne E5 le 20/04/2021 (Source : BE JC).....	68

Photo 5 : Restes d'Alouette des champs retrouvés aux alentours de l'éolienne E8 le 27/04/2021 (Source : BE JC).....	68
Photo 6 : Aile retrouvée aux alentours de l'éolienne E1 le 01/06/2021 (Source : BE JC).....	68
Photo 7 : Oisillon retrouvé aux alentours de l'éolienne E10 le 20/07/2021 (Source : BE JC).....	68
Photo 8 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E1 le 07/09/2021 (Source : BE JC).....	68
Photo 9 : Passereau non identifié retrouvé aux alentours de l'éolienne E5 le 14/09/2021 (Source : BE JC).....	69
Photo 10 : Plumes noires retrouvées aux alentours de l'éolienne E2 le 24/09/2021 (Source : BE JC).....	69
Photo 11 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E8 le 05/10/2021 (Source : BE JC).....	69
Photo 12 : Etourneau sansonnet retrouvé aux alentours de l'éolienne E4 le 12/10/2021 (Source : BE JC).....	69
Photo 13 : Plumes retrouvées aux alentours de l'éolienne E1 le 26/10/2021 (Source : BE JC).....	69
Photo 14 : Plumes retrouvées aux alentours de l'éolienne E1 le 26/10/2021 (Source : BE JC).....	69

### Tableaux

Tableau 1 : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie : Objectifs en matière de production d'électricité renouvelable (Source : Synthèse de la PPE du 22/04/2020).....	14
Tableau 2 : ZNIEFF du territoire d'étude et distance au parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018).....	24
Tableau 3 : Période sur laquelle doivent être effectués le suivi de mortalité de l'avifaune et le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (Source : MTE S, 2018).....	30
Tableau 4 : Résultats des tests d'efficacité de recherche des prospecteurs (Source : BE JC).....	36
Tableau 5 : Résultats du premier test de persistance des cadavres (Source : BE JC).....	36
Tableau 6 : Résultats du second test de persistance des cadavres (Source : BE JC).....	37
Tableau 7 : Paramètres et résultats bruts du suivi au sol (Source : BE JC).....	38
Tableau 8 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 1 (NC : non concerné) (Source : BE JC).....	41
Tableau 9 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 2 (NC : non concerné) (Source : BE JC).....	42
Tableau 10 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 3 (NC : non concerné) (Source : BE JC).....	42
Tableau 11 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule de Huso (2010) (Source : BE JC).....	43
Tableau 12 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule de Huso (2010) (Source : BE JC).....	43
Tableau 13 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule de Jones et al. (2009) (Source : BE JC).....	43
Tableau 14 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule de Jones et al. (2009) (Source : BE JC).....	43
Tableau 15 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule d'Ericksen (2000) (Source : BE JC).....	44
Tableau 16 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule d'Ericksen (2000) (Source : BE JC).....	44
Tableau 17 : Comparaison des estimations de la mortalité aviaire lors des suivis de 2016 et 2021 (Source : BE JC).....	44
Tableau 18 : Comparaison des estimations de la mortalité des chiroptères lors des suivis de 2016 et 2021 (Source : BE JC).....	44
Tableau 19 : Evaluation du statut des espèces identifiées sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel durant le suivi 2021 (Source : BE JC, d'après données Dürr 2021, MNHN 2018, UICN 2016, MTE S 2015).....	46
Tableau 20 : Indice de vulnérabilité de l'état de conservation des espèces (Source : protocole du MTE S 2015).....	46
Tableau 21 : Analyse de la mortalité selon le cycle biologique des individus (Source : BE JC).....	47
Tableau 22 : Réglementation des espèces d'oiseaux tuées par les éoliennes et trouvées sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel durant le suivi 2021 (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018).....	47
Tableau 23 : Mortalité des oiseaux et activités humaines (Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, d'après données LPO, AMBE, 2010).....	51

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - CADAVRE (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)

ANNEXE II : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - RAS (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)

ANNEXE III : FICHE DE TEST DE RECHERCHE (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)

ANNEXE IV : FICHE DE TEST DE PERSISTANCE (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)

ANNEXE V : PHOTOS DES DECOUVERTES FAITES LORS DU SUIVI MORTALITE DU PARC EOLIEN DE VANAUULT-LE-CHATEL DE 2021 (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)

ANNEXE VI : PRECISIONS SUR LES REGLEMENTATIONS SUR LES ESPECES RETROUVEES DANS LE SUIVI DE MORTALITE DU PARC EOLIEN DE VANAUULT-LE-CHATEL (BUREAU D'ETUDES JACQUEL & CHATILLON, 2021)



# INTRODUCTION



Le présent document constitue une étude du suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères réalisée dans le cadre d'un projet de renouvellement du **parc éolien de Vanault-le-Châtel exploité par la société de projet EOLIENNES DE MARNE ET MOSELLE, filiale du groupe EDF Renouvelables France, sur la commune de Vanault-le-Châtel dans le département de la Marne (51).**

**L'article 12 de l'arrêté ministériel modifié 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 ICPE, et **le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations soumises à déclaration, disposent que : *« au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées ».*

L'objectif de cette étude est d'identifier les principaux enjeux des éoliennes sur la faune concernée. Dans le cadre de cette analyse, la référence est le **protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres diffusé en novembre 2015 et sa révision en mars 2018. Cette dernière révision intègre l'évolution des connaissances et le retour d'expérience de la mise en application du protocole initial.** Ce nouveau protocole est le fruit de discussions entre la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques) et la DGALN (Direction Générale de l'Aménagement, du logement et de la Nature) du MTES (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire) et les professionnels de l'éolien, de l'administration et des associations de protection de la nature.



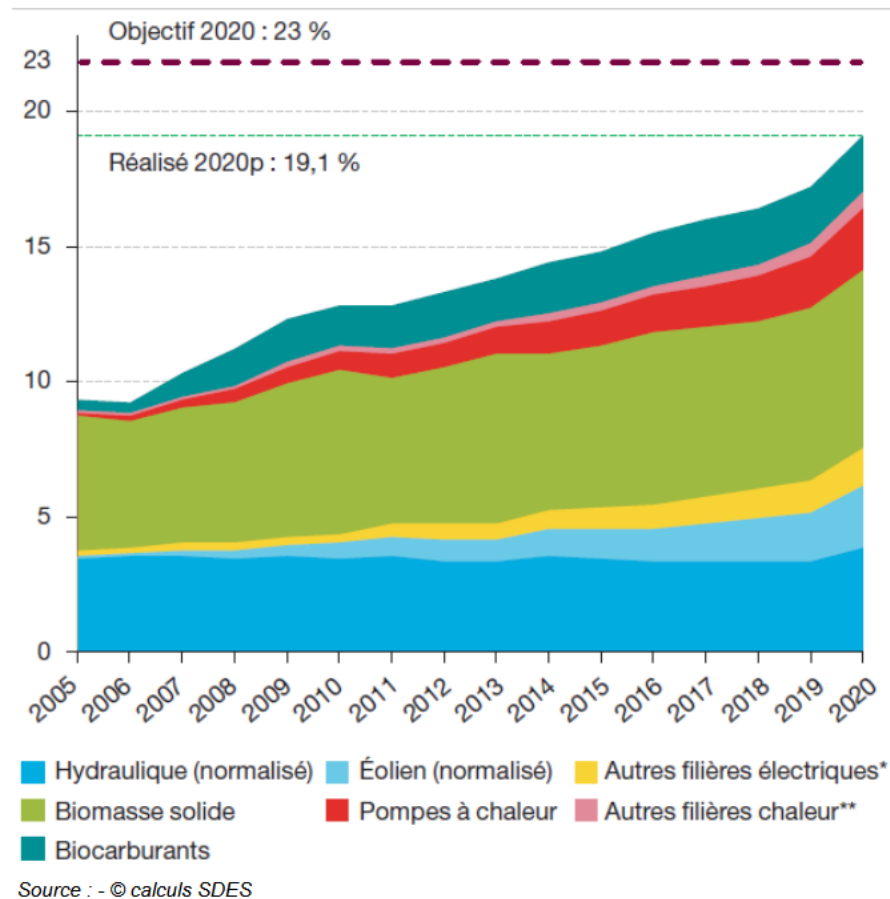
# CHAPITRE I. CADRAGE PREALABLE DU SUIVI

## I.1. GENERALITES

### I.1.1. GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

Il existe deux Grenelle : le Grenelle 1 issu de la loi du 03 août 2009 et le Grenelle 2 voté le 29 juin 2010. Il est validé par la **loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010**.

L'objectif général défini est d'**amener au minimum à 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique française d'ici 2020**. Selon le SER (Syndicat des Énergies Renouvelables), la filière éolienne peut contribuer à ce chiffre par l'installation additionnelle de 6 000 machines représentant une puissance totale de 23 000 MW, pour une production annuelle de l'ordre de 50 TWh. D'après les données publiées par le Ministère de la Transition écologique, cet objectif n'a pas été atteint malgré une forte progression de 1,9 point pour l'année 2020. **En effet, la part des énergies renouvelables dans la consommation représentait 19,1 % pour l'année 2020** (Figure 1).



\* Solaire photovoltaïque, énergies marines et électricité à partir de biomasse et de géothermie.  
 \*\* Solaire thermique, géothermie et biogaz.  
 Champ : métropole et DOM.

Figure 1 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2020 (Source : Calculs SDES)

Pour traiter les enjeux d'environnement et de sécurité, le groupe de réflexion du Grenelle a souhaité un cadre réglementaire clarifié, établissant des distances d'éloignement mieux calibrées (notamment vis-à-vis des sites remarquables). Aussi, les propositions réalisées sont les suivantes :

- mettre en place un comité national pluraliste de pilotage de l'éolien chargé de faciliter le développement de l'énergie éolienne dans un cadre global de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de diminution des impacts environnementaux,
- harmoniser les règles des enquêtes publiques,
- favoriser les échanges avec les pays les plus avancés sur le sujet (Allemagne, Danemark, Espagne, Royaume-Uni...).

Le Tableau 1 offre une synthèse de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de 2020. Celle-ci permet d'indiquer de manière chiffrée les engagements de l'État vis-à-vis de la production électrique issue d'énergies primaires renouvelables.

ÉNERGIES PRIMAIRES RENEUVELABLES	OBJECTIF 2023 (en GW)	OBJECTIF 2028 (en GW)
Hydroélectricité	25,7	26,4 - 26,7
<b>Éolien terrestre</b>	<b>24,1</b>	<b>33,2 - 34,7</b>
<b>Éolien en mer</b>	<b>2,4</b>	<b>5,2 - 6,2</b>
Photovoltaïque	20,1	35,1 - 44,0
Biomasse solide	0,8	0,8
Biogaz-Méthanisation	0,27	0,34 - 0,41
Géothermie	0,024	0,024
<b>Total</b>	<b>73,5</b>	<b>101 à 113</b>

Tableau 1 : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie : Objectifs en matière de production d'électricité renouvelable (Source : Synthèse de la PPE du 22/04/2020)

Par ailleurs, suite au Grenelle de l'Environnement, dans le cadre de la réalisation des Schémas Régionaux Climat-Air-Énergie (SRCAE), un Schéma Régional Éolien (SRE) est réalisé pour chaque région afin de garantir l'atteinte des objectifs nationaux fixés. Ce nouveau Schéma Régional Éolien superpose les informations pertinentes pour la faisabilité des projets (servitudes aériennes, télécommunications, possibilités de raccordement électrique, contraintes environnementales, paysagères, patrimoniales...) afin de donner une vision précise des espaces les plus favorables pour ce type d'activité.

En parallèle, le **Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)** est réalisé pour chaque région. Son objectif est de définir les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique. Il est établi par RTE, gestionnaire de réseau de transport, en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution, et le conseil régional. L'autorité administrative compétente de l'État fixe une capacité globale pour le schéma de raccordement en tenant compte de la programmation pluriannuelle de l'énergie, du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie ou du schéma régional en tenant compte de la dynamique de développement des énergies renouvelables dans la région (cf. ordonnance n° 2019-501 du 22 mai 2019).

## I.1.2. LOI SUR LA TRANSITION ÉNERGETIQUE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a été promulguée le 17 août 2015 et publiée au Journal Officiel le 18 août 2015. Elle permettra à la France d'atteindre les objectifs fixés en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (réduction de 40 % à l'horizon 2030 et divisées par 4 d'ici 2050), d'amélioration de l'efficacité énergétique (réduction de 50 % de la consommation d'énergie à l'horizon 2050) et de diversification du mix électrique avec un doublement de la part des énergies renouvelables (portée à 32 % en 2030) et la réduction de la part du nucléaire à 50 % (contre 75 % actuellement, à l'horizon 2025). A cet effet, l'Etat se verra doté d'outils de pilotage indispensables à cette transition. Une programmation pluriannuelle de l'énergie établira les priorités d'action de l'État pour la gestion de l'ensemble des énergies. Diverses mesures financières seront mises en place (Source : www.vie-publique.fr).

Comme le prévoyait cette loi n°2015-992, le décret n°2016-1442 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie a été publié au Journal Officiel de la République Française le 28 octobre 2016.

Les objectifs de réduction de la consommation d'énergie primaire fossile par rapport à 2012 sont les suivants :

- Pour le gaz naturel : - 8,4 % en 2018 et - 15,8 % en 2023 ;
- Pour le pétrole : - 15,6 % en 2018 et - 23,4 % en 2023 ;
- Pour le charbon : - 27,6 % en 2018 et - 37 % en 2023.

L'objectif de réduction de la consommation finale d'énergie par rapport à 2012 est de - 7 % en 2018 et de - 12,6 % en 2023. Par ailleurs, les nouveaux objectifs de développement de la production d'électricité d'origine éolienne terrestre en France métropolitaine sont de 21 800 MW pour l'option basse et 26 000 MW pour l'option haute (en ce qui concerne la puissance totale installée) au 31 décembre 2023.

## I.1.3. CONTEXTE ÉNERGETIQUE FRANÇAIS

### I.1.3.1. Répartition de la production électrique

En 2020 la consommation française a atteint 460 TWh, soit une forte baisse de 3,5 % par rapport à l'année précédente, du fait de la pandémie de Covid-19. Pour répondre à ces besoins, environ 67,1 % de la production est d'origine nucléaire, 13 % d'origine hydraulique et 7,9 % d'origine éolienne.

La Figure 2 détaille cette production électrique française pour l'année 2020 par type de production.

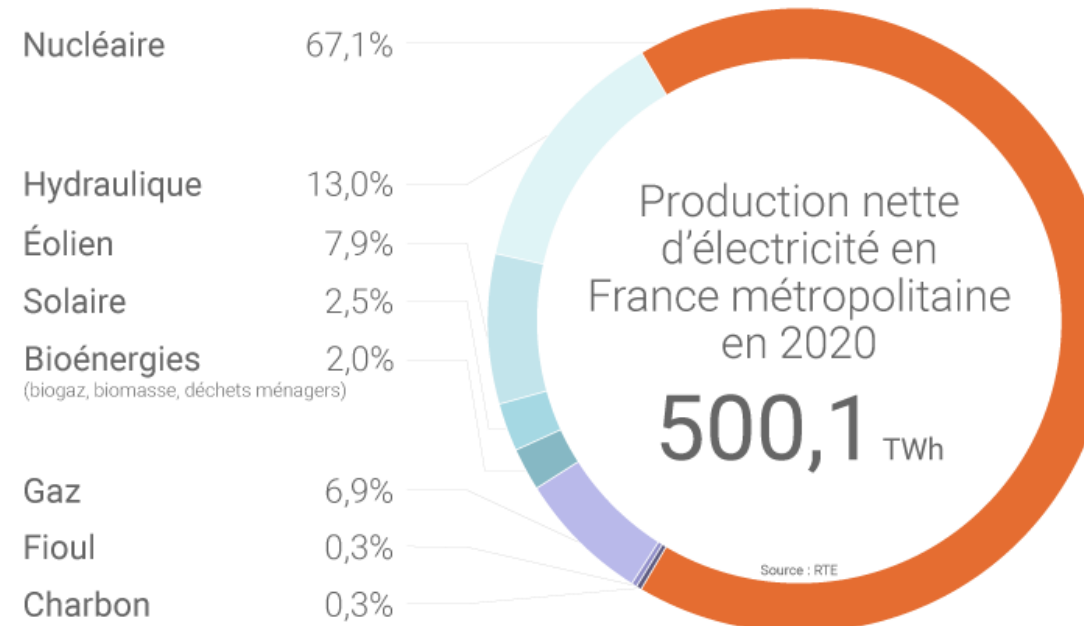


Figure 2 : Production électrique française en 2020 (Source : RTE, 2021)

### I.1.3.2. Evolution de la production électrique

#### I.1.3.2.1. ÉVOLUTION DE LA PUISSANCE INSTALLÉE

En une dizaine d'années, la puissance éolienne raccordée en France a très fortement augmenté. Elle est passée de quelques dizaines de mégawatts au début des années 2000 à plus de 17610 MW fin 2020. Le rythme de la puissance installée par an n'a cessé d'augmenter pour arriver à son maximum à plus de 1 788 MW en 2017, alors qu'en 2004 elle n'était que de 119 MW.

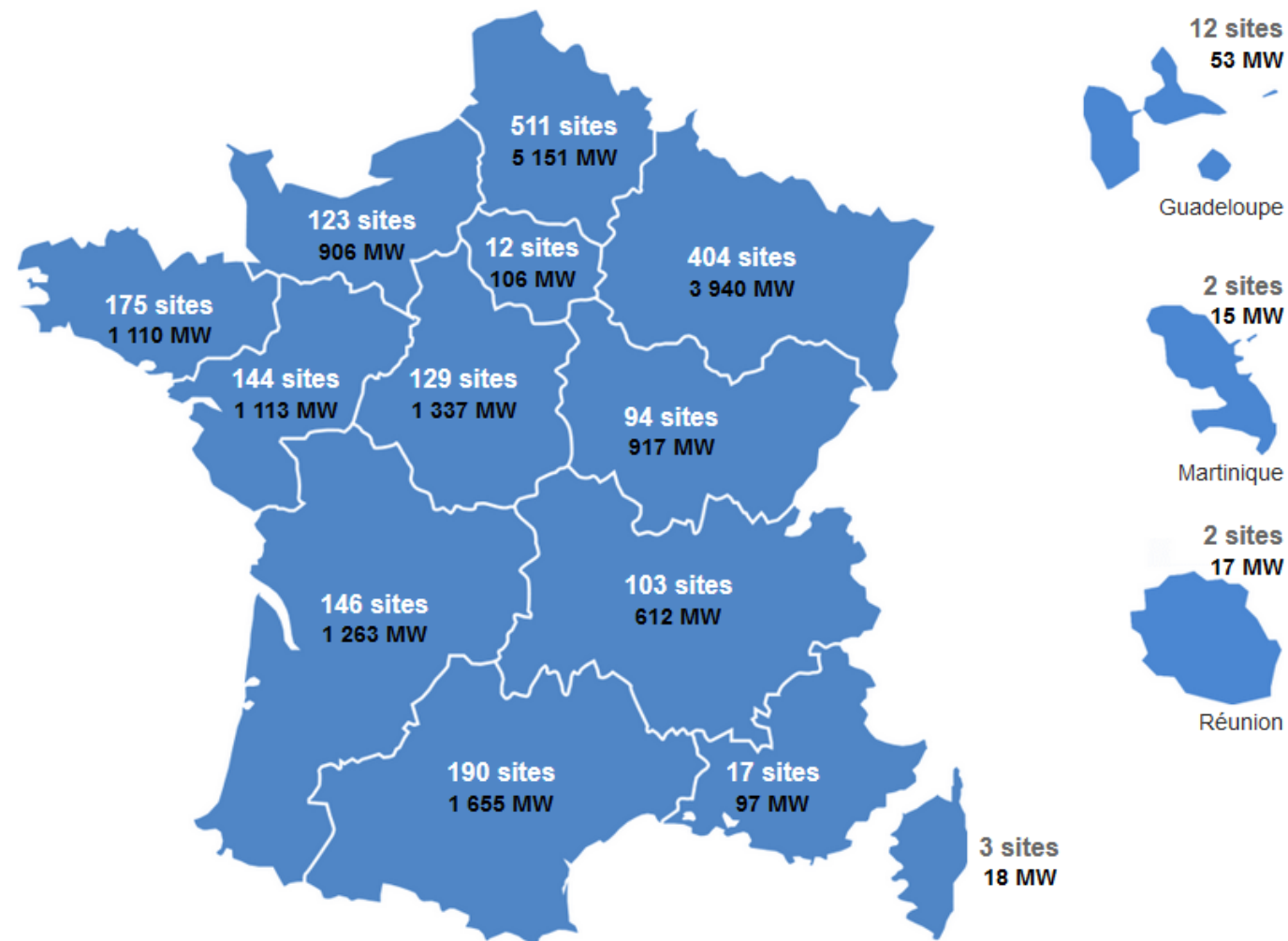
Les avancées technologiques se sont également traduites par une **augmentation rapide et constante de la puissance unitaire des éoliennes installées**. Ainsi, elle a augmenté chaque année d'environ 200 kW par éolienne, passant de quelques centaines de kilowatts au début des années 2000 à plus de 2,27 MW en moyenne par éolienne en 2016.

La taille moyenne des parcs éoliens raccordés au réseau présente d'importantes variations dues principalement aux évolutions de la réglementation. Ainsi, jusqu'en 2006, la puissance moyenne de la plupart des parcs éoliens raccordés était inférieure à 12 MW, en raison de la limitation du bénéfice d'obligation d'achat à ces seuls parcs jusqu'en 2005. La suppression de cette limitation en 2005 et la mise en place des Zones de Développement Éolien (ZDE) ont conduit à une augmentation de la puissance moyenne des parcs éoliens raccordés.

Pour ces raisons, on observe une **augmentation continue de la puissance moyenne des parcs éoliens installés**, avec une puissance moyenne par parc passant de quelques mégawatts au début des années 2000 à plus de 16 MW fin 2009, et 20 MW en 2012 (Source : SER, 2012).

Au 30 juin 2021, la puissance éolienne installée dépasse les 100 MW dans onze des treize régions françaises (la région Île-de-France a franchi ce seuil pour l'année 2020). Elle dépasse les 1 000 MW dans sept régions : les Hauts-de-France, le Grand-Est, l'Occitanie, le Centre-val-de-Loire, la Nouvelle-Aquitaine, la Bretagne ainsi que la région des Pays-de-la-Loire qui a dépassé les 1 000 MW installés en 2020 (Carte 1 et Figure 3). Ces sept premières régions affichant les plus fortes puissances installées représentent à elles seules plus de 75 % de la puissance éolienne en France métropolitaine.

### Puissance éolienne raccordée par région au 30 juin 2021



Source : SDES tableau de bord de l'éolien

Carte 1 : Puissance éolienne raccordée par région française au 30 juin 2021 (Source : La puissance éolienne en France dans Le Journal de l'Eolien, d'après les données du tableau de bord de l'éolien au 30 juin 2021)

### Puissances installées et projets en développement pour l'éolien au 30 juin 2021

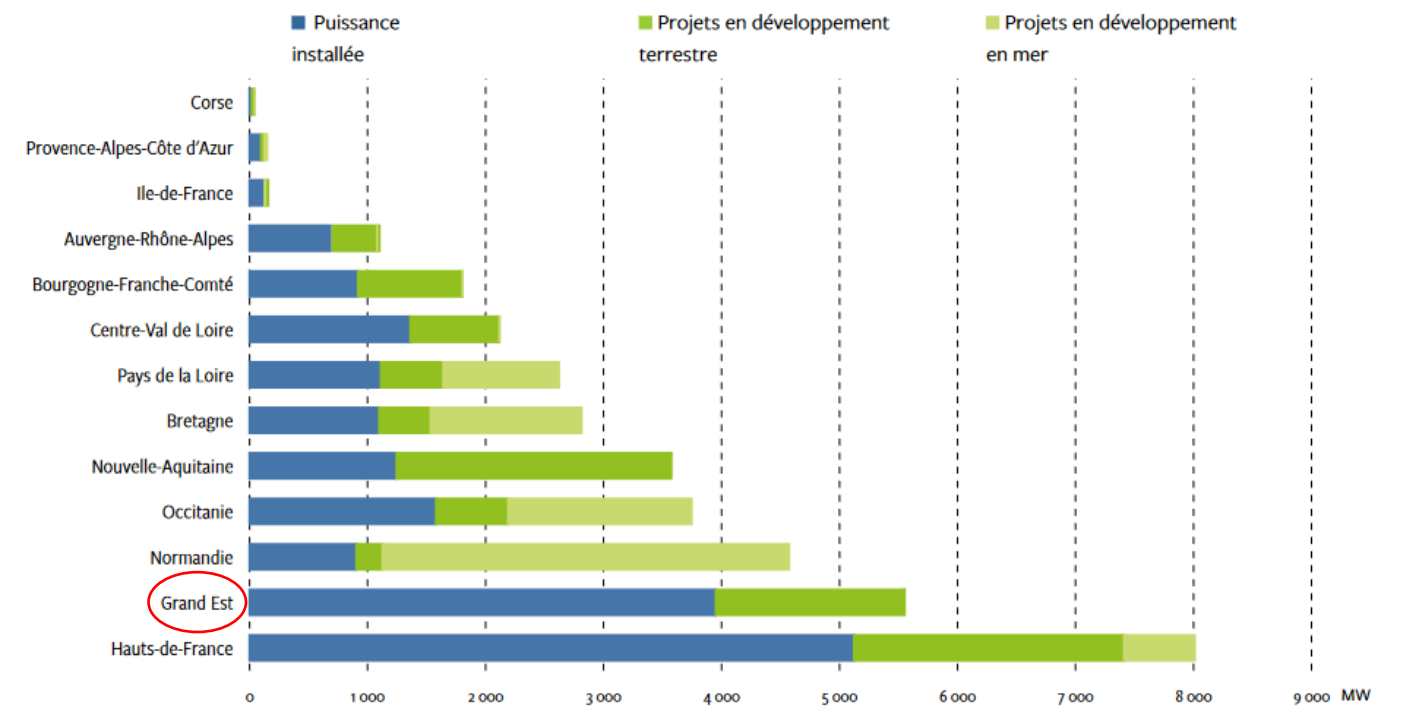


Figure 3 : Puissances installées par région française, projet en développement au 30 juin 2021 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2021)

#### I.1.3.2.2. ETAT DES LIEUX DU PARC EOLIEN FRANÇAIS

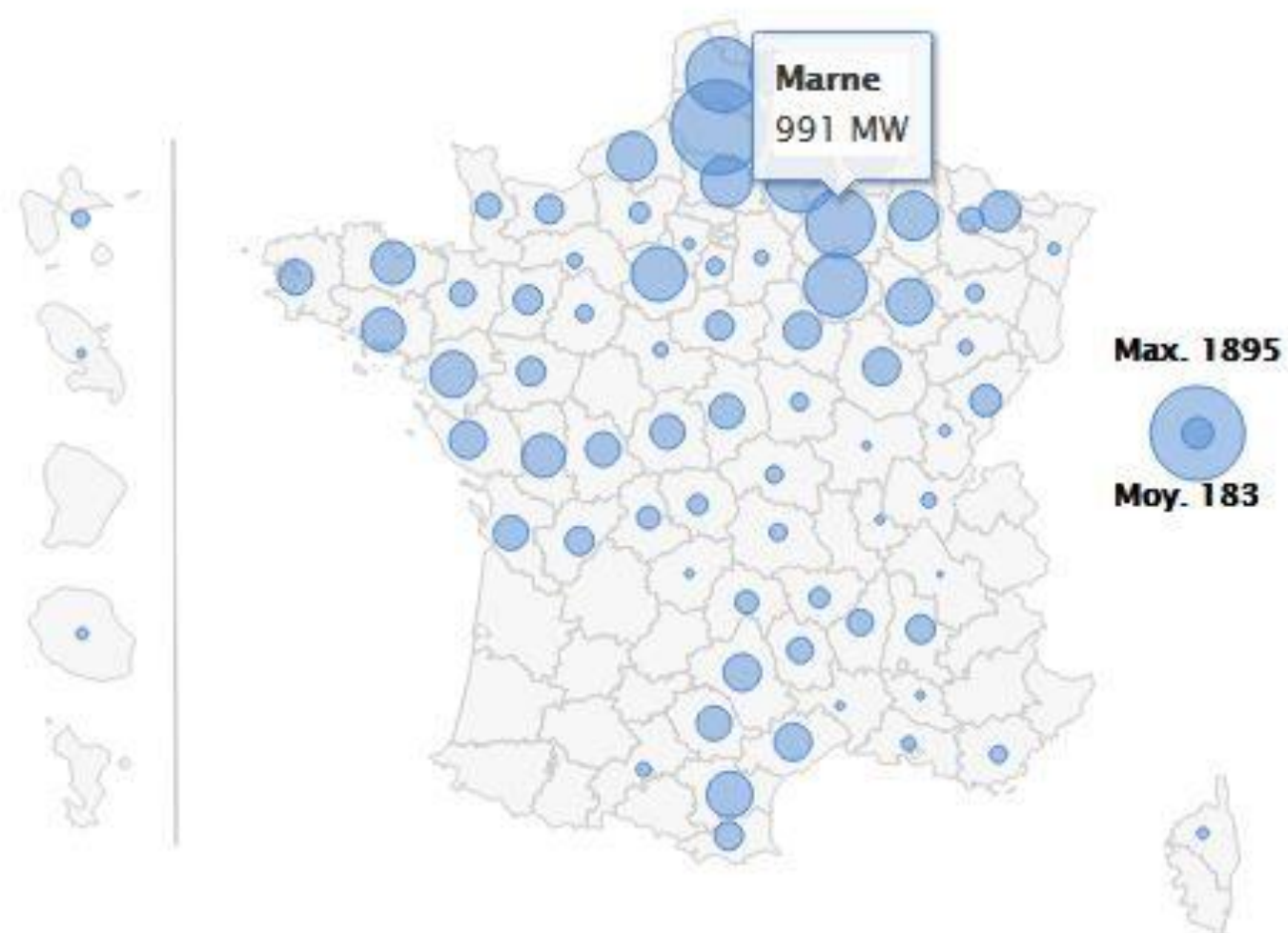
Le parc éolien français s'élève à **17 616 MW** au 31 décembre 2020, en hausse de plus de 6,8 % par rapport à 2019. Les nouvelles capacités raccordées en 2020 (1 105 MW) montrent une hausse d'environ 6,7 % par rapport à 2019. Le rythme des raccordements connaît donc une croissance après un ralentissement relatif en 2019.

La production éolienne en 2020 atteint les 39,7 TWh, ce qui représente une hausse de 17,3 % par rapport à 2019 (Source : tableau de bord éolien, quatrième trimestre 2019 et 2020). Aussi **la part de l'éolien dans la consommation d'électricité en métropole augmente légèrement pour s'établir à 7,9 %** en 2020.

La répartition de cette puissance éolienne installée par département est présentée sur la Carte 2.

Fin 2020, la puissance des projets en cours d'instruction s'élève à 13,9 GW, dont 3,2 GW correspondent à des projets avec une convention de raccordement signée.

**Puissance éolienne totale raccordée par département au 30 juin 2021**  
en MW



Carte 2 : Puissance éolienne installée en France au 30 juin 2021 (Source : SDeS d'après ENEDIS/RTE, 2021)



## I.2. LA MORTALITE DUE AUX EOLIENNES

### I.2.1. FACTEURS D'INCIDENCE

Le développement de l'énergie éolienne peut avoir des effets sur la biodiversité. La construction et l'exploitation de parcs éoliens peuvent avoir des incidences sur les habitats et la faune volante. Les conséquences sur la flore, l'habitat et les autres groupes faunistiques ne sont pas considérées dans cette étude, la priorité étant axée sur les impacts directs sur l'avifaune et les chiroptères.

La construction et le fonctionnement d'un parc éolien vont générer deux types d'incidences différentes : des incidences temporaires liées à la construction des éoliennes (chantier) et des incidences permanentes liées à l'exploitation du parc.

Les principaux risques d'incidences sur l'avifaune ont trait :

- au dérangement lié à la construction (chantier) ;
- à la perte, la dégradation et la modification d'habitats (chantier) ;
- aux collisions avec les éoliennes (exploitation) ;
- à la modification de l'utilisation des habitats (exploitation) ;
- à la perturbation des trajectoires des migrateurs et des axes de déplacements locaux (exploitation).

Par ailleurs, plusieurs facteurs sont alors susceptibles d'influencer la sensibilité des oiseaux aux éoliennes du projet :

- les caractéristiques du parc éolien (gabarit, implantation...) ;
- les caractéristiques du site (topographie, contexte écologique...) ;
- les caractéristiques des espèces (vulnérabilité accrue de certaines espèces) ;
- les facteurs saisonniers et météorologiques.

Les principaux risques d'incidences sur la chiroptérofaune ont trait :

- à la destruction d'habitats (chantier) ;
- à la perturbation des axes de déplacement (chantier) ;
- aux collisions et au barotraumatisme (exploitation) ;
- à la perturbation des mouvements et comportements habituels (exploitation).

Par ailleurs plusieurs facteurs sont alors susceptibles d'influencer la sensibilité des chiroptères aux éoliennes du projet :

- les facteurs saisonniers et météorologiques (pluviométrie, température, vitesse du vent...) ;
- les facteurs paysagers (vallées alluviales, lisières forestières...) ;
- les caractéristiques biologiques et écologiques des espèces (vulnérabilité accrue de certaines espèces).

### I.2.2. CADRE REGLEMENTAIRE ET PRINCIPES DU SUIVI

Comme énoncé précédemment, l'**article 12 de l'arrêté ministériel modifié 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 ICPE, et le **point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations soumises à déclaration, disposent que : « *au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées* ».

Le **protocole de référence** suivi pour cette étude est le **protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres** réalisé en novembre 2015 et sa révision **en mars 2018 par le MTES**. Il est applicable aux éoliennes terrestres soumises à autorisation et soumises à déclaration au titre de la législation relative aux ICPE. Il est demandé à ce qu'un suivi de mortalité débute dans les douze mois qui suivent la mise en service d'un parc éolien (sauf cas particulier et avec accord du Préfet), ou au plus tard dans les vingt-quatre mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Dans le cas de ce suivi le protocole va au-delà des demandes du protocole national avec un effort de prospection plus important, conformément aux standards d'EDF Renouvelables France.

A l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi conclut à l'**absence d'impact significatif sur l'avifaune et/ou les chiroptères** alors le **prochain suivi sera effectué dans les dix ans** conformément à l'article 12 de l'arrêté ministériel suscité ;
- Si le suivi met en évidence un **impact significatif sur l'avifaune et/ou les chiroptères**, alors des **mesures réductives** doivent être mises en place et le **prochain suivi sera effectué l'année suivante** afin de s'assurer de leur efficacité (ou à une date définie avec les services instructeurs dans les cas où la nature de la mesure de réduction mise en œuvre le nécessite).

Le parc éolien de Vanault-le-Châtel est déjà en exploitation depuis 14 ans. Ce présent suivi a été effectué en vue d'un projet de renouvellement du parc éolien et répond donc au protocole national (nécessité d'un suivi mortalité datant de moins de 3 ans).

Afin de relever et d'analyser les impacts d'un projet éolien en exploitation sur la faune volante, les suivis environnementaux se composent de suivis de mortalité réalisés dans un périmètre au pied des éoliennes couplés à des suivis d'activité en hauteur des chiroptères par la mise en place d'enregistreurs.

Les **principaux objectifs du suivi de la mortalité** sont :

- **Juger du niveau d'impact généré par le parc éolien** en considérant les éventuelles mesures prescrites dans l'arrêté d'exploitation. Le suivi précis du parc éolien a été réalisé par des observateurs encadrés par des ingénieurs écologues. La méthodologie permet de détecter et d'identifier les éventuels cadavres d'oiseaux et chauves-souris ainsi que de caractériser leur mortalité ;
- **Calculer le taux estimatif de mortalité du parc éolien** afin d'évaluer et de comparer objectivement d'une année à l'autre ou entre parcs. Pour ce faire, des formules de calcul internationales sont utilisées afin d'obtenir une estimation standardisée de la mortalité ;
- **Construire et alimenter en temps réel une base nationale de données** dans le but de mieux appréhender l'impact des parcs éoliens sur l'ensemble du territoire national.

## I.3. PARC EOLIEN DE VANAUT-LE-CHATEL

### I.3.1. LOCALISATION DU PARC

La mission confiée à notre bureau d'études concerne le suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères du parc éolien de Vanault-le-Châtel. Dix éoliennes Gamesa G58/850 kW d'une hauteur de mât de 46 m et de 58 m de diamètre de rotor sont implantées. Ces éoliennes sont disposées sur une ligne en arc de cercle orientée Nord-est/Sud-ouest couvrant une longueur d'environ 4,2 km. Elles ont été mises en service en 2007. Un bridage est en vigueur sur toutes les éoliennes du parc depuis cette année selon les modalités suivantes :

- du 15 juin au 15 octobre ;
- pour des vitesses de vents inférieures à 4 m/s ;
- durant toute la nuit.

Ce parc est implanté au sein de la région Grand-Est, à l'Est du département de la Marne (51). Il est situé plus précisément sur la commune de Vanault-le-Châtel, à environ 30 km à l'Est de Châlons-en-Champagne (51) (voir Carte 3).

### I.3.2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'aire d'étude doit être pertinente par rapport aux caractéristiques du terrain. Elle varie en fonction des thématiques à étudier et de la réalité du terrain. En ce qui concerne le suivi de mortalité en lui-même, **le périmètre d'étude est restreint à la zone de prospection autour de chaque éolienne**. Mais une lecture de l'environnement avoisinant peut être intéressante afin d'obtenir une vision plus globale. Une mise en relation pourrait être notamment nécessaire si une concentration trop importante de zones Natura 2000 était observée par exemple.

On distingue qualitativement plusieurs aires d'étude dont les contours sont précisés au cas par cas. Nous définirons ainsi trois périmètres différents correspondant à chaque aire d'étude. Ceux-ci sont détaillés dans les paragraphes suivants.

#### I.3.2.1. Périmètre immédiat (2 km)

Le périmètre immédiat **s'étend sur 2 km** autour des sites d'implantation des afin de prendre en compte les abords immédiats susceptibles de subir des incidences directes et indirectes (**communes et fermes de proximité, principaux axes routiers tels que les départementales D61 ou la D261 ainsi que divers chemins et routes forestières**).

#### I.3.2.2. Périmètre rapproché (5 km)

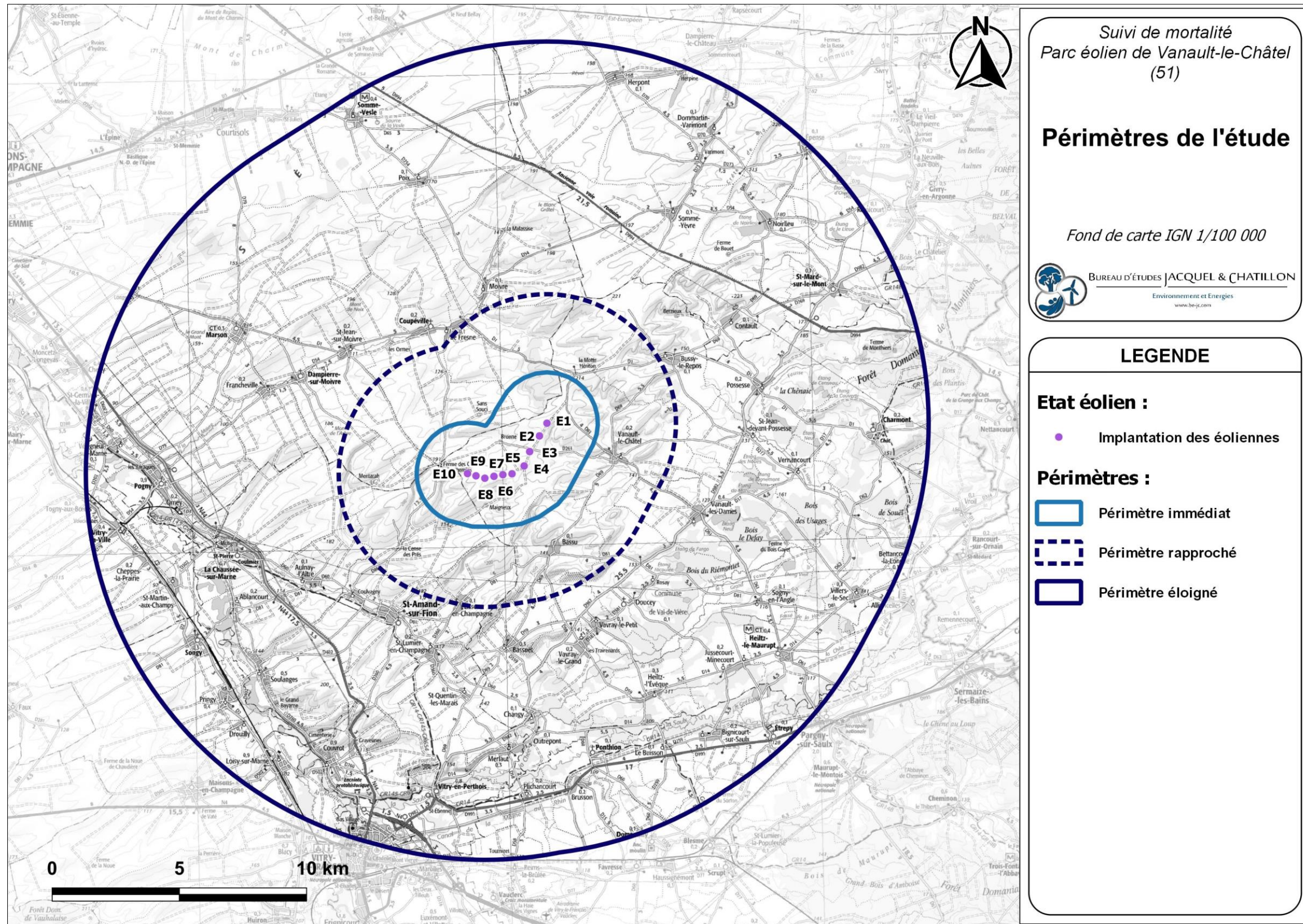
« Sur le plan de la biodiversité, le périmètre rapproché correspond à **la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante** » (Source : MEEM, 2016).

Dans le cas présent, ce périmètre rapproché a été étendu jusqu'à 5 km autour de la zone d'implantation du parc éolien.

#### I.3.2.3. Périmètre éloigné (15 km)

« L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les **impacts potentiels**, affinée **sur la base des éléments physiques du territoire** facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, **ou sur les frontières biogéographiques** (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) » (Source : MEEM, 2016).

La distance appliquée pour le périmètre éloigné est de 15 km autour de la zone d'implantation du parc éolien.



Carte 3 : Parc éolien de Vanault-le-Châtel, numérotation des éoliennes et périmètres de l'étude (Source : BE JC)

### I.3.3. HABITAT ET PROTECTION

#### I.3.3.1. Habitat

Les éoliennes du parc de Vanault-le-Châtel se situent sur un plateau crayeux majoritairement occupé par l'agriculture. Les grandes cultures sont très répandues sur la majorité de la zone d'étude (blé, orge, betterave, moutarde).

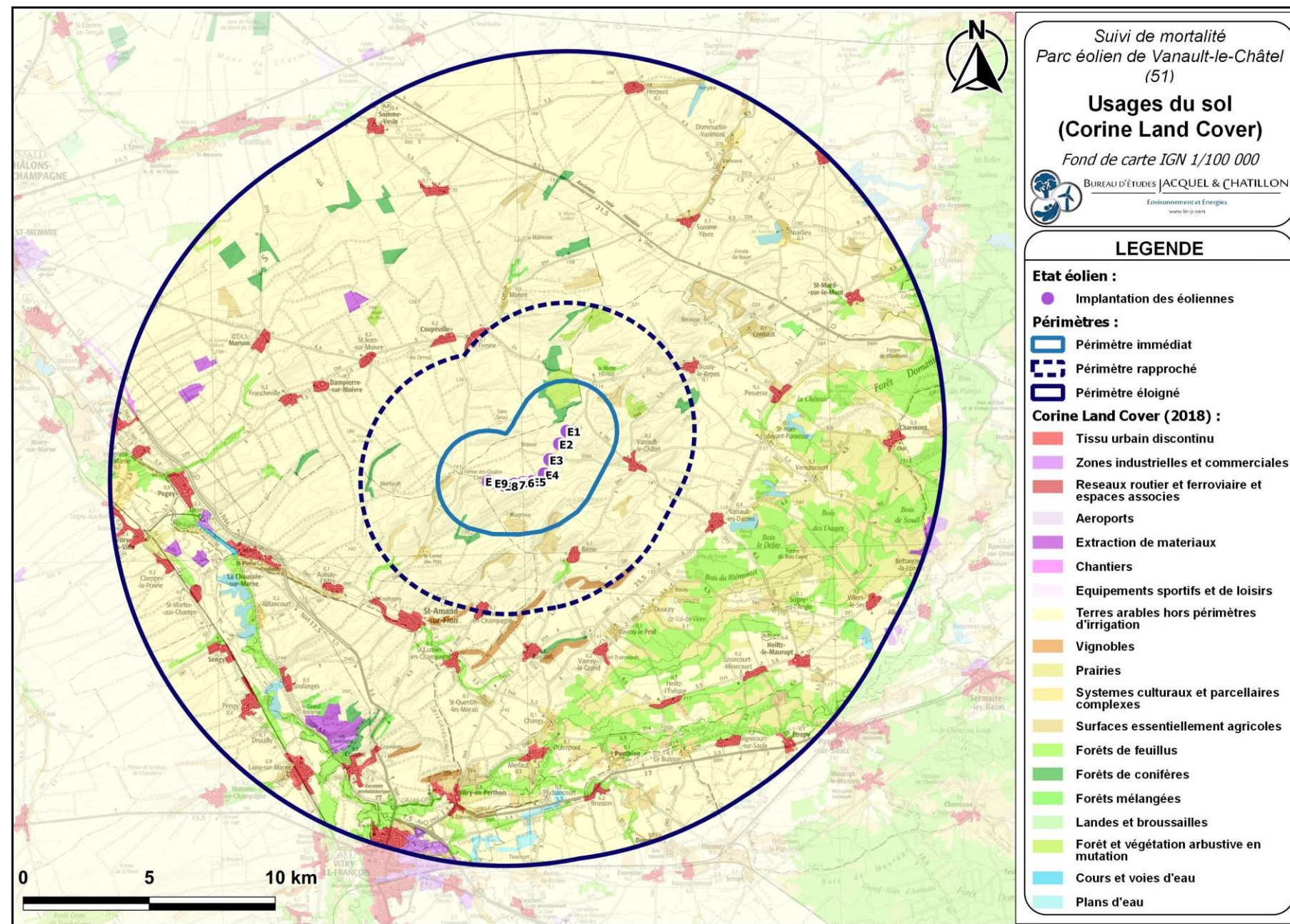
Dans le périmètre éloigné, à environ 7 km du secteur au Sud-est, nous trouvons la Champagne Humide caractérisée par une succession de bois, de milieux humides (étangs, cours d'eau) et de prairies. Cette unité naturelle contraste avec la plaine agricole.

Dans le périmètre immédiat du site se trouve le bois de Moivre situé à environ 500 m de l'éolienne E1. Les autres éléments boisés se limitent à des haies larges ou à de gros bosquets, notamment proche de E4, en contrebas de E6 et entre E7 et E8 (Photo 1).

Cette diversité des milieux, et notamment le milieu forestier offre à la faune volante (oiseaux et chauves-souris) de nombreux habitats et territoires de chasse sur le secteur. Il a été notamment noté une activité importante de l'avifaune volant entre les bosquets et les larges haies de part et d'autre des éoliennes, et spécifiquement entre les éoliennes 5 et 6 qui sont encadrées par des éléments boisés.



Photo 1 : Chemin d'accès aux éoliennes longé par une haie, vu depuis l'éolienne E5, mars 2021 (Source : BE JC)



Carte 4 : Usages des sols sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données CLC 2018)

### I.3.3.2. Espaces naturels répertoriés

#### I.3.3.2.1. CONTRAINTES ET SENSIBILITES REPERTORIEES DANS LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN CHAMPAGNE-ARDENNE (SRE)

Les contraintes stratégiques de type environnemental telles que définies par le Schéma Régional Eolien de Champagne-Ardenne sont au nombre de trois :

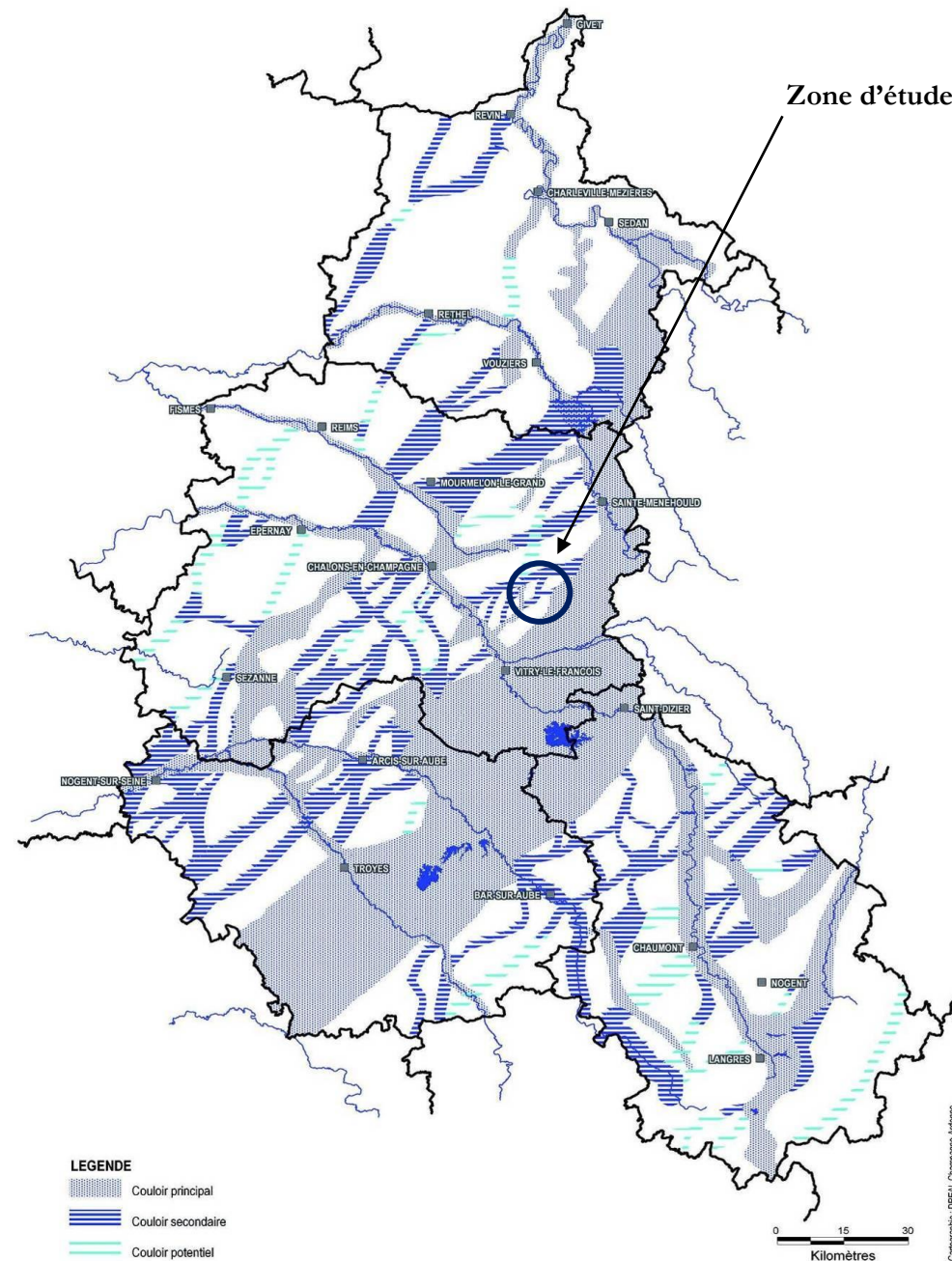
- **les zones Natura 2000**, et plus exactement les Zones de Protection Spéciale dont la superficie dépasse les 5000 ha, sont décrites comme « incompatibles avec le développement de l'éolien sur ces zones » (SRE CA 2012) ;
- **le couloir principal de migration de l'avifaune** en Champagne-Ardenne, situé dans le secteur dit de la « Champagne humide » (lacs du Der-Chantecoq, lacs de la forêt d'Orient, lac d'Amance et lac du Temple), est considéré lui aussi comme une contrainte stratégique interdisant tout développement éolien sur son territoire ;
- **le parc national des forêts de Champagne et Bourgogne** « qui a vocation à être intégré, à terme, dans le périmètre du parc national » (SRE CA, 2012) établit un périmètre voté par l'assemblée générale du Groupement d'Intérêt Public (le 20/01/2012) peu compatible avec le développement éolien et dont les principaux centres d'intérêt excluent toute implantation d'éolienne.

Plusieurs contraintes majeures non stratégiques sont également citées dans le Schéma Régional Eolien :

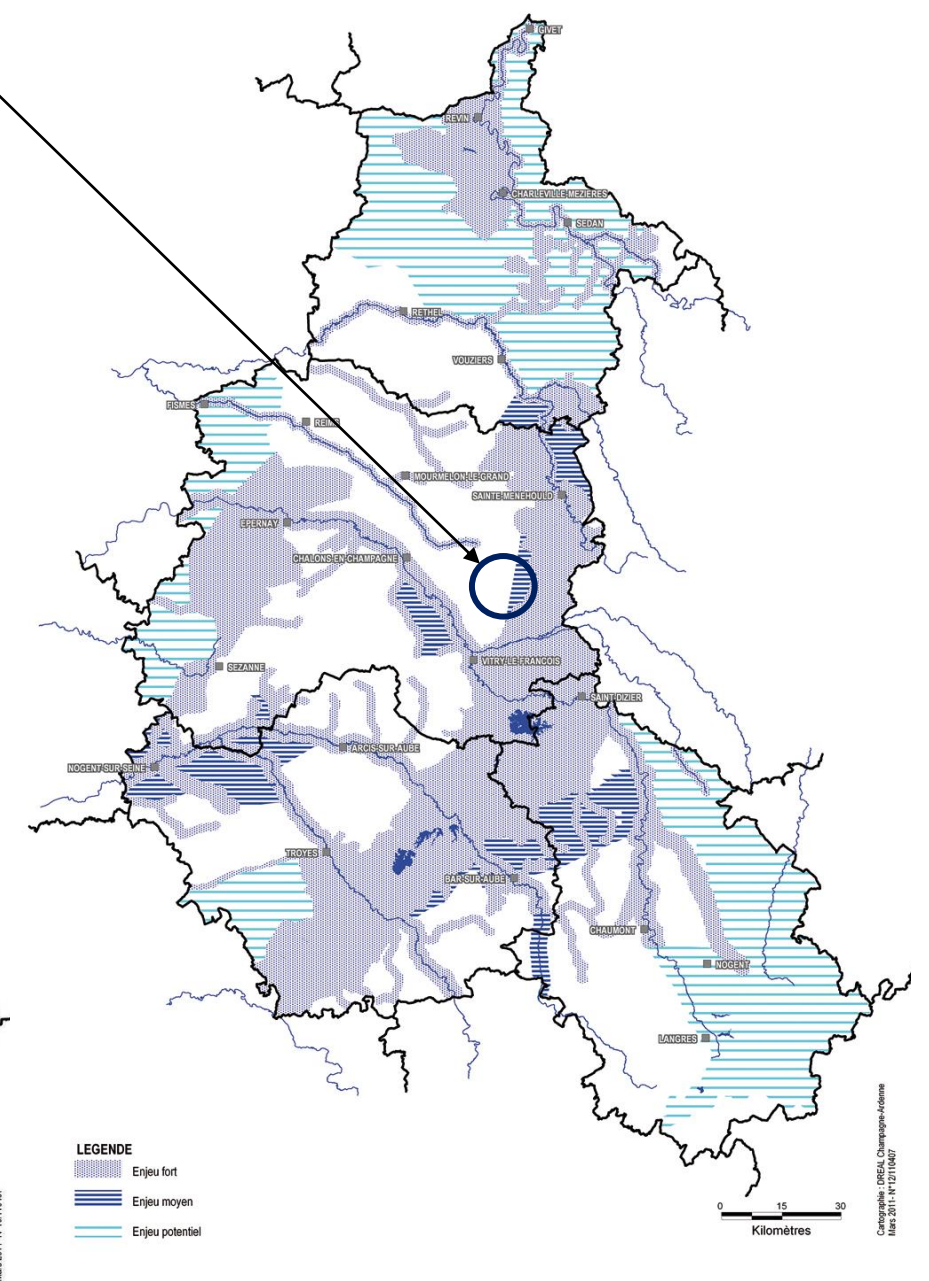
- les zones de migration secondaire de l'avifaune ;
- les zones d'habitat et de migration principale des chiroptères ;
- les zones RAMSAR ;
- les zones boisées de plus de 25 ha.

D'après la Carte 5 ci-contre, le parc éolien de Vanault-le-Châtel est bordé par un **couloir de migration principal des oiseaux (sur un axe Nord-est / Sud-ouest)** et plusieurs couloirs secondaires traversent le site.

D'après la Carte 6 ci-contre, le parc éolien de Vanault-le-Châtel se trouve en partie dans une **zone à moyen enjeu chiroptérologique** et à plus grande échelle à fort enjeu: un couloir de migration est présent selon un axe Nord / Sud.



Carte 5 : Sensibilités avifaunistiques : couloirs de migration (Source : SRCAE, 2012)



Carte 6 : Sensibilités chiroptérologiques : couloirs de migration (Source : SRCAE, 2012)

### I.3.3.2.2. LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE (ZNIEFF)

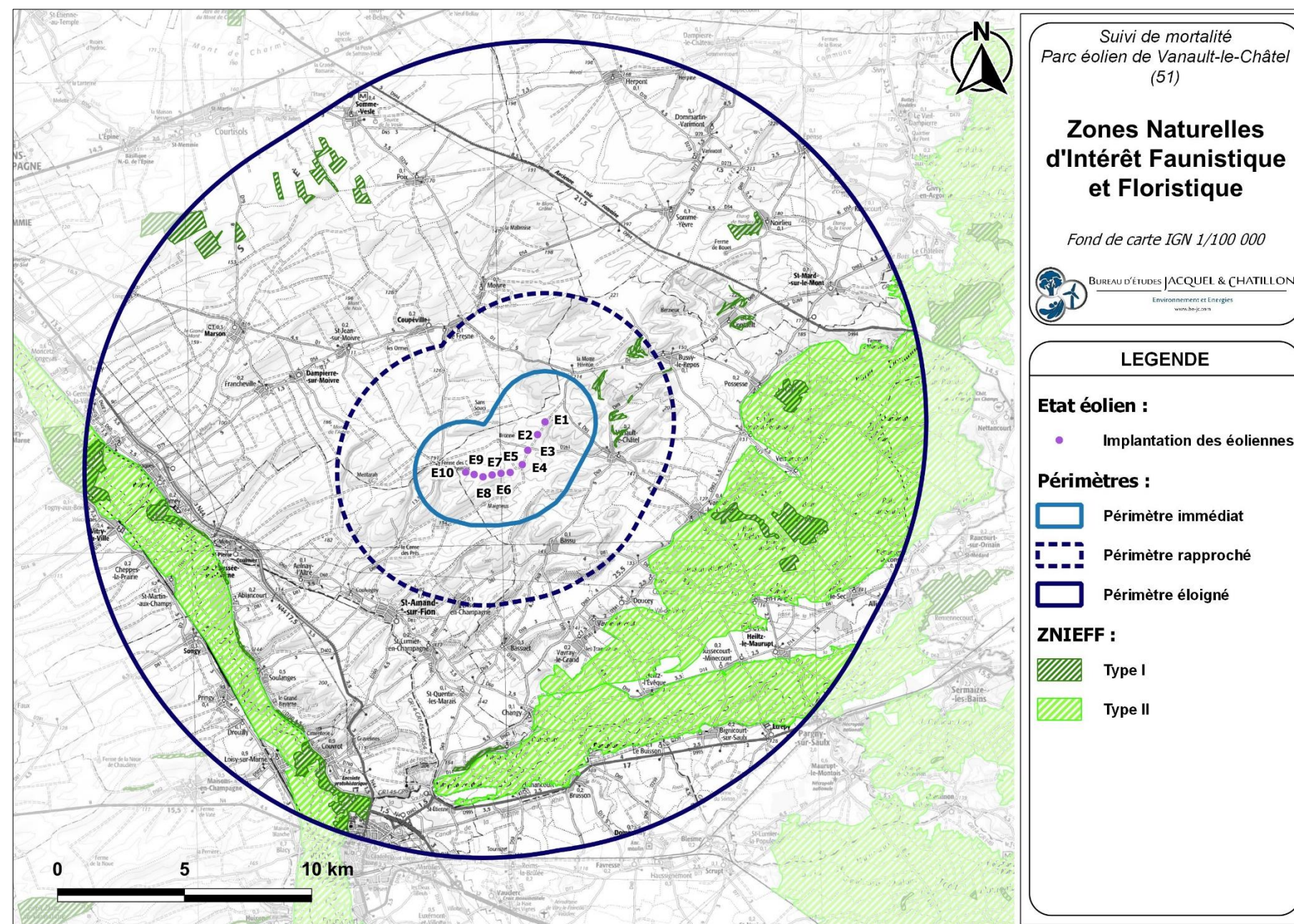
Depuis 1982, les ZNIEFF sont des sites d'intérêt biologique remarquable au titre des espèces ou des habitats qu'ils renferment (type I) ou de grands ensembles naturels offrant des potentialités biologiques importantes (type II).

Cet inventaire est devenu aujourd'hui l'un des éléments majeurs de la politique nationale de protection de la biodiversité. Il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire comme les parcs éoliens. Cependant, si l'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance indiquant la présence sur certains espaces d'un intérêt écologique nécessitant une attention particulière, il n'a pas de valeur juridique directe et ne constitue pas un instrument de protection réglementaire des espaces naturels.

La Carte 7 ci-contre cartographie les 17 ZNIEFF présentes sur le territoire d'étude (13 de type I et 4 de type II). Les distances de ces ZNIEFF au parc éolien sont répertoriées dans le Tableau 2. La ZNIEFF la plus proche des éoliennes est la ZNIEFF de type I au Nord-est du parc, intitulée « Pinèdes, bois secondaires et pelouses des Coteaux Vanault-le-Châtel et de Bussy-le-Repos ». Cette ZNIEFF est dispersée en plusieurs sites peu éloignés et situés sur les pentes raides des coteaux de Vanault-le-Châtel et de Bussy-le-Repos. On y trouve une végétation typique des pelouses sèches comme de nombreuses orchidées (Ophrys abeille ou encore Orchis pourpre) ou comme le Gaillet de Fleurot, espèce inscrite sur la liste rouge de la flore menacée de France. Les pelouses calcaires sont également très appréciées par les orthoptères et notamment par l'Ephippigère des vignes, espèce déterminante ZNIEFF. Grâce à l'alternance de boisements et milieux ouverts, le site représente un intérêt pour l'avifaune. Il comprend notamment deux espèces nicheuses inscrites sur la liste rouge régionale des oiseaux : le Pouillot de Bonelli et l'Alouette lulu.

Cette diversité de milieux ouverts et fermés et toutefois menacée par la dynamique de végétation qui empiète peu à peu sur les pelouses.

Les autres ZNIEFF du territoire d'étude se trouvent dans le périmètre éloigné, à plus de 5 km du parc éolien.



Carte 7 : ZNIEFF de type I et de type II sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018)



Tableau 2 : ZNIEFF du territoire d'étude et distance au parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018)

Dénomination	Distance au parc (m)	Type de ZNIEFF
<b>Périmètre immédiat</b>		
-	-	-
<b>Périmètre rapproché</b>		
Pinèdes, bois secondaires et pelouses des Coteaux Vanault-le-Châtel et de Bussy-le-Repos	2 282	I
<b>Périmètre éloigné</b>		
Bois, étangs et prairies du Nord Perthois	6 213	II
L'Etang Neuf et ses annexes à l'Est de Vanault-les-Dames	7 703	I
Pelouse du Haut-Mont et Fontaine Saint Laurent à Contault	7 979	I
Vallée de la Saulx de Vitry-en-Perthois à Sermaize-les-Bains	8 920	II
Bois de la Chênaie à Possesse	9 064	I
Bois des Usages à Vanault-les-Dames	9 619	I
Vallée de la Marne de Vitry-le-François à Epernay	10 234	II
Pelouses et taillis des Coteaux de la Marne d'Omey à Couvrot	10 252	I
L'Etang de Noirliu	10 405	I
Le Vieil Etang de Soigny-en-l'Angle	10 835	I
Méandre de la Marne et anciennes gravières à Omey	11 322	I
Bois et rivières de la Vallée de la Marne de Vitry-le-François à Couvrot	12 276	I
Pelouses et bosquets de la Côte de Merlaut à Vitry-en-Perthois	12 612	I
Pinèdes des Terres Notre-Dame, du Mont Destre et de la Vallée des Vignes à Courtisols	12 694	I
Noues et cours de la Marne, forêts, prairies et autres milieux à Vesigneul-sur-Marne, Mairy-sur-Marne et Togny-aux-Boeufs	14 027	I
Massif forestier et étangs de Belval	14 423	II

### I.3.3.2.3. LES ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Depuis 1989, les ZICO sont des zones d'inventaires d'oiseaux réalisées pour un programme mis en place par l'ONG Birdlife International. Pour être classé comme ZICO, un site doit remplir au moins une des conditions suivantes :

- pouvoir être l'habitat d'une certaine population d'une espèce reconnue comme étant en danger ;
- être l'habitat d'un grand nombre ou d'une concentration d'oiseaux migrateurs, d'oiseaux côtiers ou d'oiseaux de mer ;
- être l'habitat d'un grand nombre d'espèces au biotope restreint.

La Carte 8 répertorie une ZICO dans le périmètre éloigné de la zone d'étude : les Etangs d'Argonne, à environ 7 km à l'Est du parc éolien de Vanault-le-Châtel.

### I.3.3.3. Les espaces naturels protégés

Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), un espace protégé est « *un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés* ».

Ces espaces sont protégés par divers outils et financements, classés en quatre catégories :

- la protection réglementaire (Arrêtés de Protection de Biotope, Réserves, etc.) ;
- la protection contractuelle (Parcs Naturels Régionaux, etc.) ;
- la protection par maîtrise foncière (terrains acquis par un Conservatoire d'Espaces Naturels par exemple) ;
- la protection au titre de conventions et engagements européens ou internationaux (convention Ramsar, biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO, etc.).

#### I.3.3.3.1. RESEAU NATURA 2000

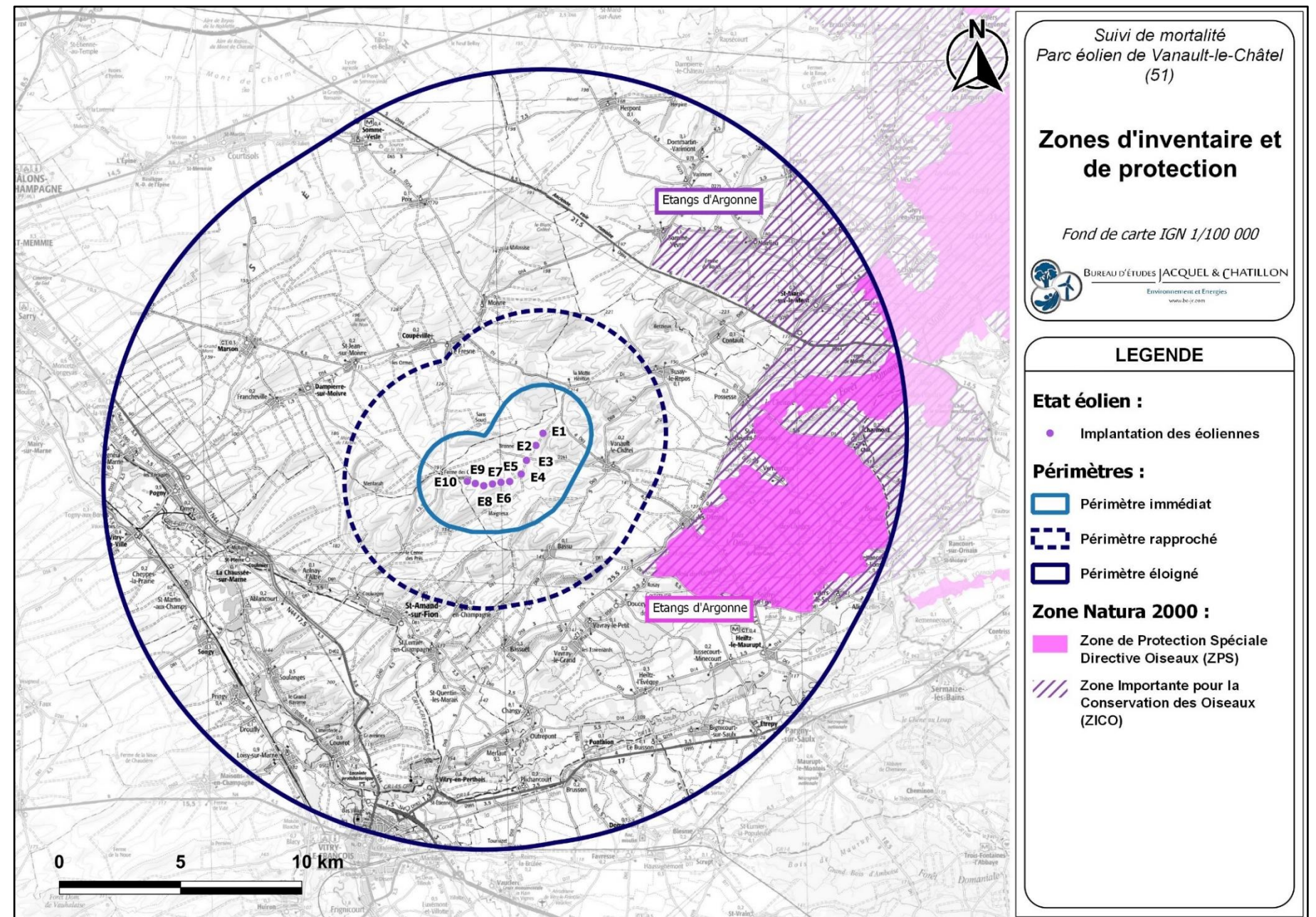
Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau, en application de la Directive Oiseaux datant de 1979 et de la Directive Habitats datant de 1992, vise à assurer la survie à long terme des

espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

En France, la structuration de ce réseau comprend :

- des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. Ces zones sont basées sur les ZICO ;
- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Le territoire d'étude comprend une ZPS dans le périmètre éloigné : Etangs d'Argonne à environ 7 km du site d'étude à l'Est (Carte 8).



Carte 8 : ZICO, ZSC et ZPS (réseau N2000) sur le territoire d'étude (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018)

### I.3.4. ETUDES INITIALES

#### I.3.4.1. Données des études d'impact écologiques

Pour évaluer correctement les effets de ce parc éolien sur le milieu naturel et les équilibres biologiques, il est nécessaire de considérer avec attention les caractéristiques principales du projet. Une étude d'impact environnementale a été coordonnée en 2003 par le bureau d'études Espace Eolien Développement. Pour l'étude avifaunistique, deux bureaux d'études sont intervenus : GEOGRAM et GREET ING.

Au moins 70 espèces d'oiseaux ont été répertoriées durant le suivi qui s'est divisé en trois périodes :

- l'avifaune en fin d'hivernage et début de migration prénuptiale : passage réalisé le 26/03/2003 ;
- l'avifaune en migration prénuptiale et l'avifaune nicheuse : passages réalisés les 7 et 8/05/2003 ;
- l'avifaune en migration postnuptiale : passages à l'automne 2003.

Le suivi en période d'hivernage / migration prénuptiale n'a révélé aucune colonie d'oiseaux en migration sur le site d'étude, les principaux axes migratoires passant préférentiellement au niveau de la vallée de la Marne au Sud et de la vallée de l'Aisne au Nord. Mais cette proximité avec ces deux vallées en fait toutefois une zone secondaire pour la migration avifaunistique (anatidés, laridés, ...).

Au sein des boisements situés sur le site d'étude, de nombreuses espèces hivernantes et non migratrices ont été observées (mésanges, pics...). Le site, s'il ne constitue pas un lieu de halte pour l'avifaune migratrice, représente un lieu de refuge hivernal pour les espèces de passereaux passant l'hiver sous nos latitudes.

Pour ce qui est du suivi en fin de période de migration prénuptiale et en début de la période de nidification, les résultats ont montré que le site d'implantation des éoliennes est un secteur favorable pour la nidification du Busard Saint-Martin, de la Perdrix rouge, de l'Alouette des champs, de la Perdrix grise et du Bruant proyer (Carte 9 : Localisation de quatre espèces de la Liste Rouge observées sur le site (Source : Géogram et GREET Ing Carte 9). Autrement le secteur représente un territoire de chasse pour les rapaces diurnes et nocturnes (Buse variable, Milan noir, Hibou moyen duc, Chouette hulotte, ...) et les petits oiseaux comme l'Hirondelle rustique, la Bergeronnette printanière, la Bergeronnette grise ou la Linotte mélodieuse.

Le bois de Moivre situé au Nord du site est également un lieu de nidification pour des passereaux typiques des pinèdes (Mésanges huppées, Roitelet triple-bandeau...) ainsi que pour les rapaces.

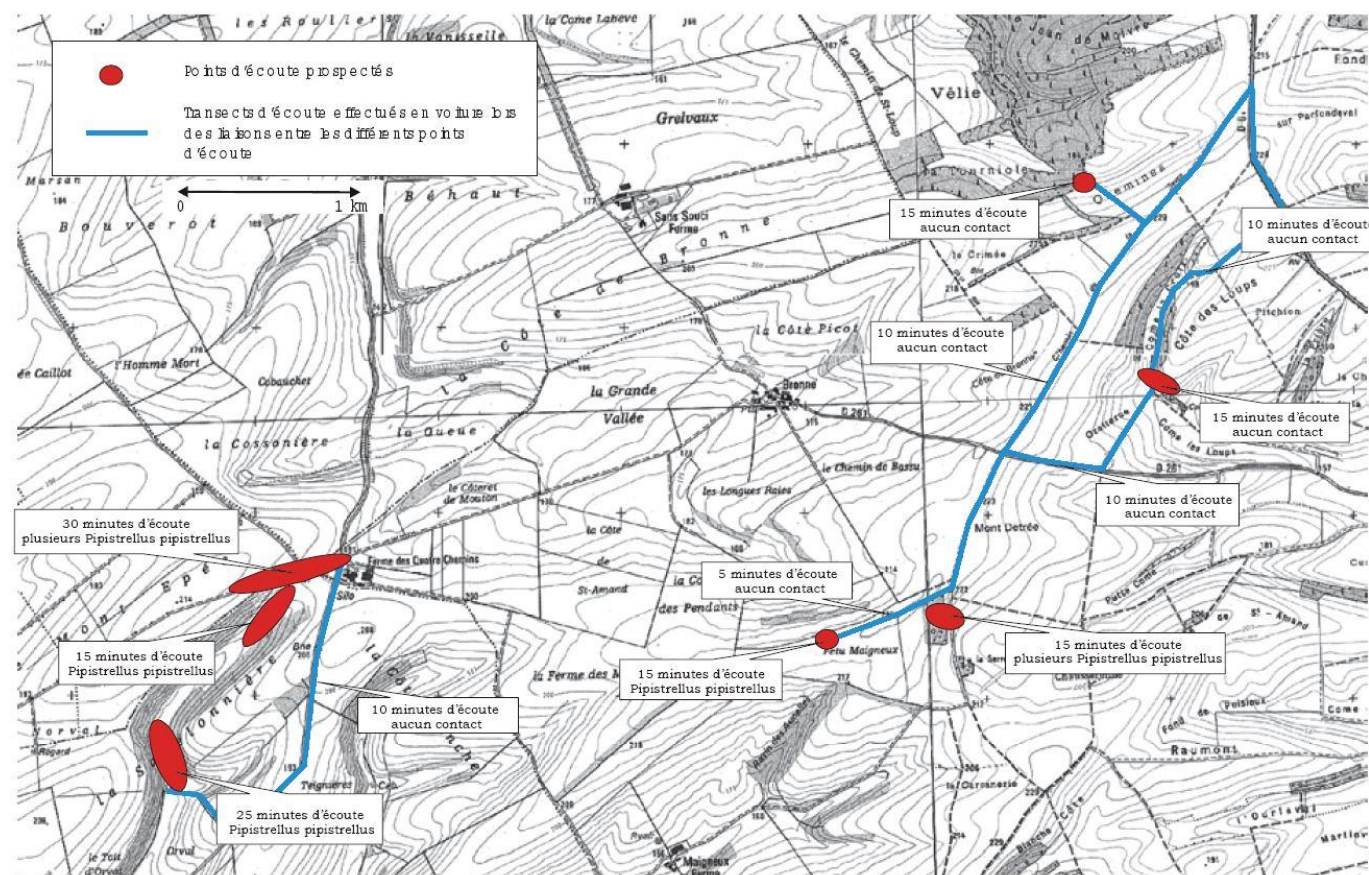
Pour finir, l'analyse de la migration postnuptiale se base sur des données partielles, l'inventaire n'ayant pas été terminé lors de la rédaction de l'étude d'impact. Aucune espèce très remarquable n'a été observée lors du suivi. Les effectifs observés sont faibles à moyens selon les espèces, et reflètent donc bien l'activité migratoire en Champagne-Ardenne. La migration est très diffuse sur le site ne mettant pas en évidence d'axes préférentiels de passage. Parmi les espèces contactées en flux migratoire sont citées le Vanneau huppé, le Chardonneret élégant, le Faucon hobereau, le Pinson du Nord ou encore la Mouette rieuse.

La conclusion de cet état initial ne révélait aucune contre-indication sur la faisabilité du projet éolien.



Carte 9 : Localisation de quatre espèces de la Liste Rouge observées sur le site (Source : Géogram et GREET Ing, 2003)

Concernant les chiroptères sur le site, l'inventaire a été effectué dans la nuit du 7 au 8 mai 2003 grâce à des écoutes. Plusieurs points d'écoute de durées différentes ont été réalisés, sur et autour du site d'implantation du projet éolien (Carte 10). Seule la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) a pu être observée au niveau des bosquets de conifères, du bois de Moivre, des fermes et des carrières abandonnées. Cette faible diversité en chiroptères peut s'expliquer en partie, d'une part par le vent présent lors des enregistrements qui a obligé les chauves-souris à s'alimenter dans des secteurs moins exposés que le plateau et d'autre part par les températures nocturnes assez basses (liées au paysage dégagé).



Carte 10 : Localisation des points d'écoute chiroptères et des espèces entendues (Source : Géogram et GREET Ing, 2003)

### I.3.4.2. Suivi de l'avifaune post-implantation (LPO CA)

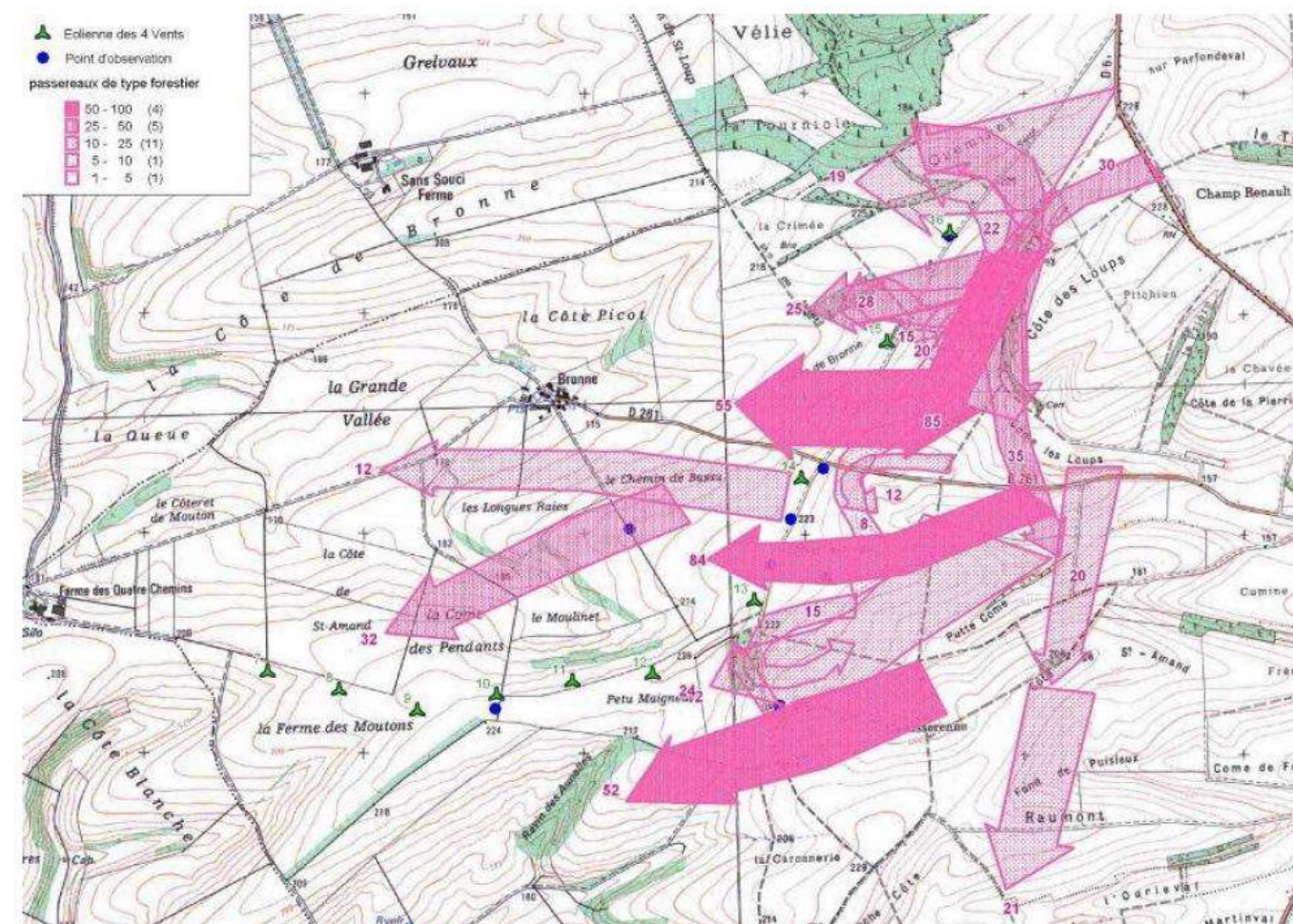
Un suivi post installation du parc éolien de Vanault-le-Châtel a été mené sur une période de 4 ans allant de 2007 à 2011 par la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Champagne-Ardenne.

Sur les 4 ans de suivi, 96 espèces ont été recensées sur le site d'étude. Parmi elles, 52 sont jugées prioritaires de par leur statut de conservation défavorable et/ou leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux, reflétant ainsi un certain intérêt du secteur pour l'avifaune.

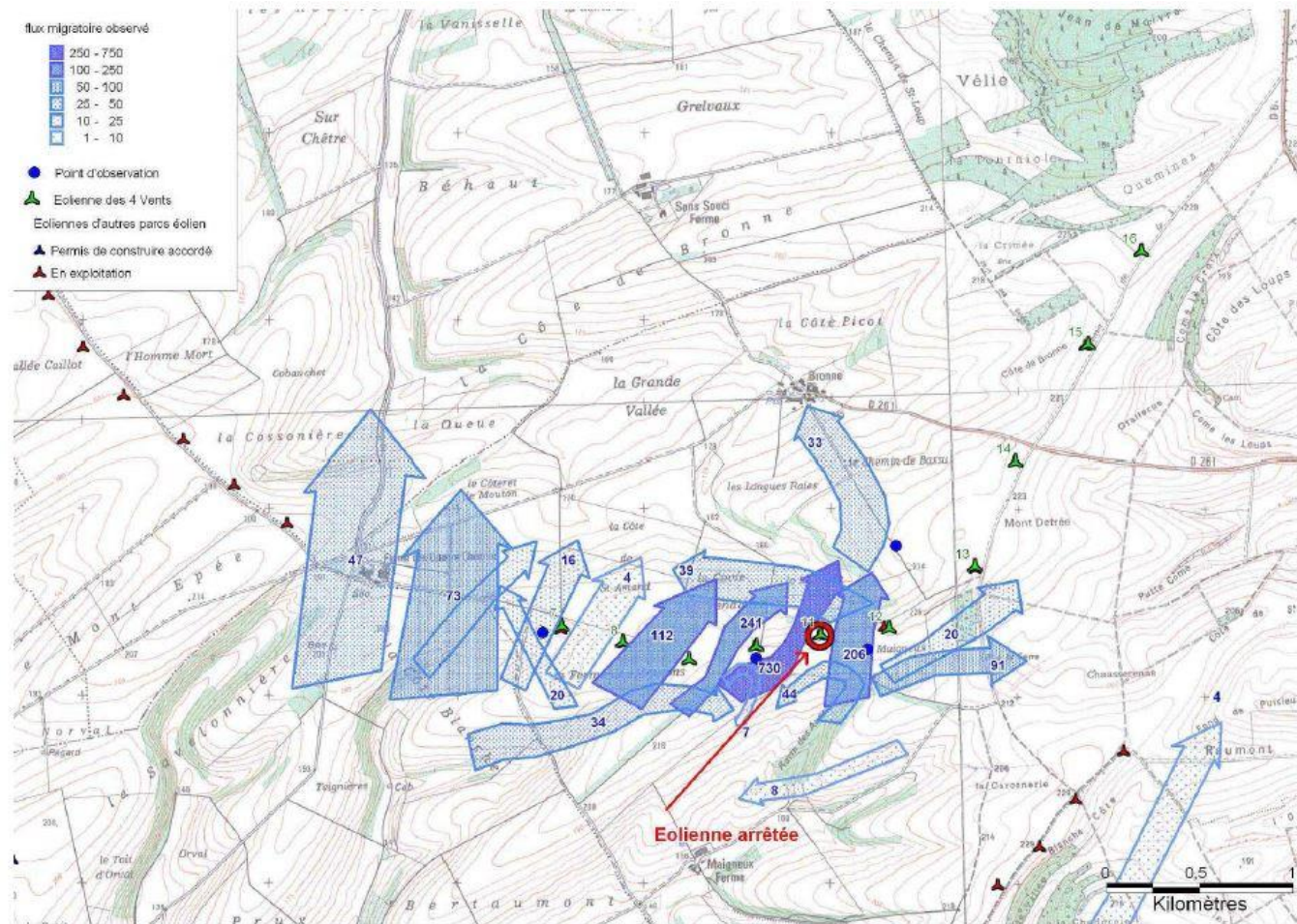
Le premier constat est que la très grande majorité des espèces nicheuses se sont habituées à la présence du parc sur leur territoire. Cette accoutumance peut exposer les espèces aux risques de collision. Néanmoins, durant les quatre années de suivi, l'impact de l'avifaune nicheuse semble réduit.

Concernant les espèces migratrices, l'impact du parc sur le bon déroulement de la migration est important selon la LPO CA. En effet, des taux de réaction variant de 35 à 72% selon les années montrent que les éoliennes placées perpendiculairement au sens général de la migration engendrent une plus forte perturbation, notamment en migration prénuptiale (Carte 11 et Carte 12). Le secteur entre les éoliennes E5 à E10 (E12 à E7 sur la carte) est le plus délicat en cette période du fait de la présence d'une haie. A l'automne les migrateurs longent plus aisément le parc compte-tenu que les éoliennes E1 à E4 (13 à 16 sur la carte Carte 11) sont disposées de façon plus parallèle au sens de migration. Parmi les espèces migratrices nous pouvons citer le Grand Cormoran, l'Oie cendrée, la Grue cendrée, le Pluvier doré, le Vanneau huppé ou encore l'Alouette des champs.

Pour l'avifaune hivernante, l'incidence du parc éolien semble faible.



Carte 11 : Voies de migration empruntées par les passereaux de milieux forestiers lors de la migration postnuptiale de 2010 (Source : LPO CA)



Carte 12 : Voies de migration empruntées par les migrateurs lors de la période prénuptiale de 2011 (Source : LPO CA)

### I.3.4.3. Précédent suivi de mortalité (AIRELE - AUDICCE)

Le suivi a été réalisé par le bureau d'études Airele du mois d'avril au mois d'octobre 2016, avec 20 semaines à 1 passage par semaine et 11 semaines à 2 passages par semaine soit un total de 42 passages.

Ce suivi de mortalité a permis de découvrir 17 cadavres, 7 étaient des oiseaux (3 espèces) et 10 des chauves-souris (3 espèces). Voici la liste des espèces retrouvées :

- Pour l'avifaune : Roitelet à triple bandeau, Gobemouche noir et Rougegorge familier ;
- Pour les chiroptères : Noctule commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius.

Les oiseaux découverts au pied des éoliennes ont été découverts soit en période de migration prénuptiale, soit en période de migration postnuptiale, cette dernière comptant 6 des 7 découvertes de cadavres d'oiseaux. Le Roitelet à triple bandeau est l'espèce la plus touchée avec 4 cadavres sur le parc. Les éoliennes concernées sont E3, E5, E6 (avec 3 cadavres, éolienne localisée entre un bosquet et une haie), E7 et E10. Les trois espèces sont protégées au niveau national et le Gobemouche noir est inscrit sur la Liste Rouge de Champagne-Ardenne comme « rare ».

Pour ce qui est des chauves-souris, 8 des 10 cadavres découverts l'ont été lors du transit automnal. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus touchée avec 6 cadavres. Cette dernière, espèce peu mobile, est très

sensible aux éoliennes ce qui explique sa découverte sur le parc. Les éoliennes E4 et E10 ont causé la moitié de la mortalité sur le parc avec respectivement 3 et 2 chiroptères. Même si les effectifs sont très faibles, l'enjeu est renforcé car il s'agit de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule commune, deux espèces d'intérêt patrimonial classées « Quasi-menacées » en France et inscrites sur la liste rouge régionale.

Le bureau d'études a conclu que la mortalité aviaire peut être considérée comme faible et non significative sur le site de Vanault-le-Châtel et que la mortalité des chiroptères peut être considérée comme assez faible à moyenne et non significative sur le site.

### I.3.4.4. Préconisations et recommandations

Pour rappel, la réflexion menée lors de la conception des projets a été ciblée sur l'évitement des principaux enjeux écologiques faunistiques. Ainsi, il a été choisi de :

- positionner l'ensemble des éoliennes au sein des parcelles cultivées, en évitant d'implanter dans un milieu naturel et protégé ;
- conserver une inter-distance importante avec les éoliennes (200 m) ;
- choisir une période de chantier adaptée dans le but de limiter l'attractivité pour l'avifaune et les chiroptères ;
- enterrer les câbles électriques permettant la liaison à EDF ou les signaler (balisage) ;
- continuer une surveillance de l'avifaune après l'implantation des éoliennes pour mieux cerner leur impact réel ;
- et peindre les éoliennes en blanc afin d'améliorer leur visibilité.

Toutes ces mesures permettent de ramener ou conserver les impacts potentiels à un niveau faible ou non significatif pour la majeure partie des espèces.

## **CHAPITRE II. METHODOLOGIE**

## II.1. PROSPECTIONS DU SUIVI DE MORTALITÉ

### II.1.1. DETERMINATION DES PARAMETRES

#### II.1.1.1. Détermination des périodes du suivi

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Tableau 3 : Période sur laquelle doivent être effectués le suivi de mortalité de l'avifaune et le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (Source : MTES, 2018)

\* « Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de la mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques). »

Les études initiales écologiques pour le parc éolien de Vanault-le-Châtel ont conclu qu'il n'y avait pas d'enjeu avifaunistique ou d'enjeu sur les chiroptères. Par conséquent, le suivi de mortalité n'a pas été réalisé entre les semaines 1 et 12 et entre les semaines 44 et 52 (voir Tableau 3). **Le suivi au sol de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris s'est déroulé de la semaine 13 à la semaine 43 avec un suivi hebdomadaire de la semaine 13 à 32 et un suivi bihebdomadaire de la semaine 33 à 43** (comme indiqué dans la Figure 4). Il a été décidé ainsi car d'après le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres du MTES (2018), le suivi de mortalité « sera constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 ». De plus, le protocole de ce suivi correspond aux standards d'EDF Renouvelables France qui vont au-delà des exigences du protocole du MTES, en particulier ici au vue des enjeux assez faibles du parc. Il y est rappelé que « la période de mi-août à fin octobre qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et de transits automnaux des chiroptères est considérée comme à cibler en priorité. La période de mai à mi-juillet présente également un intérêt particulier pour les espèces d'oiseaux nicheurs sur le secteur considéré, ainsi que pour les chauves-souris en période de mise-bas. »

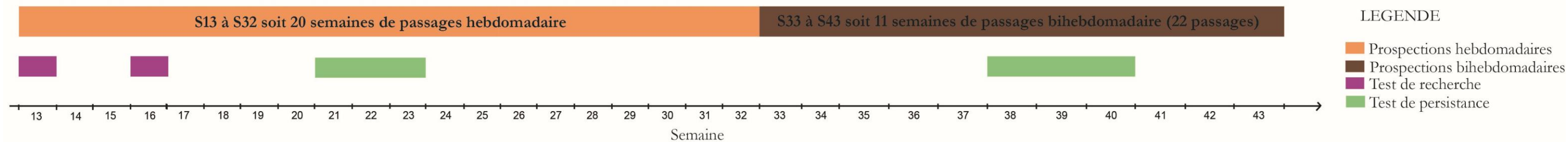


Figure 4 : Phasage du suivi de mortalité 2021 sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC)

#### II.1.1.2. Détermination du nombre de prospections

A minima, vingt passages hebdomadaires par éolienne doivent être effectués entre les semaines 20 et 43 selon le protocole du MTES. Dans notre étude, la pression d'observation a été étendue et renforcée sur la période la plus sensible, un passage par semaine a été réalisé à partir de la semaine 13 jusqu'à la semaine 32 puis deux passages par semaine de la semaine 33 à la semaine 43, soit 42 passages.

### II.1.1.3. Détermination du nombre d'éoliennes à suivre

Il est requis de prospecter :

- Toutes les éoliennes pour les parcs de huit éoliennes et moins ;
- Au minimum  $\lceil 8 + \frac{n-8}{2} \rceil$  éoliennes pour les parcs de plus de huit éoliennes contenant n éoliennes. Les éoliennes sont choisies ainsi :
  - celles équipées d'un enregistreur automatique à ultrasons pour les chauves-souris ;
  - puis 50 % des éoliennes parmi les éoliennes ayant le plus grand risque d'impact (définies lors de l'étude d'impact ou d'un suivi antérieur) ;
  - et enfin les autres éoliennes de façon aléatoire mais représentatives des divers milieux.

**Pour optimiser les suivis et augmenter la précision des observations de chaque éolienne du parc, le suivi de la mortalité au sol a été réalisé sur les dix éoliennes du parc éolien de Vanault-le-Châtel.**

### II.1.1.4. Méthodologie de prospection

D'après le protocole du MTEs (2018), la surface-échantillon à prospecter suggérée est un carré de 100 mètres de côté minimum ou un carré de deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m ou alors un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m. Le parc éolien de Vanault-le-Châtel est composé d'éoliennes dont le diamètre de rotor est de 58 m. Par conséquent, dans cette étude, le choix de la **surface prospectée** s'est porté sur **un carré de 100 mètres de côté** (voir Figure 5).

La zone de prospection a été préalablement délimitée sur carte puis ajustée sur le terrain. Les coordonnées de chaque angle ont été enregistrées sur un GPS Garmin. Ce traçage a facilité la recherche pour les observateurs et a garanti la même surface prospectée à chaque passage.

La recherche de dépouilles se réalise par transects à pied (Figure 6). Chaque carré de prospection devait être « découpé » en transect de 5 à 10 m de largeur en fonction de la nature du terrain et de la végétation. En effet, la visibilité est plus ou moins grande selon le couvert végétal. Dans notre étude, la largeur des transects est de 5 m dans toute la surface à prospecter. La bande extérieure de l'aire a fait l'objet d'une observation supplémentaire systématique (5 m environ de largeur pour chaque côté). L'ordre des éoliennes prospectées a été modifié aléatoirement et régulièrement lors de ce suivi afin d'éviter tout effet de lassitude ou d'habitude.

La surface prospectée a fait l'objet d'une typologie des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la base de données géographiques CORINE Land Cover 2018, par des prises de vue en fonction des saisons. Cette classification a également été réalisée à partir de visites des sites et de reportages photos détaillés.

Seules les zones à ciel ouvert et praticables doivent être prospectées. L'évolution de la taille de la végétation a été prise en compte tout au long du suivi et a permis de corriger les calculs de mortalité par un coefficient surfacique. Ce parc éolien étant situé en zone agricole cultivée, il a été convenu de bien mesurer la surface prospectée avant et après la récolte. Avant la récolte, les cultures qui dépassaient 0,30 m n'ont pas été prospectées de façon à ne pas les dégrader. De plus, au-delà d'une telle hauteur, toute découverte de cadavres est fortement compromise et donc de fait, toute prospection s'avère inutile. Après la récolte, la surface totale de l'aire du suivi a été prospectée.

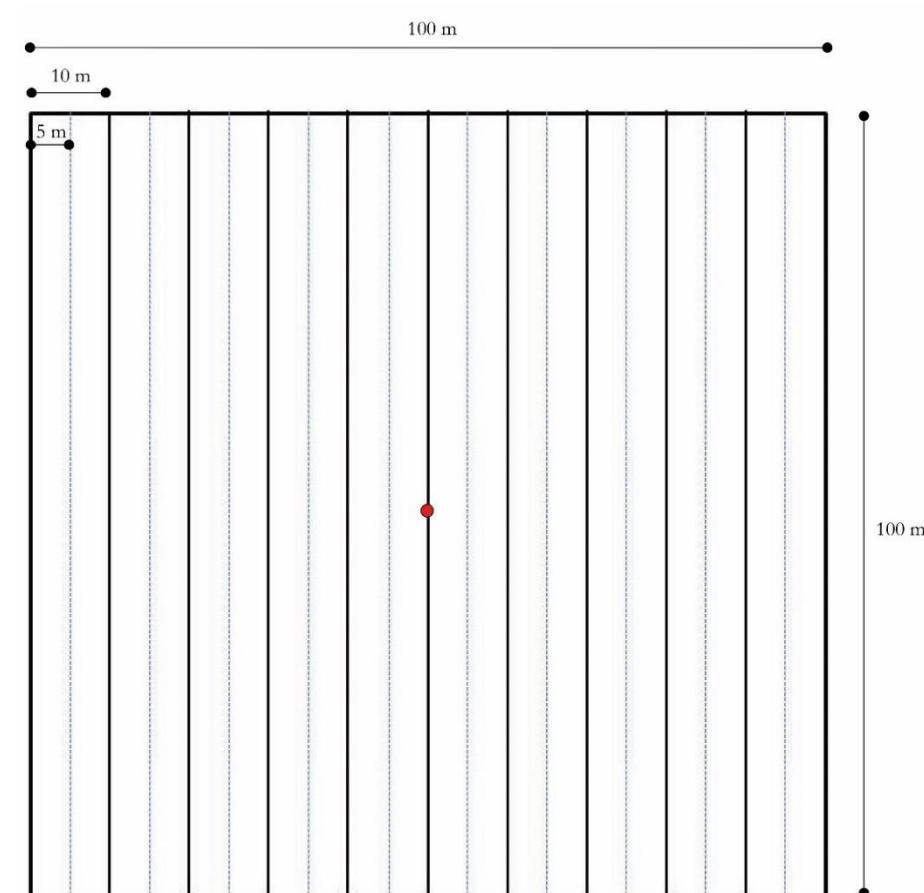


Figure 5 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (Source : BE JC)

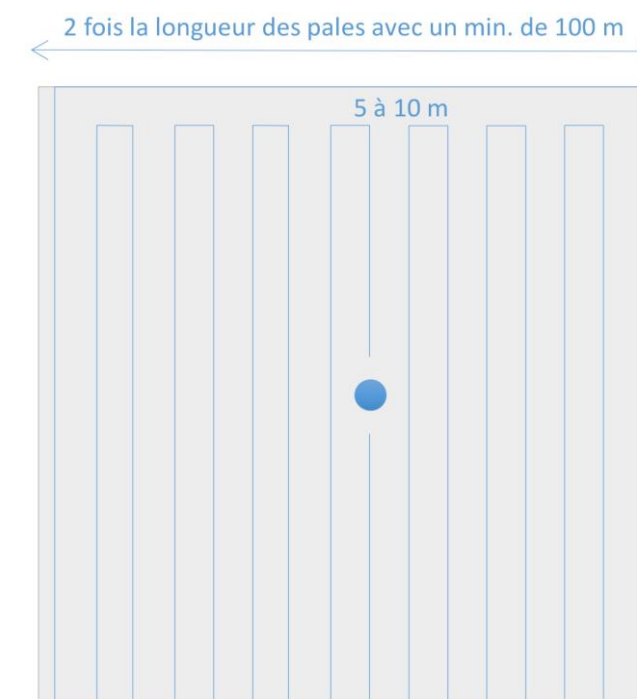


Figure 6 : Méthode de prospection par transect (Source : MTEs, 2018)

Le suivi a débuté dès le lever du jour, pour un temps de recherche estimé à environ une heure par aérogénérateur. Lors du suivi précédant les récoltes, le temps de recherche a été sensiblement réduit.

Le suivi de mortalité au sol a respecté, dans la mesure du possible, la même chronologie durant toute la campagne de façon à respecter l'intervalle maximal d'une semaine entre chaque passage.

Par ailleurs, une prospection aléatoire des zones découvertes (ou non cultivées) aux abords de l'éolienne a été menée de façon ponctuelle, en supplément du carré de 100 mètres de côté.

Chaque découverte de cadavre a fait l'objet d'une fiche descriptive avec photographies et est compilée dans un tableau de données. Ce tableau intègre les données de caractérisation du parc éolien (nombre, type, position, milieux, ...) requis par le MNHN, les données de précision du protocole (période, dates de passage, largeur des transects, surfaces théorique et réelle prospectées, résultats des tests, ...) et des données de caractérisation des mortalités (date, n° d'éolienne, position, distance par rapport au mât, espèce supposée, blessure, sexe, âge, ...).

## II.2. REALISATION DES TESTS

Deux types de test sont nécessaires pour permettre de valider et analyser les résultats du suivi afin d'obtenir une puissance statistique dans l'estimation de la mortalité du parc éolien de Vanault-le-Châtel.

### II.2.1. TEST D'EFFICACITE DE RECHERCHE

D'après le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2018, il est recommandé de réaliser ce test à deux reprises par opération de suivi annuel, afin d'estimer l'efficacité de recherche du prospecteur. Ces deux tests se réalisent sur deux périodes distinctes : le premier a été réalisé en mars (semaine 13) et le second en avril (semaine 16) (voir Figure 4).

Les tests sont réalisés sur des éoliennes sélectionnées pour leur représentativité (surface à prospecter, type de milieu, type et état de végétation...).

Ce test s'effectue à deux personnes : l'une des deux disperse quinze à vingt leurres de tailles différentes sur les zones de végétation diverses, à l'abri du regard du prospecteur testé puis la deuxième personne recherche les leurres. Il a été choisi comme leurres artificiels des morceaux de tissus sombres d'un côté et plus clairs de l'autre (Photo 2). La position de ces leurres a été notée sur chaque fiche de test (voir Annexe III) afin de récupérer les leurres manquants à la fin du test. Le chercheur prospecte la zone selon la méthode des transects. Pour cette campagne de test de recherche, il a été décidé que le temps de dépôt des leurres ne dépasserait pas trente minutes par éolienne et que le temps de recherche maximal serait d'une heure par éolienne.



Photo 2 : Exemple de leurres utilisés lors des tests de recherche (Source : BE JC)

Soit  $d$ , le taux d'efficacité de recherche :

$$d = \frac{\text{Nombre de leurres retrouvés}}{\text{Nombre de leurres déposés}}$$

### II.2.2. TEST DE PERSISTANCE DES CADAVRES

Il est également recommandé que le test de persistance des cadavres soit réalisé à deux reprises par suivi annuel. Le premier test a été réalisé de fin mai à juin (semaines 21 à 23) et le second fin septembre (semaines 38 et 39) (voir Figure 4).

Les deux tests de persistance ont été réalisés sur les dix éoliennes du parc : trois dépouilles de poussins par éolienne ont été dispersées lors du premier test de persistance puis quatre cadavres ont été dispersés par éolienne pour le deuxième test.

La persistance des cadavres a été suivie par des passages répétés et notée sur chaque fiche de test (voir Annexe IV). Le lendemain du dépôt, le prospecteur est allé vérifier si le cadavre avait disparu sur chaque éolienne testée. Puis deux passages ont été réalisés par semaine jusqu'à disparition totale des cadavres ou jusqu'à quatorze jours après la dispersion.

Soit  $T_m$ , la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours :

$$T_m = \frac{(\text{Nombre de cadavres retrouvés à la visite } v_1 \times \text{Nombre de jours après dépôt}) + (\text{Nombre de cadavres à la visite } v_2 \times \text{Nombre de jours après dépôt}) + \dots}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

## II.3. FORMULES POUR L'ESTIMATION DE LA MORTALITE

Estimer la mortalité des parcs éoliens permet de réaliser des comparaisons objectives et de déterminer si certains parcs ont un impact significatif pour la faune volante. Les résultats ont été pondérés avec un coefficient surfacique si besoin et avec les résultats des tests de recherche et de persistance.

### II.3.1. CORRECTEUR SURFACIQUE

Lorsque la zone de suivi préalablement définie n'a pas pu être intégralement prospectée (à cause de la densité ou de la hauteur de la végétation), un coefficient surfacique est intégré dans les formules pour l'estimation de la mortalité.

La zone de prospection autour de l'éolienne est théoriquement un carré de 100 m de côté. Cette aire de suivi a été divisée en quatre carrés concentriques (dont le centre est l'éolienne). Dans notre campagne de prospection, la portion de surface réellement prospectée a évolué dans ces carrés selon la moisson (semaines 29 à 31). Lorsqu'un cadavre est découvert, il est géoréférencé. Sa localisation dans le carré concentrique est reportée par la suite sur cartographie. Le nombre de cadavres trouvés dans chaque portion de surface prospectée a donc permis de calculer ce coefficient de surface.

Soit :

- k : carré concentrique
- Ck : nombre de cadavres retrouvés (oiseaux OU chiroptères) dans le carré concentrique k
- Sk : portion de surface prospectée dans le carré concentrique k (taux).

Le coefficient correcteur de surface pour une éolienne est donc :  $a = \frac{\sum_k^4 (\frac{Ck}{d \cdot Sk})}{\sum_k^4 \frac{Ck}{d}}$

### II.3.2. HUSO, 2010

Cette formule considère que le taux de mortalité est constant sur l'intervalle entre deux visites et le taux de persistance des cadavres comprend une exponentielle négative.

Soit :

- Na : nombre total de cadavres (oiseaux OU chauves-souris) retrouvés
- Nb : nombre d'animaux (oiseaux OU chauves-souris) tués par une autre cause que les éoliennes
- a : coefficient de correction surfacique =  $\frac{\sum_k^4 (\frac{Ck}{d \cdot Sk})}{\sum_k^4 \frac{Ck}{d}}$
- Ck : nombre de cadavres retrouvés (oiseaux OU chiroptères) dans le carré concentrique k
- Sk : portion de surface prospectée dans le carré concentrique k
- d : taux d'efficacité du chercheur =  $\frac{\text{Nombre de leurres retrouvés}}{\text{Nombre de leurres déposés}}$
- ê : coefficient correcteur de l'intervalle =  $\frac{\min(I;\hat{I})}{I}$
- I : durée de l'intervalle moyen entre deux visites, en jours
- Î : intervalle effectif =  $-\log(0,01) \times Tm$
- p : taux de persistance des cadavres =  $Tm \times \frac{1 - e^{-\frac{\min(I;\hat{I})}{Tm}}}{\min(I;\hat{I})}$

- Tm : durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours

$$Tm = \frac{\sum_1^v (\text{Nombre de cadavres à la visite } v \times \text{Nombre de jours après dépôt})}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

Le nombre d'individus N (oiseaux OU chiroptères) tués par éolienne et par an est donc :

$$N = \frac{(Na - Nb) \times a}{d \times \hat{e} \times p}$$

### II.3.3. JONES ET AL., 2009

La formule de Jones (2009) est la même que celle de Huso (2010) à ceci près que le coefficient représentant le taux de persistance des cadavres est plus petit.

Soit :

- Na : nombre total de cadavres (oiseaux OU chauves-souris) retrouvés
- Nb : nombre d'animaux (oiseaux OU chauves-souris) tués par une autre cause que les éoliennes
- a : coefficient de correction surfacique =  $\frac{\sum_k^4 (\frac{Ck}{d \cdot Sk})}{\sum_k^4 \frac{Ck}{d}}$
- Ck : nombre de cadavres retrouvés (oiseaux OU chiroptères) dans le carré concentrique k
- Sk : portion de surface prospectée dans le carré concentrique k
- d : taux d'efficacité du chercheur =  $\frac{\text{Nombre de leurres retrouvés}}{\text{Nombre de leurres déposés}}$
- ê : coefficient correcteur de l'intervalle =  $\frac{\min(I;\hat{I})}{I}$
- I : durée de l'intervalle moyen entre deux visites, en jours
- Î : intervalle effectif =  $-\log(0,01) \times Tm$
- P : taux de persistance des cadavres =  $e^{(-0,5 \times \frac{\min(I;\hat{I})}{Tm})}$
- Tm : durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours

$$Tm = \frac{\sum_1^v (\text{Nombre de cadavres à la visite } v \times \text{Nombre de jours après dépôt})}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

Le nombre d'individus N (oiseaux OU chiroptères) tués par éolienne et par an est donc :

$$N = \frac{(Na - Nb) \times a}{d \times \hat{e} \times P}$$



### II.3.4. ERICKSON, 2000

La formule de Winkelman (1989) permet d'estimer la mortalité due aux éoliennes, lorsque le taux de prédation est relativement faible. Or ce n'est pas le cas pour notre étude. La formule d'Erickson (2000) a été adaptée à partir de celle de Winkelman (1989) et prend plutôt en compte la fréquence de passage des prospections et la durée moyenne de persistance des cadavres des tests de prédation.

Soit :

- Na : nombre total de cadavres (oiseaux OU chauves-souris) retrouvés
- Nb : nombre d'animaux (oiseaux OU chauves-souris) tués par une autre cause que les éoliennes
- a : coefficient de correction surfacique =  $\frac{\sum_k^4 \frac{ck}{a \cdot sk}}{\sum_k^4 \frac{ck}{a}}$
- I : durée de l'intervalle moyen entre deux visites, en jours
- Tm : durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours

$$Tm = \frac{\sum_v^v (\text{Nombre de cadavres à la visite } v \times \text{Nombre de jours après dépôt})}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

- d : taux d'efficacité du chercheur =  $\frac{\text{Nombre de leurres retrouvés}}{\text{Nombre de leurres déposés}}$

Le nombre d'individus N (oiseaux OU chiroptères) tués par éolienne et par an est donc :

$$N = \frac{(Na - Nb) \times I \times a}{Tm \times d}$$

## II.4. ENREGISTREMENT DE L'ACTIVITE EN HAUTEUR DES CHIROPTERES

En parallèle de ce suivi mortalité au sol, un suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle a été réalisé par le bureau d'études SILVA ENVIRONNEMENT : se référer à « ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE EN ALTTUDE, Suivi d'activité post-implantation à hauteur de nacelle, Parc éolien de Vanault-le-Châtel ».

Les données des deux suivis sont combinées afin d'obtenir une compréhension globale de l'occupation de l'espace par les chiroptères et d'apporter si besoin des ajustements aux mesures déjà en place. Ces enregistrements en continu (sans échantillonnage) ont été mis en œuvre selon le Protocole National (MTES, 2018).

Les éoliennes E3 et E6 ont été équipées d'un batcorder à hauteur de nacelle du 5 mars au 4 novembre 2021.

# CHAPITRE III. RESULTATS



### III.1. TESTS DE VALIDATION ET D'ANALYSE DES RESULTATS

#### III.1.1. TEST DE RECHERCHE DES PROSPECTEURS

Les tests d'efficacité de recherche des prospecteurs ont été réalisés en semaines 13 et 16 (Tableau 4).

Tableau 4 : Résultats des tests d'efficacité de recherche des prospecteurs (Source : BE JC)

N° test	Date	Nombre de leurres déposés	Nombre de leurres retrouvés	Taux d'efficacité d
1	30/03/2021	17	15	0,88
2	30/03/2021	20	17	0,85
3	20/04/2021	15	15	1,00
4	20/04/2021	18	17	0,94

Pour le suivi de mortalité au sol de notre étude, en calculant la moyenne de ces résultats, **le taux d'efficacité de recherche des prospecteurs est : d = 0,92.** (Voir II.2.1 pour la formule.) Un tel taux d'efficacité de recherche est un très bon résultat.

#### III.1.2. TEST DE PERSISTANCE DES CADAVERES

Les tests de persistance des cadavres ont été réalisés en semaines 21 à 23 et 38 à 39.

Pour rappel, la persistance des cadavres a été suivie par des passages répétés. Le lendemain de chaque dépôt, le prospecteur est allé constater si les dépouilles avaient disparu sur chaque éolienne testée. Puis deux passages ont été réalisés par semaine jusqu'à disparition des cadavres ou jusqu'à quatorze jours après la dispersion. Les résultats de ces tests sont présentés dans les Tableau 5 et Tableau 6.

Tableau 5 : Résultats du premier test de persistance des cadavres (Source : BE JC)

Eolienne	Nombre de cadavres déposés	Date de dépôt	Nombre de cadavres retrouvés à J+1	Nombre de cadavres retrouvés à J+3	Nombre de cadavres retrouvés à J+7	Nombre de cadavres retrouvés à J+10	Nombre de cadavres retrouvés à J+14	Durée moyenne de persistance des cadavres Tm (en jours)
E1	3	25/05/2021	3	2	0	/	/	2,33
E2	3	25/05/2021	3	3	2	2	0	7,67
E3	3	25/05/2021	0	/	/	/	/	0,00
E4	3	25/05/2021	2	2	0	/	/	2,00
E5	3	25/05/2021	3	0	/	/	/	1,00
E6	3	25/05/2021	3	3	0	/	/	3,00
E7	3	25/05/2021	1	0	/	/	/	0,33
E8	3	25/05/2021	2	0	/	/	/	0,67
E9	3	25/05/2021	0	/	/	/	/	0,00
E10	3	25/05/2021	0	/	/	/	/	0,00

Tableau 6 : Résultats du second test de persistance des cadavres (Source : BE JC)

Eolienne	Nombre de cadavres déposés	Date de dépôt	Nombre de cadavres retrouvés à J+1	Nombre de cadavres retrouvés à J+3	Nombre de cadavres retrouvés à J+7	Durée moyenne de persistance des cadavres Tm (en jours)
E1	4	21/09/2021	2	2	0	1,50
E2	4	21/09/2021	0	/	/	0,00
E3	4	21/09/2021	0	/	/	0,00
E4	4	21/09/2021	0	/	/	0,00
E5	4	21/09/2021	2	2	0	1,50
E6	4	21/09/2021	4	3	0	2,50
E7	4	21/09/2021	4	1	0	1,50
E8	4	21/09/2021	4	1	0	1,50
E9	4	21/09/2021	4	2	0	2,00
E10	4	21/09/2021	4	2	0	2,00

Pour le suivi de mortalité au sol de notre étude, en calculant la moyenne de ces résultats, **la durée moyenne de persistance des cadavres est : Tm = 1,48 jour.** (Voir II.2.2 pour la formule.) Lorsque l'on prend les deux tests indépendamment on obtient un Tm de 1,7 jour pour le premier test et de 1,25 jour pour le second test.

## III.2. SUIVI DE LA MORTALITE

### III.2.1. RESULTATS BRUTS

Les prospections ont été réalisées aux dates présentées dans le tableau suivant (Tableau 7, Figure 7). Lorsque « RAS » (Rien A Signaler) est inscrit dans la case « Découverte », cela signifie qu'aucune dépouille n'a été trouvée sur les dix éoliennes. A contrario, lorsqu'un individu a été découvert, il y est spécifiquement indiqué. L'origine de la mort n'est pas certaine mais il s'agit de l'explication la plus probable, déterminée à partir des observations des dépouilles et des restes.

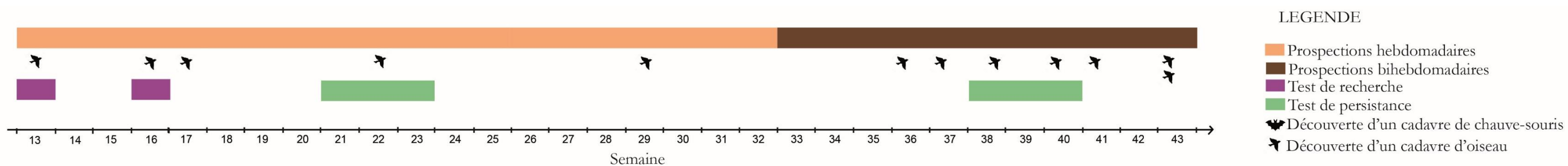


Figure 7 : Phasage et récapitulatif des découvertes du suivi de mortalité 2021 sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC)

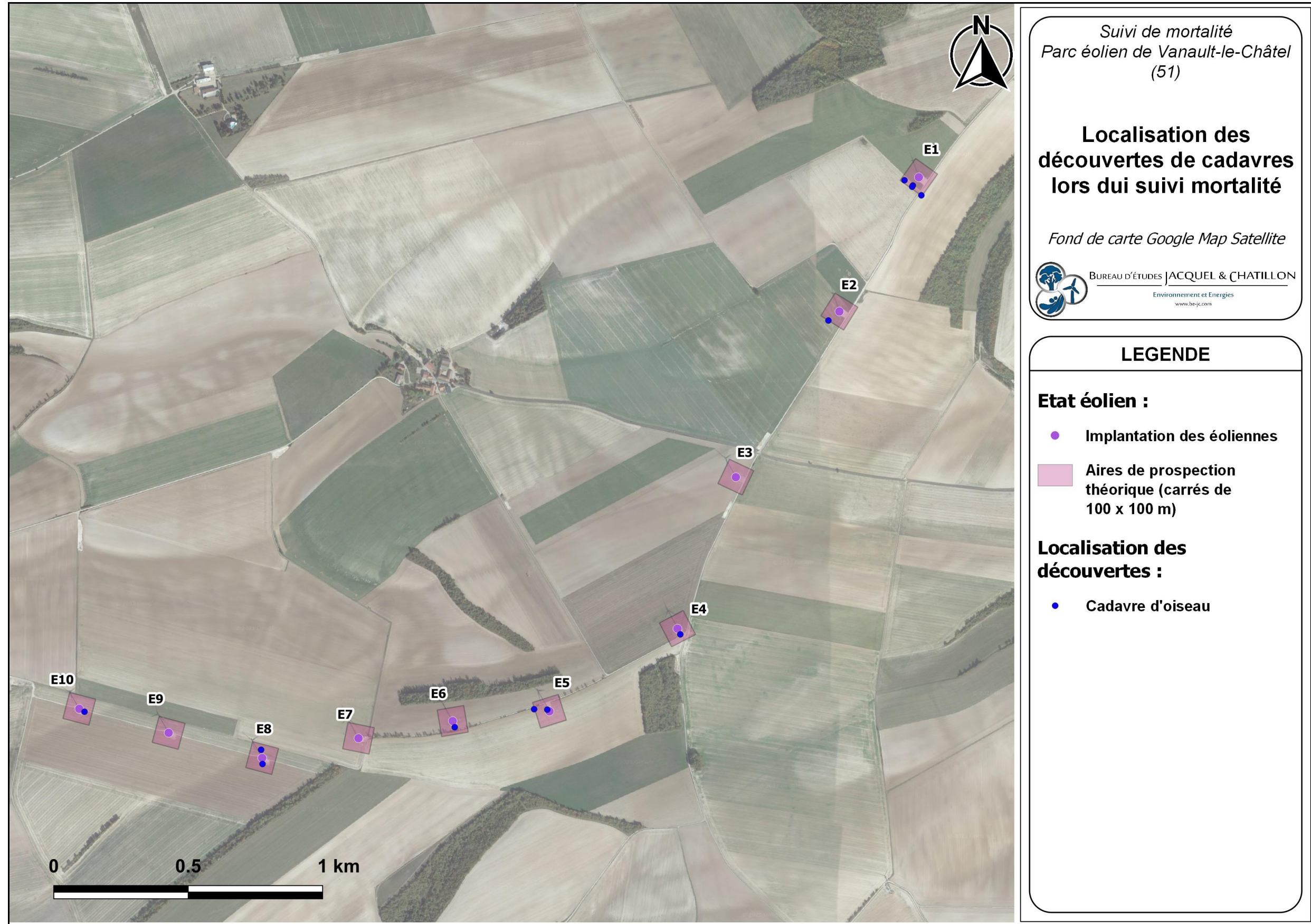


Tableau 7 : Paramètres et résultats bruts du suivi au sol (Source : BE JC)

Calendrier		Météorologie		Eolienne	Cadavre			Durée
Semaine	Date	Température (°C)	Autre		Découverte	Espèce	Origine présumée de la mort	Intervalle entre prospections (en jours)
13	30/03/2021	8-24	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Nord-est puis moyen Est, nébulosité 0/8	E6	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Collision avec la tour	/
14	06/04/2021	-2-6	Ensoleillé puis nuageux, pluie nulle, vent faible Ouest puis moyen Nord-ouest, nébulosité de 0 à 7/8	/	RAS	/	/	7
15	13/04/2021	1-10	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible à moyen Nord, nébulosité de 0 à 2/8	/	RAS	/	/	7
16	20/04/2021	4-15	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Est puis nul, nébulosité 0/8	E5	Oiseau	Fauvette à tête noire	Collision avec les pales	7
17	27/04/2021	6-15	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Nord-est, nébulosité 0/8	E8	Oiseau	Alouette des champs	Collision avec les pales	7
18	04/05/2021	8-10	Nuageux, pluie légère à modérée, vent moyen à fort Sud-ouest, nébulosité 8/8	/	RAS	/	/	7
19	11/05/2021	11-13	Nuageux, pluie nulle à moyenne, vent nul à faible Sud-ouest, nébulosité 6/8	/	RAS	/	/	7
20	18/05/2021	10	Couvert, pluie faible à forte, vent faible à fort Sud-ouest, nébulosité de 8 à 7/8	/	RAS	/	/	7
21	25/05/2021	8-11	Nuageux, pluie nulle, vent fort Sud-ouest puis Ouest, nébulosité 6/8	/	RAS	/	/	7
22	01/06/2021	16-22	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Est, nébulosité 0/8	E1	Oiseau	Non identifié (aile)	Collision avec les pales	7
23	08/06/2021	19-22	Ensoleillé et rares nuages, pluie nulle, vent faible Nord, nébulosité 3/8	/	RAS	/	/	7
24	15/06/2021	22-28	Ensoleillé, pluie nulle, vent nul, nébulosité 1/8	/	RAS	/	/	7
25	22/06/2021	17-19	Couvert, pluie faible à forte, vent faible Sud-est puis moyen Sud-ouest, nébulosité 8/8	/	RAS	/	/	7
26	29/06/2021	17-18	Nuageux, pluie nulle, vent faible Sud puis moyen Sud-ouest, nébulosité de 7 à 8/8	/	RAS	/	/	7
27	06/07/2021	17-21	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent moyen à fort Sud, nébulosité de 8 à 4/8	/	RAS	/	/	7
28	13/07/2021	16	Couvert, pluie modérée, vent moyen Sud-ouest, nébulosité 8/8	/	RAS	/	/	7
29	20/07/2021	20-24	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Nord-est, nébulosité 0/8	E10	Oiseau	Non identifié (oisillon)	?	7
30	27/07/2021	19-21	Couvert, averses, vent faible Sud puis moyen Sud-ouest, nébulosité 8/8	/	RAS	/	/	7
31	03/08/2021	15-19	Nuageux puis orageux, pluie nulle à forte, vent faible Sud puis Sud-ouest, nébulosité de 4 à 8/8	/	RAS	/	/	7
32	10/08/2021	18-24	Nuageux, pluie faible à nulle, vent nul à moyen Sud-ouest, nébulosité de 7 à 6/8	/	RAS	/	/	7
33	17/08/2021	16-19	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Sud-ouest, nébulosité 3/8	/	RAS	/	/	7
	20/08/2021	18-23	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent faible Sud-ouest puis Sud, nébulosité de 1 à 5/8	/	RAS	/	/	3

Calendrier		Météorologie		Eolienne	Cadavre			Durée
Semaine	Date	Température (°C)	Autre		Découverte	Espèce	Origine présumée de la mort	Intervalle entre prospections (en jours)
34	24/08/2021	16-22	Ensoleillé, pluie nulle, vent moyen à fort Nord-est, nébulosité de 0 à 3/8	/	RAS	/	/	4
	27/08/2021	15-19	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent moyen Nord-est puis Nord, nébulosité de 1 à 5/8	/	RAS	/	/	3
35	31/08/2021	15-22	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent moyen Nord-est, nébulosité de 3 à 6/8	/	RAS	/	/	4
	03/09/2021	15-28	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Est-Sud-est puis nul, nébulosité de 0 à 1/8	/	RAS	/	/	3
36	07/09/2021	16-28	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible à moyen Est, nébulosité de 2 à 1/8	E1	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Collision avec la tour	4
	10/09/2021	17-21	Brouillard puis éclaircies, averses, vent faible à moyen Sud-ouest, nébulosité de 8 à 6/8	/	RAS	/	/	3
37	14/09/2021	17-21	Couvert, averse, vent faible à moyen Sud-est, nébulosité 7/8	E5	Oiseau	Non identifié	Collision avec les pales	4
	17/09/2021	14-18	Ensoleillé, pluie nulle, vent faible Sud-est à nul, nébulosité 1/8	/	RAS	/	/	3
38	21/09/2021	15-18	Ensoleillé, pluie nulle, vent moyen Nord-est, nébulosité de 2 à 3/8	/	RAS	/	/	4
	24/09/2021	12-21	Brouillard puis ensoleillé, pluie nulle, vent faible Sud-ouest, nébulosité de 8 à 1/8	E2	Oiseau	Non identifié (aile)	Collision avec les pales	3
39	28/09/2021	12-18	Brouillard puis éclaircies, pluie nulle, vent moyen Sud-est, nébulosité de 8 à 5/8	/	RAS	/	/	4
	01/10/2021	10-18	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent moyen Sud, nébulosité de 2 à 4/8	/	RAS	/	/	3
40	05/10/2021	12-13	Ensoleillé puis nuageux, averse, vent moyen Sud à fort Sud-ouest, nébulosité de 4 à 8/8	E8	Oiseau	Roitelet à triple bandeau	Collision avec les pales	4
	08/10/2021	11-18	Ensoleillé, pluie nulle, vent moyen Nord-est, nébulosité 1/8	/	RAS	/	/	3
41	12/10/2021	7-12	Brouillard puis éclaircies, pluie nulle, vent faible Nord-ouest, nébulosité de 8 à 6/8	E4	Oiseau	Etourneau sansonnet	Collision avec les pales	4
	15/10/2021	5-14	Nuages et éclaircies, pluie nulle, vent faible Sud puis Nord-ouest, nébulosité 5/8	/	RAS	/	/	3
42	19/10/2021	14-20	Couvert puis éclaircies, pluie nulle, vent moyen Sud-ouest, nébulosité de 7 à 6/8	/	RAS	/	/	4
	22/10/2021	12-18	Ensoleillé, pluie nulle, vent moyen à fort Sud, nébulosité 1/8	/	RAS	/	/	3
43	26/10/2021	10-13	Couvert, pluie nulle, vent moyen Sud-ouest, nébulosité 7/8	E1	Oiseau	Non identifié (plumes)	Collision avec les pales	4
				E1	Oiseau	Non identifié (plumes)	Collision avec les pales	
	29/10/2021	8-11	Brouillard puis éclaircies, pluie nulle, vent moyen Sud-ouest puis Ouest, nébulosité 8/8	/	RAS	/	/	3

**Au total 12 cadavres ont été retrouvés sur les surfaces prospectées du parc éolien de Vanault-le-Châtel durant notre suivi de mortalité allant du 30 mars au 29 octobre 2021. Tous étaient des cadavres d'oiseaux (voir Photo 3 à Photo 14 en Annexe et Carte 13). Aucun cadavre de chiroptère n'a été découvert lors de ce suivi.**



Carte 13 : Localisation des découvertes de cadavres sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC)

### III.2.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE

Le MTES a proposé plusieurs formules pour l'estimation de la mortalité due aux éoliennes. Dans cette étude, ce calcul est basé sur trois formules de calcul des estimateurs standardisés à l'échelle internationale.

L'intervalle de confiance (IC) à 95 % et la médiane (Me) de l'estimation de la mortalité pour l'ensemble du parc ont été calculés grâce à l'application EolApp de Besnard et Bernard (2017) avec des bornes à 2,5 et 97,5.

#### III.2.2.1. Correcteur surfacique

Le coefficient surfacique a été intégré dans les trois formules pour l'estimation de la mortalité.

Trois sessions différentes ont pu être dénombrées. La première avant la fauche du blé et de l'orge avec une prospection principalement réduite aux plateformes uniquement (sauf E3 et E4) (semaines 13 à 29). La deuxième correspondant au début des moissons (semaines 29 à 30). Et enfin la troisième session correspondant aux parcelles presque à nue (semaines 30 à 43).

Aucun cadavre de chiroptère n'ayant été découvert aucun coefficient correcteur n'a donc été calculé pour cet ordre. Les données utilisées pour le calcul sont présentées dans les Tableau 8 à Tableau 10 (voir II.3.1 pour la formule).

**Le coefficient surfacique pour l'estimation de la mortalité des oiseaux est de 1,73 sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (moyenne des 3 sessions).**

Tableau 8 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 1 (NC : non concerné) (Source : BE JC)

Eolienne	Classe de distances des carrés concentriques k (rayon)								Coefficient surfacique (a)
	k <sub>1</sub> : S = 0 à 12,5 m		k <sub>2</sub> : S =12,5 à 25 m		k <sub>3</sub> : S = 25 à 37,5 m		k <sub>4</sub> : S =37,5 à 50 m		
	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	
E1	0,66	0,00	0,18	0,00	0,20	0,00	0,32	1,00	3,13
E2	0,77	0,00	0,17	0,00	0,23	0,00	0,33	0,00	NC
E3	1,00	0,00	1,00	0,00	0,98	0,00	0,71	0,00	NC
E4	1,00	0,00	1,00	0,00	0,94	0,00	0,83	0,00	NC
E5	0,41	1,00	0,15	0,00	0,16	0,00	0,02	0,00	2,45
E6	0,29	0,00	0,21	1,00	0,18	0,00	0,02	0,00	4,66
E7	0,44	0,00	0,19	0,00	0,15	0,00	0,05	0,00	NC
E8	0,59	0,00	0,28	1,00	0,09	0,00	0,02	0,00	3,52
E9	0,56	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,02	0,00	NC
E10	0,61	0,00	0,24	0,00	0,09	0,00	0,02	0,00	NC
<b>Moyenne (10 éoliennes)</b>	0,63	0,10	0,37	0,20	0,31	0,00	0,24	0,10	<b>2,82</b>



Tableau 9 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 2 (NC : non concerné) (Source : BE JC)

Eolienne	Classe de distances des carrés concentriques k (rayon)								Coefficient surfacique (a)
	k <sub>1</sub> : S = 0 à 12,5 m		k <sub>2</sub> : S =12,5à 25 m		k <sub>3</sub> : S = 25 à 37,5m		k <sub>4</sub> : S =37,5à 50 m		
	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	
E1	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,00	0,71	0,00	NC
E2	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,00	0,71	0,00	NC
E3	1,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,00	0,70	0,00	NC
E4	0,32	0,00	0,18	0,00	0,17	0,00	0,06	0,00	NC
E5	0,41	0,00	0,15	0,00	0,16	0,00	0,31	0,00	NC
E6	1,00	0,00	1,00	0,00	0,98	0,00	0,70	0,00	NC
E7	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,00	0,82	0,00	NC
E8	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	NC
E9	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	NC
E10	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1
<b>Moyenne (10 éoliennes)</b>	0,87	0,00	0,83	0,10	0,81	0,00	0,70	0,00	<b>1,20</b>

Tableau 10 : Calcul du coefficient surfacique pour les oiseaux en session 3 (NC : non concerné) (Source : BE JC)

Eolienne	Classe de distances des carrés concentriques k (rayon)								Coefficient surfacique (a)
	k <sub>1</sub> : S = 0 à 12,5 m		k <sub>2</sub> : S =12,5à 25 m		k <sub>3</sub> : S = 25 à 37,5m		k <sub>4</sub> : S =37,5à 50 m		
	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	Surface prospectée (Sk)	Nombre de cadavres trouvés (Ck)	
E1	1,00	0,00	1,00	0,00	0,97	0,00	0,71	3,00	1,41
E2	1,00	0,00	1,00	0,00	0,96	0,00	0,71	1,00	1,41
E3	1,00	0,00	1,00	0,00	0,98	0,00	0,70	0,00	NC
E4	0,32	0,00	0,19	1,00	0,32	0,00	0,42	0,00	5,35
E5	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
E6	1,00	0,00	1,00	0,00	0,96	0,00	0,93	0,00	NC
E7	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,99	0,00	NC
E8	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
E9	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	NC
E10	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	NC
<b>Moyenne (10 éoliennes)</b>	0,93	0,00	0,92	0,10	0,92	0,10	0,85	0,50	<b>1,56</b>

## III.2.2.2. Huso, 2010

D'après la formule de Huso (2010) (voir II.3.2), **91,67 oiseaux et 0,00 chiroptères** auraient été tués sur les dix éoliennes du parc de Vanault-le-Châtel (Tableau 11 et Tableau 12), soit **9,17 oiseaux et 0,00 chiroptères** par éolienne entre le 30/03 et le 29/10/2021 (période de trente-et-une semaines).

Tableau 11 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule de Huso (2010) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	12
Nb	0
a	1,73
d	0,92
ê	0,57
p	0,43
I	5,20
Î	2,96
Tm	1,48
N total	<b>91,67</b>
N par éolienne	<b>9,17</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [33,78 – 125,59] ; Me : 69,84

Tableau 12 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule de Huso (2010) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	0
Nb	0
a	NC
d	0,92
ê	0,57
p	0,43
I	5,20
Î	2,96
Tm	1,48
N total	<b>0,00</b>
N par éolienne	<b>0,00</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [0,00 – 0,00] ; Me : 0,00

## III.2.2.3. Jones et al., 2009

Avec la formule de Jones et al. (2009) (voir II.3.3), la mortalité est estimée à **107,76 oiseaux et 0,00 chiroptères** sur le parc entier de Vanault-le-Châtel (Tableau 13 et Tableau 14), soit **10,78 oiseaux et 0,00 chiroptères** par éolienne entre le 30/03 et le 29/10/2021 (période de trente-et-une semaines).

Tableau 13 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule de Jones et al. (2009) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	12
Nb	0
a	1,73
d	0,92
ê	0,57
P	0,37
I	5,20
Î	2,96
Tm	1,48
N total	<b>107,76</b>
N par éolienne	<b>10,78</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [50,56 – 286,35] ; Me : 115,09

Tableau 14 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule de Jones et al. (2009) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	0
Nb	0
a	NC
d	0,92
ê	0,57
P	0,37
I	5,20
Î	2,96
Tm	1,48
N total	<b>0,00</b>
N par éolienne	<b>0,00</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [0,00 – 0,00] ; Me : 0,00

### III.2.2.4. Erickson, 2000

D'après la formule d'Erickson (2000) (voir II.3.2), **79,28 oiseaux et 0,00 chiroptères** auraient été tués sur les dix éoliennes (Tableau 15 et Tableau 16), soit **7,93 oiseaux et 0,00 chiroptères par éolienne** entre le 30/03 et le 29/10/2021 (période de trente-et-une semaines).

Tableau 15 : Estimation de la mortalité aviaire par la formule d'Erickson (2000) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	12
Nb	0
I	5,20
a	1,73
Tm	1,48
d	0,92
N total	<b>79,28</b>
N par éolienne	<b>7,93</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [32,34 – 119,47] ; Me : 67,61

Tableau 16 : Estimation de la mortalité des chiroptères par la formule d'Erickson (2000) (Source : BE JC)

Paramètres	Résultat
Na	0
Nb	0
I	5,20
a	1,73
Tm	1,48
d	0,92
N total	<b>0</b>
N par éolienne	<b>0</b>
Intervalle de confiance 95 % et médiane	IC : [0,00 – 0,00] ; Me : 0,00

### III.2.2.5. Estimations théoriques de la mortalité

L'évaluation statistique de la mortalité théorique varie selon la formule utilisée. La LPO (Marx G., 2017) et d'autres organismes concèdent que la formule d'Erickson (2000) pourrait tendre à sous-estimer la mortalité, particulièrement pour un temps de persistance des cadavres important, ce qui n'est pas le cas dans notre étude où le taux de prédation est modéré. Les formules de Jones et al. (2009) et Huso (2010) sembleraient plus fiables avec tout de même des valeurs allant du simple au double pour la médiane des données.

**Les intervalles de confiance sont assez larges. Les estimations sont tout de même comprises dans ces intervalles. Cependant, au vue de ces intervalles les estimations ne sont pas fiables. Les estimations ne seront données qu'à titre informatif étant donné la fiabilité de ces données.**

Ainsi, la mise en application de ces trois formules nous donne une mortalité théorique sur l'ensemble du parc comprise **entre 79,28 et 107,76 oiseaux et de 0 chiroptère**, soit **entre 7,93 et 10,78 oiseaux par éolienne** du 30 mars au 29 octobre 2021. D'après les données de Gaultier et al., (2019) ainsi que les données d'anciens suivis, des mortalités tolérables semblent émerger. De ce fait, la mortalité est considérée comme potentiellement faible pour les oiseaux et les chiroptères sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel.

Les estimations peuvent être comparées avec celles du suivi mortalité réalisé en 2016, avant la mise en place du bridage pour les chiroptères (voir Tableau 17 et Tableau 18). La mortalité brute aviaire est dans le même ordre de grandeur pour les deux suivis mortalité. En ce qui concerne la mortalité des chauves-souris le système de régulation semble efficace, une diminution de 100% de la mortalité brute a été constatée. En effet, aucune découverte de cadavres de chauve-souris n'a été faite lors du suivi mortalité de 2021.

Tableau 17 : Comparaison des estimations de la mortalité aviaire lors des suivis de 2016 et 2021 (Source : BE JC)

	Mortalité brute		Huso		Jones		Erickson	
	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne
2016	7,00	0,70	21,78	2,72	23,34	2,34	14,88	1,49
2021	12,00	1,20	91,69	9,17	107,76	10,78	79,28	7,93

Tableau 18 : Comparaison des estimations de la mortalité des chiroptères lors des suivis de 2016 et 2021 (Source : BE JC)

	Mortalité brute		Huso		Jones		Erickson	
	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne	Parc entier	Par éolienne
2016	10,00	1,00	57,31	5,73	64,34	6,43	44,29	4,43
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## **CHAPITRE IV. DISCUSSION**



## IV.1. INTERPRÉTATION DES RESULTATS

Le rapport d'analyse des résultats caractérise la mortalité observée ainsi que l'évolution de l'impact du parc.

### IV.1.1. ANALYSE DES RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE

Lors de ce suivi, il a été retrouvé 12 cadavres d'oiseaux et aucun de chiroptère. Dans la mesure du possible, la typologie de la mortalité a été caractérisée (la période, l'espèce, l'éolienne concernée, la végétation, etc.) ainsi que l'influence des facteurs environnementaux (climat, géographie, etc.). Cette approche qualitative de la mortalité permet de juger de l'efficacité des mesures en place et de la nécessité de les rectifier.

#### IV.1.1.1. Espèces

Les espèces tuées par les éoliennes et **identifiées** lors de ce suivi présentent un statut de conservation (Tableau 19) et un niveau de protection variables (Tableau 22).

Tableau 19 : Evaluation du statut des espèces identifiées sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel durant le suivi 2021 (Source : BE JC, d'après données Dürr 2021, MNHN 2018, UICN 2016, MTEs 2015)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Mortalité constatée sur Vanault-le-Châtel	Mortalité constatée en France (2019)	Mortalité constatée en Europe (2019)	Liste rouge oiseaux nicheurs France (2016)	Liste rouge oiseaux non nicheurs (de passage) France (2011)	Liste rouge mammifères continentaux France (2017)	Liste rouge mondiale de l'UICN (2017)	Sensibilité à la collision avec les éoliennes	Niveau de risque sur l'état de conservation
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	1	91	388	NT	NA	/	LC	0	1,5
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple bandeau	3	164	269	LC	NA		LC	0	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	1	48	216	LC	NA		LC	0	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	3	199	LC	NA		LC	0	1

Légende : l'année entre parenthèses correspond à celle de l'évaluation.

\* RE : Espèce disparue de France métropolitaine

\* CR : en danger critique

\* EN : en danger

\* VU : vulnérable

\* NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

\* LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France Métropolitaine est faible)

\* DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

\* NA : non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite 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)

\* NE : non évaluée (car (1) espèce présente dans la Liste rouge mondiale mais sous un autre périmètre taxonomique, (2) espèce non confrontée aux critères de la Liste rouge mondiale)

\* Note 1 : faible ; 2 : moyenne ; 3 : forte ; 4 : très forte.

Tableau 20 : Indice de vulnérabilité de l'état de conservation des espèces (Source : protocole du MTEs 2015)

Enjeu de conservation	Sensibilité à l'éolien				
	0	1	2	3	4
Espèce non protégée	0,5				
DD, NA, NE = 1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR - EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

La sensibilité à la collision avec les éoliennes est estimée grâce au rapport de la mortalité de l'espèce sur celle du groupe faunistique en Europe. Par exemple, d'après T. Dürr (07/05/2021), parmi les 10 712 chauves-souris victimes des éoliennes en Europe, 2435 étaient des Pipistrelles communes. D'après le protocole 2015 du MTES, puisque la mortalité de cette espèce correspond à plus de 10 % de la mortalité des chauves-souris en Europe (par les éoliennes), cette espèce connaît une sensibilité très forte à l'éolien. Le niveau de risque sur l'état de conservation est estimé avec le croisement entre cette sensibilité et le statut de l'espèce dans la liste rouge nationale (avec DD ou NA = note 1, LC = 2, NT = 3, VU = 4 et CR = 5, MTES 2015) (Tableau 20). Plus une espèce est sensible à l'éolien et plus son statut de conservation est important, plus le niveau de risque sur l'état de conservation est élevé.

Tableau 21 : Analyse de la mortalité selon le cycle biologique des individus (Source : BE JC)

Nom vernaculaire	Nom latin	Age	Statut de découverte	Mois de la découverte	Date de la découverte	Liste rouge oiseaux nicheurs France (2016)	Liste rouge oiseaux non nicheurs (de passage) France (2011)	Sensibilité à l'éolien
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Adulte	Migrateur pré-nuptial	Mars	30/03/2021	LC	NA	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Jeune adulte	Nicheur	Avril	20/04/2021	LC	NA	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Adulte	Nicheur	Avril	27/04/2021	NT	NA	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Adulte	Migrateur post-nuptial	Septembre	07/09/2021	LC	NA	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Adulte	Migrateur post-nuptial	Octobre	05/10/2021	LC	NA	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Adulte (plumage internuptial)	Migrateur post-nuptial	Octobre	12/10/2021	LC	NA	Faible

D'après le Tableau 21 la majorité des individus dont l'espèce a pu être déterminée ont été découverts lors des périodes de migration (4 sur 6 cadavres). Le parc aurait alors un impact plus fort sur les passereaux migrateurs que les oiseaux nicheurs.

Tableau 22 : Réglementation des espèces d'oiseaux tuées par les éoliennes et trouvées sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel durant le suivi 2021 (Source : BE JC, d'après données MNHN 2018)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Mortalité constatée sur Vanault-le-Châtel	Portée nationale	Communautaire	Internationale
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	1	Espèce non réglementée		
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	3	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection → Article 3	/	Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe → Annexe II
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	1	Espèce non réglementée		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection → Article 3	/	Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe → Annexe II



#### IV.1.1.2. Mise en perspective des études initiales

En ce qui concerne les oiseaux, aucune espèce nicheuse d'intérêt patrimonial identifiée lors de l'étude avifaunistique initiale ne fait partie des cadavres retrouvés sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel.

Trois Roitelets à triple bandeau ont été retrouvés sous les éoliennes. Le premier a été retrouvé en mars (période de migration pré-nuptiale) alors que les deux autres ont été contactés en septembre et octobre (période de migration post-nuptiale). Cette espèce possède pourtant une sensibilité à l'éolien faible, est en préoccupation mineure et sa population est relativement stable. Cette espèce est tout de même fréquemment retrouvée sous les éoliennes lors des périodes de migration (post-nuptiale essentiellement).

Une Fauvette à tête noire a été retrouvée au pied de l'éolienne 5 le 20/04. Cette espèce est en préoccupation mineure, possède une sensibilité faible à l'éolien et sa population est en amélioration. La date de découverte du cadavre peut correspondre aux périodes de migration pré-nuptiale de l'espèce.

L'Alouette des champs est une espèce dont la population est en déclin, elle est d'ailleurs quasi-menacée en France. Un individu a été retrouvé sous une éolienne le 27/04/2021, ce qui correspond au début de la nidification de l'oiseau. L'individu retrouvé était donc très probablement un oiseau nichant dans les alentours du parc éolien. Sa sensibilité à l'éolien est faible.

Enfin, un Etourneau sansonnet a également été retrouvé sur le parc. Ce dernier a été retrouvé en octobre, ce qui correspond à la période de migration post-nuptiale. L'espèce est en préoccupation mineure et l'évolution de sa population est plutôt stable. Sa sensibilité à l'éolien est faible.

**Aucune espèce dite « remarquable » telle que la Grue cendrée ou le Milan noir avec un fort niveau de protection (relevée ou non dans les études initiales) n'a été retrouvée morte dans le parc éolien de Vanault-le-Châtel. Notons tout de même que deux Cigognes noires ont été aperçues mi-août.**

Par ailleurs, un plan de régulation a été mis en place pour la première fois cette année à partir du 15 juin. Ce dernier semble efficace étant donné qu'aucun cadavre de chauves-souris n'a été retrouvé aux pieds des éoliennes lors de ce suivi mortalité.

D'après les formules utilisées pour modéliser la mortalité, celle-ci estimée sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel est faible. D'après Erickson (2000), les résultats obtenus sont compris dans l'intervalle de confiance à 95 % (bornes à 2,5 et 97,5) : 32,34 à 119,47 oiseaux et 0,00 chiroptère sur tout le parc (soit 3,23 à 11,95 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne). D'après Jones et al. (2009), 50,56 à 286,35 oiseaux et 0,00 chiroptère ont été tués sur les dix éoliennes (soit 5,06 à 28,64 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne). Avec la formule de Huso (2010), il a été estimé entre 33,78 à 125,59 oiseaux et 0,00 chiroptère tués sur le parc entier, soit 3,38 à 12,56 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne. **D'après les intervalles de confiance très larges des données il faut relativiser les résultats des modélisations par rapport aux facteurs qu'elles intègrent, la mortalité réelle se situe probablement entre les valeurs estimées et les valeurs observées. Rappelons que la prédation mesurée lors des tests de persistance et le coefficient surfacique font augmenter les estimations.**

**La mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel peut donc être considérée comme faible à modérée pour les oiseaux et faible pour les chiroptères.**

Par ailleurs, la perte d'habitat peut être considérée comme négligeable à l'échelle du plateau agricole pour les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et insectes) en phase d'exploitation des éoliennes.

#### IV.1.1.3. Mise en relation avec l'étude chiroptérologique en altitude

Un suivi de l'activité en hauteur des chiroptères (et ce, sans échantillonnage de durée) permet de percevoir plus finement les conditions de fréquentation du site par ce groupe faunistique. Les éventuels risques seraient donc déterminés plus localement. Le croisement des données du suivi de mortalité et du suivi d'activité en hauteur fournit un affinement pour la compréhension des enjeux sur les chiroptères et pourrait aider à la révision éventuelle des mesures de réduction des impacts du parc éolien sur la faune volante.

14 448 contacts ont été enregistrés lors de l'étude de l'activité chiroptérologique en nacelle qui a eu lieu du 05/03 au 04/11/2021, soit sur une période de 8 mois. 11 507 de ces contacts ont été observés sur l'éolienne 3 et 2 941 sur l'éolienne 6. L'activité est près de 4 fois plus importante au niveau d'E3 que d'E6. L'activité est globalement faible mais il y a tout de même eu la présence de plusieurs pics d'activité. Ces pics d'activités étaient principalement concentrés dans la période d'émancipation des jeunes (début août). 7 espèces ont été identifiées avec certitude :

- la Pipistrelle commune ;
- la Pipistrelle de Nathusius ;
- la Pipistrelle de Kuhl ;
- la Sérotine commune ;
- la Noctule commune ;
- la Noctule de Leisler ;
- et la Barbastelle d'Europe.

Le groupe des Noctules/Sérotines représente plus de 80 % des contacts totaux. Le groupe des Pipistrelles quant à lui représente environ 18 % des contacts. Les espèces majoritaires pour les deux éoliennes sont la Noctule commune sur E3 et la Noctule de Leisler sur E6.

#### IV.1.1.4. Limite de l'estimation de la mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel

Plusieurs biais peuvent entrer dans l'estimation de la mortalité de la faune volante sur un parc éolien. Ils sont présentés plus en détail au IV.3.2. Les formules utilisées présentent des limites, notamment en fonction des protocoles et du terrain.

**Sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel, les résultats de mortalité sont moyennement élevés. Le taux de prédation calculé est relativement fort ( $T_m = 1,48$  jour) et peut amener à une surestimation de la mortalité calculée.** La fréquentation du lieu d'implantation des éoliennes par les rapaces (Buses variables, Milans noirs), les Corneilles noires ou par la faune sauvage provenant des boisements alentours peut expliquer cette forte prédation.

#### IV.1.1.5. Distance à l'éolienne

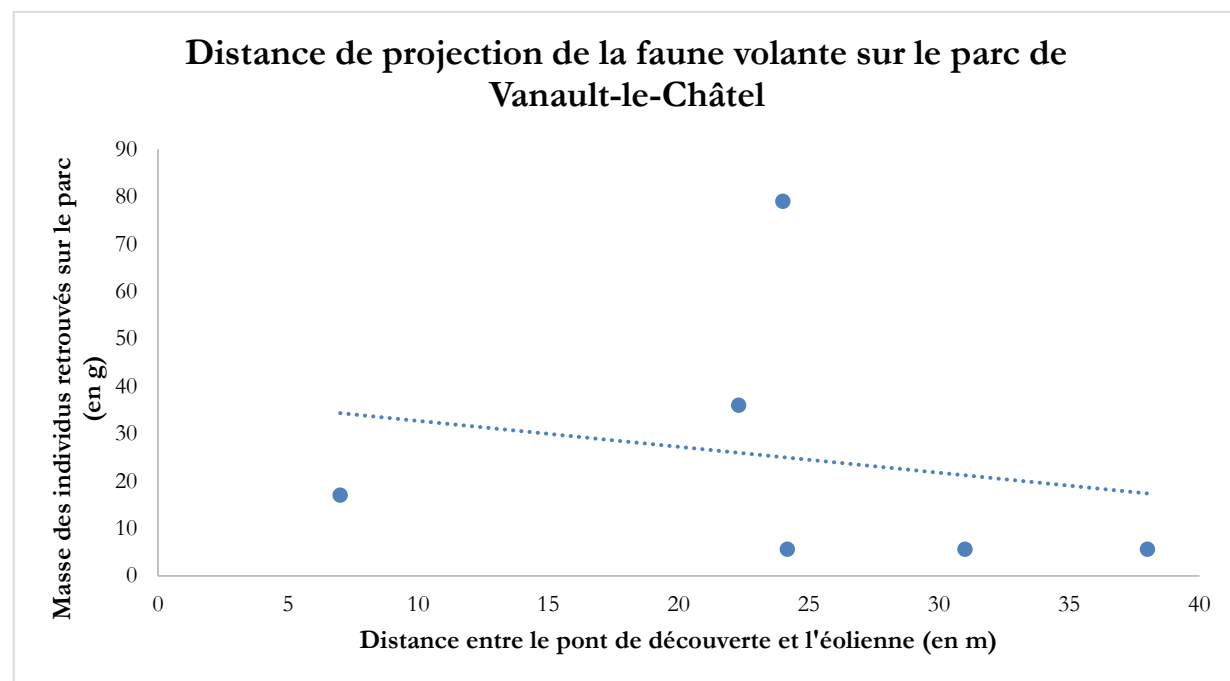


Figure 8 : Distance de projection des individus retrouvés au suivi de mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel (Source : BE JC)

D'après Hull & Muir (2010), la distance potentielle de projection est corrélée avec la masse des cadavres : plus les individus sont grands et lourds, plus ils peuvent être projetés loin des éoliennes. Dans notre étude, il a été tenté de vérifier cette corrélation mais seulement avec les six individus identifiés ; il est assez difficile d'émettre un résultat concret et robuste. En effet, des cadavres d'une même espèce ont pu être retrouvés à des distances différentes (Roitelets à triple bandeau). D'autant plus que, dans ce suivi, de petits cadavres ont été trouvés parfois plus loin que les grands (voir Figure 8). Lorsque l'on trace une courbe de tendance pour nos résultats il semblerait que les cadavres les plus lourds soient projetés moins loin, contrairement à l'hypothèse précédente. Enfin, les cadavres auraient également pu être déplacés par de forts vents ou par des prédateurs qui auraient transporté les dépouilles sur plusieurs mètres. La distance de projection pourrait également dépendre du point d'impact.

### IV.1.2. COMPARAISON AVEC LA LITTÉRATURE

#### IV.1.2.1. Le suivi de mortalité en France

La LPO (Marx, 2017) a compilé des études de suivis de mortalité réalisées entre 1997 et 2015 en France. Ce rapport prend en compte les caractéristiques des éoliennes (coordonnées, hauteur du mât, puissance unitaire...), les suivis réalisés (nombre d'éoliennes suivies, dates de début et de fin...), les constats de mortalité directe (parc et suivi concernés, espèce, distance par rapport à l'éolienne...) et l'estimation de la mortalité réelle (seulement pour les parcs aux suivis les plus robustes). Ce rapport se porte essentiellement sur la mortalité directe des oiseaux par collision avec les éoliennes ; d'autant plus dans les parcs éoliens situés en ZPS.

En ce qui concerne la mortalité des chauves-souris en France, plusieurs études bibliographiques ont été réalisées, notamment celle de la SFPEM (2016) ou d'Ecosphère (Heitz et Jung, 2016).

#### IV.1.2.1.1. MORTALITE DUE AUX EOLIENNES FRANÇAISES

Avec l'estimation de huit parcs éoliens en France (Hull & Muir, 2010 et Marx, 2017), la mortalité moyenne de ces parcs français est estimée entre 6,6 et 7,2 oiseaux par éolienne et par an (la médiane se situant entre 5,3 et 6,0).

D'après Eurobats (Rodrigues et al., 2015) et SFPEM (2016), la mortalité en France par les éoliennes touche au minimum dix-huit espèces de chiroptères. D'après l'échantillon d'études relevé par Ecosphère (2016), les mortalités constatées sur des parcs français étaient comprises dans un intervalle de 1,07 à 87 chauves-souris tuées par éolienne par an.

En comparaison, la mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel donne des résultats de 79,28 oiseaux et 0,00 chiroptère sur tout le parc (soit 7,93 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne) avec la formule d'Erickson (2000). Avec la formule de Jones et al. (2009), il est estimé 107,76 oiseaux et 0,00 chiroptère tués sur les dix éoliennes (soit 10,77 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne). D'après la formule de Huso (2010) 91,69 oiseaux et 0,00 chiroptère auraient été tués sur le parc entier, soit 9,17 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne entre le 30 mars et le 29 octobre 2021. Concernant les oiseaux, nos résultats sont plutôt dans la même gamme de valeur que la mortalité moyenne estimée en France dans l'étude de la LPO (2017) ou celle d'Ecosphère (sauf estimation par la formule de Jones). Pour ce qui est des chiroptères, aucune dépouille n'a été découverte, l'estimation de la mortalité de ces derniers n'est donc pas possible mais doit donc être faible. Rappelons tout de même que ces estimations sont à prendre à la légère, les intervalles de confiance étant très large les estimations ne sont donc pas robustes par conséquent.

Le résultat obtenu dans notre étude correspond au suivi d'une période de trente-et-une semaines et non sur une année entière. Cependant ces semaines sont celles qui portent le plus de risques (reproduction, migration...) et la mortalité réelle est donc considérée comme concentrée dans cette période.

Il est à rappeler tout de même que la compilation de ces données dans l'étude récente de la LPO est une extrapolation de seulement 1,38 % des éoliennes françaises. Ce faible échantillon, concentré sur des parcs avec un fort enjeu avifaune et chiroptères n'est donc pas représentatif des parcs éoliens en France mais reste un recueil et une analyse forte de données.

#### IV.1.2.1.2. FACTEURS D'IMPACTS

Divers facteurs peuvent être pris en compte tels que le gabarit des machines, les milieux, la période de prospection, les espèces et leur sensibilité à l'éolien... Dans l'étude de Marx (2017), des facteurs d'impacts ont aussi été analysés sur les parcs prospectés au moins une fois par semaine pendant 26 semaines minimum sur un rayon de 50 m à minima.

##### a. Gabarit des machines

Le parc éolien de Vanault-le-Châtel est composé de dix turbines dont la hauteur de mât est de 46 m et dont le diamètre du rotor est de 58 m, pour une hauteur totale de 104 m. En ce qui concerne le gabarit des machines dans le rapport d'études de la LPO, il semblerait que le nombre de dépouilles découvertes par prospection soit inversement proportionnel à la hauteur des mâts et à la longueur des pales (voir Figure 9). Cependant, les éoliennes implantées en ZPS sont de plus petite taille que les autres (ayant été mises en service bien auparavant). Ces sites d'implantation présentent donc une forte concentration faunistique. Les sites qui ne présentent pas uniquement une différence de taille de machines offrent une variation importante dans le taux de mortalité de la faune volante (Robert et al., 2007). En effet, les autres influences peuvent provenir de la différence du nombre d'espèces sur le site (Drewitt et al., 2006), de la taille de la population, de la présence

de couloirs de migration (Nelson & Curry, 1995), de la variation de la hauteur à laquelle les oiseaux et chiroptères volent et de la variation du nombre d'oiseaux en migration selon les années. D'après Marx (2017), si des éoliennes de plus grand gabarit que dans les suivis français étaient installées en ZPS, il serait plausible qu'elles apportent des conséquences plus fortes sur la faune volante que celles de petit gabarit.

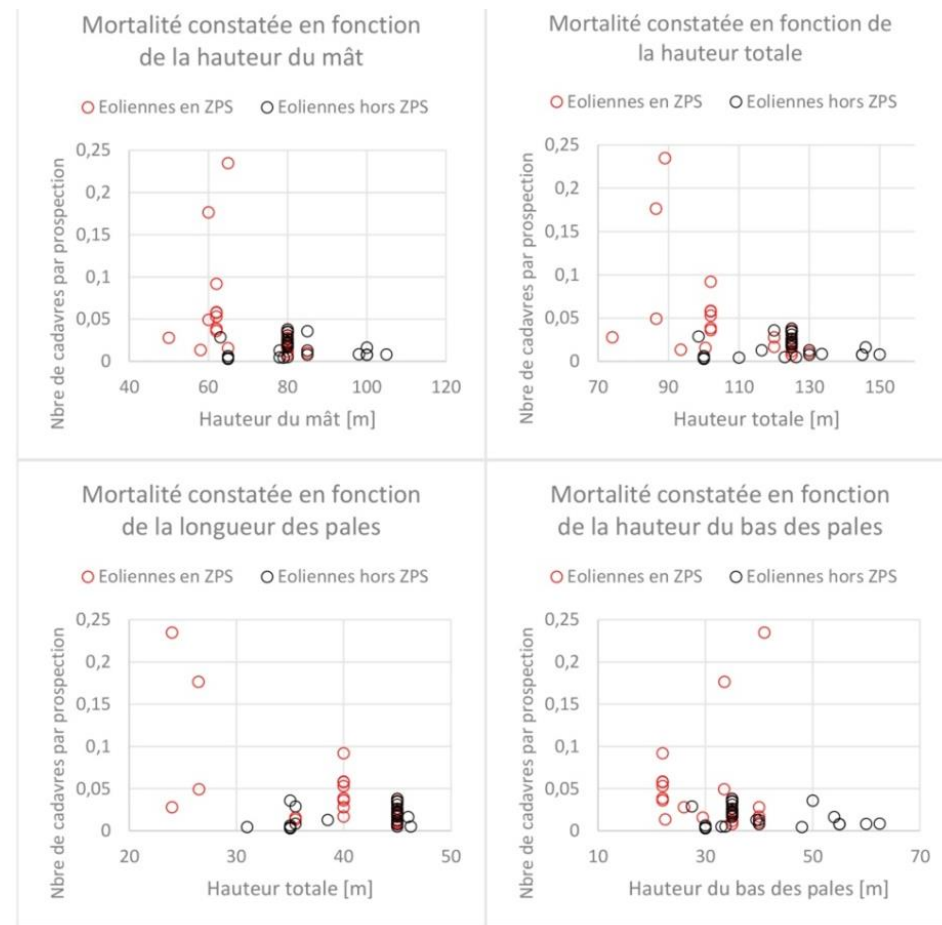


Figure 9 : Influence du gabarit des éoliennes sur la mortalité constatée (Source : Marx, 2017)

De plus certaines études commencent à suggérer un effet de la garde au sol sur la mortalité des oiseaux, notamment pour le Busard cendré (Schaub et al., 2020). En effet, plus la garde au sol serait faible et plus le risque de collision serait important pour de multiples espèces (rapaces notamment comme le Milan royal, la Buse variable et les trois espèces de Busards). A ce jour, aucun cadavre de rapace n'a été découvert sous les éoliennes de ce parc éolien.

#### b. Distribution temporelle des découvertes

La distribution temporelle des découvertes de cadavres d'oiseaux est corrélée avec l'effort de prospection d'après la compilation des suivis (Marx, 2017) : au cours de l'année le nombre de cadavres suit la même ligne d'évolution que le nombre de prospections. Elle diffère de la distribution temporelle des cadavres de chiroptères : la concentration de découvertes correspond à leur période d'activité (fin mars à fin novembre) et plus particulièrement de mi-août à mi-octobre. Les morts au printemps et à l'automne sont plutôt corrélées aux pics de migration alors que l'été correspond plutôt aux populations locales (SFPEM, 2016).

Il semblerait que le nombre de dépouilles découvertes soit plus faible en hiver. Cependant, le nombre de suivis de mortalité en hiver est lui aussi faible.

Les découvertes de carcasses d'oiseaux sont réparties de façon plutôt hétérogène. La majorité de ces découvertes ont été faites lors des périodes de migration pré et postnuptiale. Ainsi, dans le cas de notre étude, les espèces en migration postnuptiale sont les plus impactées par les éoliennes. On peut émettre l'hypothèse selon laquelle les jeunes individus inexpérimentés soient plus sujets aux collisions. Mais cela n'a pas pu être vérifié.

Il est conseillé de poursuivre les futurs suivis de mortalités jusqu'au moins la deuxième semaine de novembre pour savoir si les parcs impactent les oiseaux en fin de migration.

#### IV.1.2.2. Le suivi de mortalité à l'étranger

**En ce qui concerne la mortalité des chiroptères, de nombreuses études ont été menées dans toute l'Europe.** Rydell et al. (2010) ont compilé une partie de ces études réalisées au **Nord-ouest de l'Europe**. Ils en déduisent qu'en milieux ouverts et plats, la mortalité des chauves-souris est relativement faible (0 à 3 morts par année et par machine). Dans les paysages agricoles plus complexes, elle est un peu plus élevée (2 à 5 chauves-souris par année et par machine). Enfin, dans les paysages plus vallonnés et boisés, 5 à 20 chauves-souris par éolienne meurent chaque année des suites de collision ou de barotraumatisme. 98% des espèces sont inféodées aux milieux agricoles ouverts (*Nyctalus* sp., *Pipistrellus* sp., *Vespertilio* sp. et *Eptesicus* sp.).

**En Allemagne**, importante zone de migration pour les chiroptères, Voigt et al. (2015) ont estimé que plus de 2/3 des chauves-souris en migration entre l'habitat d'été et l'habitat d'hiver sont tuées par des éoliennes. Ils ont estimé que 250 000 individus sont tués par an dans le pays. Korner-Nievergelt et al. (2013) estimaient 10 à 12 chauves-souris tuées par éolienne par an (sans mesure de réduction).

**En ce qui concerne la mortalité des oiseaux**, elle varie également en fonction des zones biogéographiques.

**Au Royaume-Uni**, selon Percival (2005), la mortalité des oiseaux en contexte éolien est généralement très faible. Elle est par ailleurs plus élevée dans les régions côtières, ce qui reflète probablement de plus grandes densités d'oiseaux dans ces zones. Ainsi, la mortalité en contexte éolien dépend beaucoup des zones d'implantation des parcs. En effet, Percival recense deux régions mondiales dans lesquelles les problèmes ornithologiques (concernant les rapaces notamment) sont conséquents : AltamontPass en Californie (cas de collision d'Aigles royaux) et Tarifa au Sud de l'Espagne. Ces données sont tout de même à nuancer par le nombre de machines présentes sur chaque site, près de 5 000 éoliennes pour le parc américain et environ 500 éoliennes pour la région au Sud de l'Espagne.

**En Espagne**, SEO BirdLife (Ateinsa et al., 2014) a estimé qu'avec les 17 780 éoliennes du pays, **entre 56 et 450 oiseaux sont tués par éolienne et par an**. Cette société espagnole d'ornithologie explique que cet impact important (particulièrement sur les Vautours fauves) est dû à l'absence de la prise en compte des enjeux environnementaux dans les études d'impacts espagnoles. Il est à relever par ailleurs que la répartition géographique des Vautours fauves, un taux de prédation incroyablement élevé (95% des carcasses disparaissaient avant prospection), une efficacité de détection plus faible qu'en France, le manque de robustesse dans les suivis de mortalité, une seule formule utilisée pour le calcul (celle de Winkelman, 1989, qui surestime la mortalité réelle), et la mortalité supplémentaire due aux lignes électriques (alors qu'en France les lignes inter-éoliennes et le raccordement au poste source du gestionnaire de réseau sont enterrés) contribuent fortement à ce résultat (Marx G., 2017).

**La mortalité aviaire a été estimée à 8,2 individus par éolienne et par an au Canada** (Zimmerling et al., 2013). Par ailleurs, en 2016, Canada BirdStudies – appelé aussi Etudes d'Oiseaux Canada – a compilé avec d'autres organismes les études de suivis de mortalité réalisés au Canada entre 2006 et 2014 sur 65 parcs éoliens, soit 1 889 éoliennes. 173 espèces d'oiseaux ont été répertoriées. L'estimation de la mortalité réelle se

base sur une formule proche de celle de Huso (2010) utilisée en France : l'équation est celle du MRNFO (Ministère des Richesses Naturelles et des Forêts de l'Ontario). De même, les calculs sont ajustés en prenant en compte un correcteur surfacique, l'efficacité de recherche des prospecteurs et la persistance des cadavres. Selon cette étude, la mortalité due aux éoliennes a été estimée à **4,71 oiseaux par éolienne et par an, entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 octobre**. Mais il se peut que le résultat de cette étude soit sous-estimé par rapport à celle de Zimmerling et al. (2013) puisque les suivis ont été réalisés dans un rayon de 50 m seulement autour des éoliennes.

Il a été estimé **5,25 oiseaux tués en moyenne par éolienne et par an aux Etats-Unis** (Loss et al., 2013).

Selon notre étude et d'après Erickson (2000), la mortalité sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel est estimée à **79,28 oiseaux et 0,00 chiroptère** sur tout le parc (**soit 7,93 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne**) entre le 30 mars et le 29 octobre 2021. D'après Jones et al. (2009), **107,76 oiseaux et 0,00 chiroptère** ont été tués sur les dix éoliennes (**soit 10,78 oiseaux et 0,00 chiroptère par éolienne**). Il a été estimé avec la formule de Huso (2010) **91,69 oiseaux et 0,00 chiroptère** tués sur le parc entier, soit **9,17 oiseaux et 0,00 chiroptère** par éolienne. Pour les oiseaux, nos résultats sont proches de ceux diffusés par la LPO pour les parcs éoliens en France mais aussi pour d'autres pays (mis à part l'Espagne). Concernant les chiroptères, les résultats obtenus sont inférieurs à ceux observés dans d'autres pays. Il reste important de nuancer ces résultats calculés avec une incertitude non négligeable liée aux intervalles de confiance très larges. Rappelons qu'aucun cadavre de chauves-souris n'a été découvert lors de ce suivi. Ainsi, le bridage en place semble donc efficace.

Il est à rappeler que la comparaison entre parcs éoliens français et parcs éoliens étrangers est à nuancer car certains paramètres importants diffèrent tels que la taille totale de l'éolienne, la taille du parc éolien, le milieu... Si le contexte n'est pas semblable, il peut être difficile d'extrapoler et de mettre en parallèle les résultats de ces suivis de mortalité.

#### IV.1.2.3. Comparaison avec les autres causes de mortalité

Les éoliennes sont effectivement responsables d'une partie de la mortalité d'origine anthropique des oiseaux et des chauves-souris. Cependant, cette mortalité due aux éoliennes est à mettre en perspective avec les autres causes de mortalité prématurée des oiseaux et chauves-souris. D'une part, il faut prendre en compte les différentes variables (localisation, type d'habitat, espèce, saison, nombre d'éoliennes, implantation...) et d'autre part, il faut comparer cette mortalité à celle due aux autres origines : les lignes haute tension (HT), les routes, les canaux, les chocs contre les fenêtres des habitations et les prédateurs, notamment les chats. L'utilisation de pesticides, les déversements de pétrole et les maladies sont d'autres sources significatives de mort prématurée de la faune volante.

Dans l'étude de Koops (1987), la mortalité des oiseaux aux Pays-Bas est estimée entre 163 et 217 décès par kilomètre de ligne électrique à haute tension (HT). Selon Erickson et al. (2001), 130 à 174 millions d'oiseaux sont tués par an par ces lignes HT aux Etats-Unis. Dans ce même pays, c'est entre 11 et 32 oiseaux chaque seconde qui succombent à la collision contre les immeubles et gratte-ciels. La National Audubon Society estime que les chats sont responsables de la mort de 100 millions d'oiseaux par an aux USA.

Si l'on s'intéresse à la situation française, le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité en 2010 et mis à jour en décembre 2016 par le Ministère de l'Environnement, affirme que les éoliennes représentent un danger faible pour les oiseaux en France avec un chiffre estimé de 0 à 10 oiseaux tués/éolienne/an. **Pour comparaison le document estime que les lignes électriques seraient à l'origine de la mort de 40 à 120 oiseaux/km/an et les autoroutes de**

**30 à 100 oiseaux/km/an** (Voir Tableau 23). Par ailleurs, la LPO estime que les chats sont responsables de 75 millions de morts d'oiseaux.

Tableau 23 : Mortalité des oiseaux et activités humaines  
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, d'après données LPO, AMBE, 2010)

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

Selon ces études, les éoliennes ne sont pas responsables d'une surmortalité significative des oiseaux et des chauves-souris.

## IV.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET ERC

### IV.2.1. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Il existe une grande variété de mesures d'accompagnement pouvant être mises en œuvre à l'occasion de la construction d'un parc éolien. Certaines mesures ont été mises en place à la construction (déplacement ou suppression d'éoliennes, choix du modèle, etc.) suite aux préconisations de l'étude écologique initiale. D'autres mesures peuvent être mises en place post-implantation suite aux observations des impacts générés par le parc sur l'avifaune et les chiroptères. Cette étude a permis de juger le niveau d'impact généré par le parc éolien de Vanault-le-Châtel, en considérant les mesures éventuellement prescrites dans l'état initial afin d'adapter ces mesures pour apporter plus d'efficacité (Eviter, Réduire ou Compenser l'impact).

Afin d'éviter d'attirer la faune volante, il faut d'abord éviter d'attirer les insectes. Les pieds des éoliennes ne doivent pas être enherbés. Les oiseaux et chauves-souris seraient donc plus intéressés à s'approcher de l'éolienne avec cet afflux de proies. **Les plateformes de ce parc étaient bien entretenues, la végétation n'était pas trop dense et/ou hautes aux pieds de ces dernières. Il conviendra de poursuivre les modalités d'entretien réalisées sur ce parc éolien.**

D'autre part, les espaces ouverts peuvent éventuellement permettre aux mulots et lapins de trouver un habitat favorable et donc d'attirer les rapaces.

### IV.2.2. EVITER ET REDUIRE

#### IV.2.2.1. Eviter et/ou réduire la collision des chiroptères avec les pales par la régulation des éoliennes

D'après une étude bibliographique menée par Ecosphère (Heitz et Jung, 2016), des méthodes de répulsion des chiroptères sont actuellement à l'étude. Elles peuvent être acoustiques (source sonore), visuelles (en utilisant un éclairage UV) ou électromagnétiques (les champs électromagnétiques sont répulsifs vis-à-vis des chiroptères). Mais elles ne sont pas encore applicables actuellement. **Aucun cadavre de chiroptère n'a**



**été découvert lors de ce suivi mortalité, le bridage déjà en place semble suffisant.** Le bridage en place suit les modalités décrites ci-dessous :

- toutes les éoliennes du parc ;
- du 15 juin au 15 octobre ;
- pour des vitesses de vents inférieures à 4 m/s ;
- durant toute la nuit.

Il conviendra de poursuivre le plan de régulation actuel, ce dernier ayant montré son efficacité en 2021.

#### IV.2.2.2. Eviter et/ou réduire la collision de l'avifaune avec les pales par la régulation des éoliennes

Afin de s'assurer que le parc éolien de Vanault-le-Châtel n'impacte pas les oiseaux en période de migration, il pourrait être préconisé d'étendre les prochains suivis de mortalité au sol jusqu'à la deuxième semaine de novembre. En temps voulu, le suivi mortalité réalisé se conformera au protocole national en vigueur. De plus, le nombre de cadavres d'oiseaux retrouvés pour le nombre important d'éoliennes est relativement acceptable (légèrement plus d'un oiseau par éolienne).

De ce fait, aucune mesure n'est préconisée hormis l'entretien des plateformes tel qu'il est déjà réalisé jusqu'à présent.

### IV.3. LIMITES DU PROTOCOLE

#### IV.3.1. LIMITES SUR LE TERRAIN

Il a été envisagé de positionner les angles du carré à l'aide d'un télémètre afin de délimiter les surfaces à prospecter. Cependant il a été difficile de réaliser cela surtout quand l'ensoleillement ou le brouillard était trop important. La technique de délimiter au préalable sur cartographie la zone à prospecter est plus facile à intégrer et réaliser. Mais la précision du GPS varie de 2 à 5 m.

En ce qui concerne la délimitation des transects à prospecter, elle devait initialement être signalisée in situ et matérialisée par des piquets. Cela s'est avéré inutile et de toute façon chronophage, les prospecteurs visualisant d'eux-mêmes les tronçons.

Le discernement des circonstances du décès de la faune volante (barométrie, choc avec les pales) a parfois été difficile sans dissection. Par ailleurs, l'état dans lequel les cadavres ont été retrouvés (décomposition, asticots présents partout dans la dépouille, seulement un groupe de petites plumes restantes...) a parfois rendu difficile l'identification précise des espèces.

#### IV.3.2. LIMITES DES ESTIMATIONS

##### IV.3.2.1. Efficacité de recherche

Dans notre étude, le choix des leurres s'est porté sur des morceaux de tissus noirs d'un côté et gris foncé de l'autre. L'objectif était d'évaluer l'efficacité de recherche des prospecteurs, en diversifiant

notamment la taille des leurres, le type et la hauteur des cultures. En effet les leurres avaient été découpés de façon à obtenir au moins trois types de taille faisant référence à l'envergure d'un gros oiseau, d'un petit oiseau et d'une chauve-souris. Les leurres ont été cherchés dans des cultures variées, sur des terres labourées, parmi de jeunes pousses (en faisant attention à ne rien abimer) ou sur des plants plus développés et dans des parcelles plus ou moins denses.

Les tests de recherche ont montré que les prospecteurs de notre étude ont eu un résultat important de découvertes de leurres. Cependant, les espèces d'oiseaux de grande taille sont plus faciles à déceler que les petites espèces d'oiseaux telles que les passereaux ou les chauves-souris. Il se peut que certains individus n'aient pas été détectés. **Cependant, le résultat du test de recherche est fort et la détectabilité des cadavres des prospecteurs de notre étude peut être considérée comme importante au regard du nombre de cadavres de petite taille retrouvés.**

##### IV.3.2.2. Persistance des cadavres

Lors des prospections autour des éoliennes pour ce suivi de mortalité, l'absence de cadavre peut être corrélée tout simplement à une absence de mortalité cette semaine-là. Mais elle peut aussi être expliquée par le fait que ces cadavres soient en dehors des zones de prospection (déplacés ou emportés par le vent) ou par une disparition rapide des cadavres ayant percuté les éoliennes (ou tués par barotraumatisme). Cela peut être dû à une forte vitesse de décomposition mais plus probablement à un prélèvement par des charognards. Les rapaces (Buses variables, Faucons crécerelles, Milans noirs) et les Corneilles noires par exemple, sont de grands opportunistes. Il est fort probable que ces espèces remarquent rapidement les dépôts des cadavres lors des tests de persistance et s'en emparent. Elles modifient donc le facteur de correction calculé avec le test de persistance.

Par ailleurs, l'option des cadavres pour le test de persistance a été un dilemme : poussins, souris blanches ou cailles ? Devions-nous alterner avec des espèces différentes et de taille différente ? Il a été décidé d'utiliser des dépouilles de poussins de poules. Cependant leur couleur jaune est assez voyante et il se peut que cela ait attiré plus facilement le regard des prédateurs. Cette couleur voyante pourrait être atténuée en enduisant légèrement ces dépouilles de terre ou de boue. Les poussins étant bien plus appétents que les chiroptères, la disparition rapide de ces derniers pourrait augmenter la prédation lors de ces tests.

**Lors des prospections, il a été observé que les dépouilles d'oiseaux pouvaient rester plus longtemps au sol que le Tm. Les cadavres utilisés pour le test n'ont donc pas la même persistance que les oiseaux étudiés. Aussi, le taux de prédation calculé est probablement surestimé. Par conséquent, les résultats découlant de formules intégrant ce paramètre peuvent également être surestimés. Cela se voit notamment par les intervalles de confiance très large pour chacune des formules.**

La durée moyenne de persistance des cadavres dépend donc de l'activité des prédateurs, des nécrophages et de la vitesse de décomposition. Selon le site d'implantation, elle peut grandement varier.

##### IV.3.2.3. Surface réellement prospectée

Les aléas du terrain, dus à une météorologie parfois peu favorable, et surtout l'évolution de la hauteur des cultures font que la totalité de la surface peut ne pas être prospectée pendant toute la durée du suivi. Cela induit donc un biais, qui doit être compensé par le calcul d'un coefficient correcteur pour ramener le nombre de cadavres trouvés à la surface réellement prospectée et non à la surface théorique de prospection (Besnard & Bernard, 2017).

Dans le cas du parc éolien de Vanault-le-Châtel, seule l'aire de chaque éolienne a été prospectée durant les premières semaines de suivi de la mortalité au sol à cause des champs en culture (plus de 30 cm et donc non prospectables, sauf pour les éoliennes 3 et 4 qui ont pu être entièrement prospectées au début de la saison). Ces surfaces de prospection réduites induisent un biais et donc un coefficient de correction de surface élevé. Cela peut aboutir à une surestimation de la mortalité sur le parc éolien.

#### IV.3.2.4. Cripplingloss

D'après Besnard & Bernard (2017), le « Cripplingloss » est un quatrième biais difficile à caractériser dans l'estimation de la mortalité induite par les éoliennes. Il s'agit de la proportion d'individus qui meurent hors de la zone d'étude. La plupart du temps ce sont des individus percutés par les éoliennes et qui, blessés, se déplacent et se retrouvent donc en dehors de la zone d'étude. La mortalité théorique pourrait donc être sous-estimée. Mais il apparaît que ce biais, estimé dans les études sur l'impact de la chasse sur les populations animales, n'ait pas encore été étudié dans le contexte éolien.

#### IV.3.2.5. Autres biais

La distance potentielle de projection serait corrélée avec le poids des cadavres d'après Hull & Muir (2010) : plus les individus sont grands et lourds, plus ils peuvent être projetés loin des éoliennes. Il est donc fort possible que les oiseaux de grande taille aient été projetés plus loin que les petits oiseaux et les chauves-souris. Cependant, cela n'a pas été vérifié avec notre étude où la tendance semble plutôt être inversée, c'est-à-dire que les cadavres les plus lourds seraient projetés moins loin que les cadavres plus légers. Des cadavres plus légers auraient donc pu être projetés en dehors des aires de prospection. La distance de projection pourrait aussi dépendre du point d'impact de l'individu aux pales ou au mât. Par ailleurs, d'après le rapport de la LPO (Marx, 2017) et en tenant compte de l'étude de Hull & Muir (2010), 15 à 20 % des cadavres d'oiseaux sont projetés au-delà de la zone d'étude (pour les sept parcs étudiés et dont les calculs sont suffisamment robustes). De plus, les éoliennes aux pales plus longues projettent les cadavres plus loin que les éoliennes aux pales plus courtes. La surface prospectée dans nos suivis correspond à un carré de 100 m de côté, longueur portée à celle du diamètre de l'éolienne en cas de dépassement de la valeur minimale (50 m de longueur de pale) comme indiqué au chapitre II.1.1.4, conformément au protocole du MTES. Le rayon de prospection autour des éoliennes a été adapté à la longueur des pales mais ce rayon aurait potentiellement pu être plus important.

L'estimation des mortalités corrigée pour les biais diffère selon les formules utilisées. D'après Bernardino et al. (2013), la formule de Huso (2010) considère que les carcasses non trouvées lors d'une prospection ont une probabilité nulle d'être détectées lors de recherches ultérieures contrairement à la formule d'Erickson (2000).

L'étude pourrait être complétée par un relevé des conditions météorologiques tous les jours pendant le suivi de mortalité car elles sont un facteur dans les collisions des oiseaux aux éoliennes : lors de brouillard et lors de fort vent et/ou pluie, les éoliennes sont plus difficiles à distinguer. A contrario, par vent fort, l'activité des chauves-souris est réduite (MEEDDM, 2010). Il serait possible d'associer les cas de collision à la météo et de noter si effectivement, la mortalité était plus importante sur le parc les jours de brouillard, qui ont d'ailleurs été relativement nombreux au début de l'automne. Mais il convient aussi de prendre en compte la période (pic de migration, période de reproduction...). La météorologie d'une année à l'autre peut grandement varier également. Il se peut qu'une année soit favorisée par de bonnes conditions météorologiques (qui permettent un fort taux de nidification ou d'importantes migrations) et donc un passage près des éoliennes plus important. Les conditions météorologiques de l'été 2021 étaient particulièrement mitigées avec des températures relativement faibles et une pluviométrie importante. **Ces conditions non habituelles auraient pu décaler les horaires de sorties des chauves-souris et donc engendrer une activité plus concentrée**

**et un risque de collision plus important pour ces périodes de forte activité. Cependant, même avec ces conditions climatiques particulières aucun cadavre de chauve-souris n'a été découvert lors de ce suivi.** La variabilité interannuelle est à prendre en compte si l'on souhaite comparer des résultats de suivis de la mortalité d'une année à l'autre, notamment pour déterminer s'il est efficace ou non de poursuivre une éventuelle régulation.

Il serait par ailleurs intéressant de comparer le nombre d'heures de fonctionnement du parc à la moyenne sur cette période de suivi depuis la mise en service, afin de juger du niveau d'impact (si la mortalité était faible pour une activité importante des éoliennes de ce parc).

#### IV.3.2.6. Conclusion des limites du suivi de mortalité

La mortalité occasionnée par les éoliennes est difficile à estimer précisément. Elle varie fortement d'un parc à l'autre selon divers paramètres : les espèces présentes sur le site, le nombre d'espèces, la population de ces espèces, la présence de couloir de migration, le nombre d'individus migrant d'année en année, le type d'habitat, le nombre d'éoliennes du parc, le gabarit des machines...

Avec le protocole mis en place par le MTES, il est plus facile d'extrapoler les données. Les méthodes d'estimation de la mortalité réelle seront peut-être aussi optimisées. L'utilisation de différentes formules ainsi que leur utilisation différente selon les études rend délicat les comparaisons entre les différents suivis mortalités des parcs éolien (Erickson (2000), Huso (2010), Jones (2009), Winkelmann (1989 puis adaptée par André en 2005). Plus récemment un estimateur généralisé a vu le jour est tend à être le futur estimateur utilisé par toutes les estimations de la mortalité lors des suivis des parcs éoliens. Cet estimateur est appelé GenEst pour Generalized Estimator (Simonis et al., 2018). L'utilisation de cet estimateur devrait être simplifiée par la mise en ligne d'une application permettant un accès et une utilisation simplifiée.

L'estimation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères par les éoliennes comporte beaucoup d'incertitudes dues à des processus aléatoires. Cette estimation sera d'autant plus fiable que les prospections de terrain seront régulières et rigoureuses.



# CHAPITRE V. CONCLUSION



L'exploitant d'un parc éolien a l'obligation de s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc n'impactent pas négativement l'état de conservation des espèces. Ces potentiels impacts ont été définis avant implantation dans l'étude d'impact et après implantation dans des suivis environnementaux. Cette étude présente le suivi de mortalité au sol de l'avifaune et des chiroptères, réalisé dans le cadre d'un projet de renouvellement du parc éolien de Vanault-le-Châtel, porté par la société de projet SAS EOLIENNES DE MARNE ET MOSELLE, filiale du groupe EDF Renouvelables France, sur la commune de Vanault-le-Châtel dans le département de la Marne (51).

Ce parc est composé de dix turbines d'une hauteur totale de 104 m et d'un rotor de 58 m de diamètre. Le territoire d'étude élargi à 15 km comprend 17 ZNIEFF (13 de type I et 4 de type II), 1 ZICO et 1 ZPS. La zone d'implantation entourée de petits bosquets apparaît assez favorable à l'avifaune et aux chiroptères. Cependant, le parc éolien est situé en zone de cultures intensives, en dehors des périmètres d'inventaires ou de protection de la biodiversité.

Le protocole de référence est le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres réalisé par le MTEES en novembre 2015 et révisé en mars 2018. Le suivi au sol de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel s'est déroulé entre les semaines 13 et 43 (trente-et-une semaines). Le suivi a été décomposé en 2 périodes, une première avec des passages hebdomadaires (semaines 13 à 32 inclus) et une période avec des passages bihebdomadaires (semaines 33 à 43 inclus). Ce suivi s'est déroulé sur des carrés de 100 m de côté autour des dix éoliennes. L'effort de prospection de ce suivi est allé bien au-delà des recommandations du MTEES de 20 passages. En effet, 42 passages ont été effectués sur le parc lors de ce suivi.

Le taux d'efficacité de recherche des prospecteurs est de 0,92 et la durée moyenne de persistance des cadavres est de 1,48 jour sur ce parc. Les résultats bruts qui ont découlé de ce suivi de mortalité au sol sont de 12 cadavres d'oiseaux (trois Roitelets à triple bandeau, une Fauvette à tête noire, une Alouette des champs, un Etourneau sansonnet et 6 oiseaux non identifiables) et d'aucun cadavre de chauves-souris.

Aucun cadavre de chiroptère n'a été retrouvé sous les éoliennes, la mortalité théorique n'a donc pas pu être calculée. Les estimations de la mortalité avifaunistique sont comprises entre 79,28 et 107,76 oiseaux sur le parc éolien de Vanault-le-Châtel soit 7,93 à 10,78 oiseaux tués par éolienne du 30 mars au 29 octobre 2021. Les intervalles de confiance étant assez larges (50,56 à 286,35 oiseaux tués selon la formule de Jones) les estimations sont donc données uniquement à titre d'information.

Les quatre espèces d'oiseaux retrouvées sont sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France (quasi menacée pour l'Alouette des champs et préoccupation mineure pour les trois autres espèces) mais leurs populations nicheuses n'ont pas la même évolution et sensibilité à l'éolien (sensibilité nulle et population stable pour le Roitelet à triple bandeau, sensibilité faible et population en amélioration pour la Fauvette à tête noire, sensibilité faible et population en déclin pour l'Alouette des champs et enfin sensibilité faible et population stable pour l'Etourneau sansonnet). Aucune dépouille de chauves-souris n'a été découverte sur le parc de Vanault-le-Châtel lors du suivi mortalité de 2021, le plan de régulation mis en place cette année (15 juin) semble donc efficace au vue des résultats observés. Ce bridage consistait à arrêter toutes les machines du parc la nuit de mi-juin à mi-octobre pour des vitesses de vents inférieurs à 4 m/s. Le bridage mis en place cette année est donc à pérenniser.

Les résultats obtenus lors de ce suivi font état d'une mortalité faible à modérée pour les oiseaux et faible (nulle) pour les chauves-souris. Les estimations de la mortalité correspondent aux estimations de la LPO et de la bibliographie internationale pour les oiseaux et sont inférieures pour celles des chiroptères étant donné qu'aucun cadavre n'a été retrouvé. La mortalité réelle se situe probablement entre la mortalité observée et la mortalité estimée.

Le niveau d'accidentologie du parc éolien de Vanault-le-Châtel peut être considéré, selon les résultats des différentes formules utilisées, comme faible pour les oiseaux et les chauves-souris. Ces résultats sont à nuancer du fait d'une certaine surestimation liée au facteur de correction surfacique et de prédation. Nous considérons ainsi que la mortalité réelle se situe entre la mortalité estimée et observée.

Un plan de régulation des éoliennes a été mis en place cette année afin d'atténuer l'impact du parc sur la mortalité des chiroptères. D'après les résultats couplés de ce suivi mortalité et du suivi en nacelle le bridage semble efficace et aucune mesure supplémentaire n'est préconisée. L'activité chiroptérologique est certes faible mais pas inexistante et les espèces contactées présentent une sensibilité forte à très forte à l'éolien mais aucun chiroptère n'a été retrouvé sous les éoliennes du parc. De plus, il est fortement conseillé de veiller à ne pas laisser de végétation au pied des éoliennes et de laisser les panneaux indicateurs au plus loin des plateformes. Tout stockage ou substrat entomogène (dépôt de fumier) doit être évité.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(Les références bibliographiques complémentaires spécifiques aux expertises annexes sont détaillées dans les documents correspondants)

### Ouvrages

- André Y. (2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien-Biodiversité – ADEME, MEEDDM, SER, FEE & LPO, 21 p.
- Atienza J., Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J. – SEO BirdLife. (2014). Guidelines for assessing the impact of wind farms on birds and bats. Version 4.0.
- Barré K. (2017) Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. *Thèse de doctorat. Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN)*.
- Behr, O., R. Brinkmann, F. Korner-Nievergelt, M. Nagy, I. Niermann, M. Reich, R. Simon und S. Rüter (2016). Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). *Umwelt und Raum*; 7.
- Bernardino J., Bispo R., Costa H. & Mascarenhas M. (2013). Estimating bird and bat fatality at wind farms : a practical overview of estimators, their assumptions and limitations. *New Zeal. J. Zool.* 40. 63-74
- Besnard A. & Bernard C. (2017). Deux applications web en libre accès pour calibrer et évaluer la pertinence des suivis de mortalité sous les éoliennes. Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité, LPO, 21 et 22 novembre 2017.
- Canada Bird Studies. (2016). Summary of the findings related to bird and bat fatalities, including corrected mortality estimates, based on post construction monitoring reports.
- Drewitt A., Rowena H. & Langston H. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis, vol 148*, 29-42.
- Erickson W. (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, 1998*, pp. 172-182. San Diego, CA.
- Erickson W.P., Johnson G.D & Young D.P. Jr. (2005). A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. In: Ralph, C. John; Rich, Terrell D., editors 2005. *Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. 2002 March 20-24; Asilomar, California, Volume 2* Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. Albany, CA: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 1029-1042.
- Erickson W.P., Johnson G.D., Dale Strickland M., Young D.P. Jr., Sernka K.J. & Good R.E. (2001). Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document (67p).
- Études d'Oiseaux Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Association canadienne de l'énergie éolienne & Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario. (2017). Base de données du suivi des populations d'oiseaux et de chauves-souris relié à l'énergie éolienne. Sommaire de l'information présentée dans les rapports de suivi postérieur à la construction.
- France Energie Eolienne et Bearingpoint. (2018). Observatoire de l'éolien.
- Gaultier, S. P., Marx, G. & Roux, D. (2019). Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. 120p.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM. (2016). Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres. Actualisation 2016 des recommandations SFEPM. Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. 33 p + annexes. Paris.
- Heitz C. & Jung L. (2016). Impact de l'activité sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). *Ecosphère*.
- Hull C.L. & Muir S. (2010). Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. *Australasian Journal of Environmental Management* 17(2), 77-87. DOI: 10.1080/14486563.2010.9725253.
- Huso M. (2010). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics, Vol. 22*, 318-329.
- Jones G., Cooper-Bohannon R., Barlow K. & Parsons K. (2009). Scoping and method development report : determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain.
- Korner-Nievergelt F., Brinkmann R., Niermann O. & Koops, F. B. J. (1987). Collision victims of high-tension lines in the Netherlands and effects of marking. *KRMA Report 01282-MOB* 86-3048.
- Loss S.R., Will T. & Marra P.P. (2013). Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biological Conservation Vol. 168*, 2017-209.
- Marx G. – LPO France. (2017). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015.
- MEEDDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer). (2010). Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens ; actualisation 2010. 185 p.
- Nelson H. & Curry R. (1995). Assessing avian interactions with windplant development and operation. *60<sup>th</sup> North American Wildlife and Natural Resources Conference* (pp. 266-277). Minneapolis, Minnesota : Wildlife Management Institute Publications Department.

- Percival S. (2005). Birds and windfarms : what are the real issues ? *British birds* 98, 194-204.
- Robert M., Barclay E. & Gruyer J. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities : assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*. 85, 381-387.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Karapandža B., Kovač 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). 133 p. UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne.
- RTE, SER, ENEDIS & ADEEF. (2019). Panorama de l'électricité renouvelable 2018.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L. & Hedenström A. (2010). Bat mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiroptologica* 12, 261-274.
- Schaub T., Klaassen RHG., Bouten W., Schlaich AE., Koks BJ. 2020 Collision risk of Montagu's harriers *Circus pygargus* with wind turbines derived from high-resolution GPS tracking. *Ibis* 162, 520-534.
- Service de l'Observation et des Statistiques. d'après ENEDIS/RTE. (2018).
- Simonis, J., Dalthorp, D., Huso, M., Mintz, J., Madsen, L., Rabie, P., and Studyvin, J., 2018, GenEst user guide—Software for a generalized estimator of mortality: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 7, chap. C19, 72 p.
- Voigt C.C., Lehnert L.S., Petersons G., Adorf F. & Bach L. (2015). Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research*.
- Winkelman J. E. (1989). Birds and the wind park near Urk : collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, 1994*, pp. 122-166. Lakewood, Colorado.
- Zimmerling J., Pomeroy A., d'Entremont M. & Francis C. (2013). Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2).

#### Sites Internet

- **ADEME** : <http://www.ademe.fr>
- **AGRESTE** : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>
- **CITES** : <https://cites.org/fr/app/appendices.php>
- **Direction de l'information légale et administrative** : [www.vie-publique.fr](http://www.vie-publique.fr)
- **INPN** : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>
- **LEGIFRANCE** : <https://www.legifrance.gouv.fr>
- **MEDDTL** : <http://www.developpement-durable.gouv.fr> et <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>
- **METEO FRANCE** : <http://france.meteofrance.com>
- **UICN** : <https://uicn.fr>



---

## SIGLES


---

- ADEeF : Association des Distributeurs d'Électricité en France
- APB : Arrêté de Protection de Biotope
- CPEPESC : Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères
- CPNCA : Conservatoire du Patrimoine Naturel de Champagne-Ardenne
- DGALN : Direction Générale de l'Aménagement, du logement et de la Nature
- DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques
- ERC : Eviter, Réduire, Compenser
- FEE : France Energie Eolienne
- ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- IGN : Institut Géographique National
- JORF : Journal Officiel de la République Française
- LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
- MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
- MRNFO : Ministère des Richesses Naturelles et des Forêts de l'Ontario
- MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
- PNR : Parc Naturel Régional
- RTE : Réseau de Transport d'Électricité
- SER : Syndicat des Énergies Renouvelables
- SFEPM : Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères
- ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique
- ZPS : Zone de Protection Spéciale
- ZSC : Zone Spéciale de Conservation



# ANNEXES



Annexe I : Fiche de suivi de mortalité - Cadavre (Bureau d'études Jacquiel & Chatillon, 2021)


 <b>FICHE DE SUIVI DE MORTALITE</b> NOM DU PARC :						
Eolienne N°	Date :	Heure :	Nom du prospecteur :			
Eolienne concernée : <input type="checkbox"/> En marche <input type="checkbox"/> A l'arrêt		Coordonnées GPS (WGS 84) de la découverte : Longitude : Latitude : Distance/éolienne : Orientation/éolienne :				
Numéro de(s) photo(s) :						
Description et identification : Taille de l'oiseau ou de la chauve-souris (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) :						
Nom de l'espèce : (famille, espèce si possible)		Age : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvenile		Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Immature		
Etat de l'oiseau ou de la chauve-souris : <input type="checkbox"/> Blessé mais vivant <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible <input type="checkbox"/> Fragment			Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision avec les pales <input type="checkbox"/> Collision avec la tour <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Autre						
Météo du jour : Température :   °C			Couverture végétale (type et hauteur au niveau de la découverte) :			
	Nul	Faible			Moyen	Fort
Vent						
Pluie						
Nuages						
Passage d'engin agricole (labour, désherbage, etc.) visible ? Commentaires :						

## Annexe II : Fiche de suivi de mortalité - RAS (Bureau d'études Jacquel &amp; Chatillon, 2021)

					<b>FICHE DE SUIVI DE MORTALITE (RAS)</b> <b>NOM DU PARC :</b>				
Eolienne n°		Date :		Heure :		Nom du prospecteur :			
Eolienne concernée : en marche/ à l'arrêt									
Météo du jour (soleil, brouillard) :					Température : °C				
	Nul		Faible		Moyen		Fort		
Pluie									
Vent dur ?									
Nuages Nébulosité : /8									
Passage d'engin agricole (labour, désherbage, etc.) visible ?									
Commentaires :									
					<b>FICHE DE SUIVI DE MORTALITE (RAS)</b> <b>NOM DU PARC :</b>				
Eolienne n°		Date :		Heure :		Nom du prospecteur :			
Eolienne concernée : en marche/ à l'arrêt									
Météo du jour (soleil, brouillard) :					Température : °C				
	Nul		Faible		Moyen		Fort		
Pluie									
Vent dur ?									
Nuages Nébulosité : /8									
Passage d'engin agricole (labour, désherbage, etc.) visible ?									
Commentaires :									



Annexe III : Fiche de test de recherche (Bureau d'études Jacquél & Chatillon, 2021)

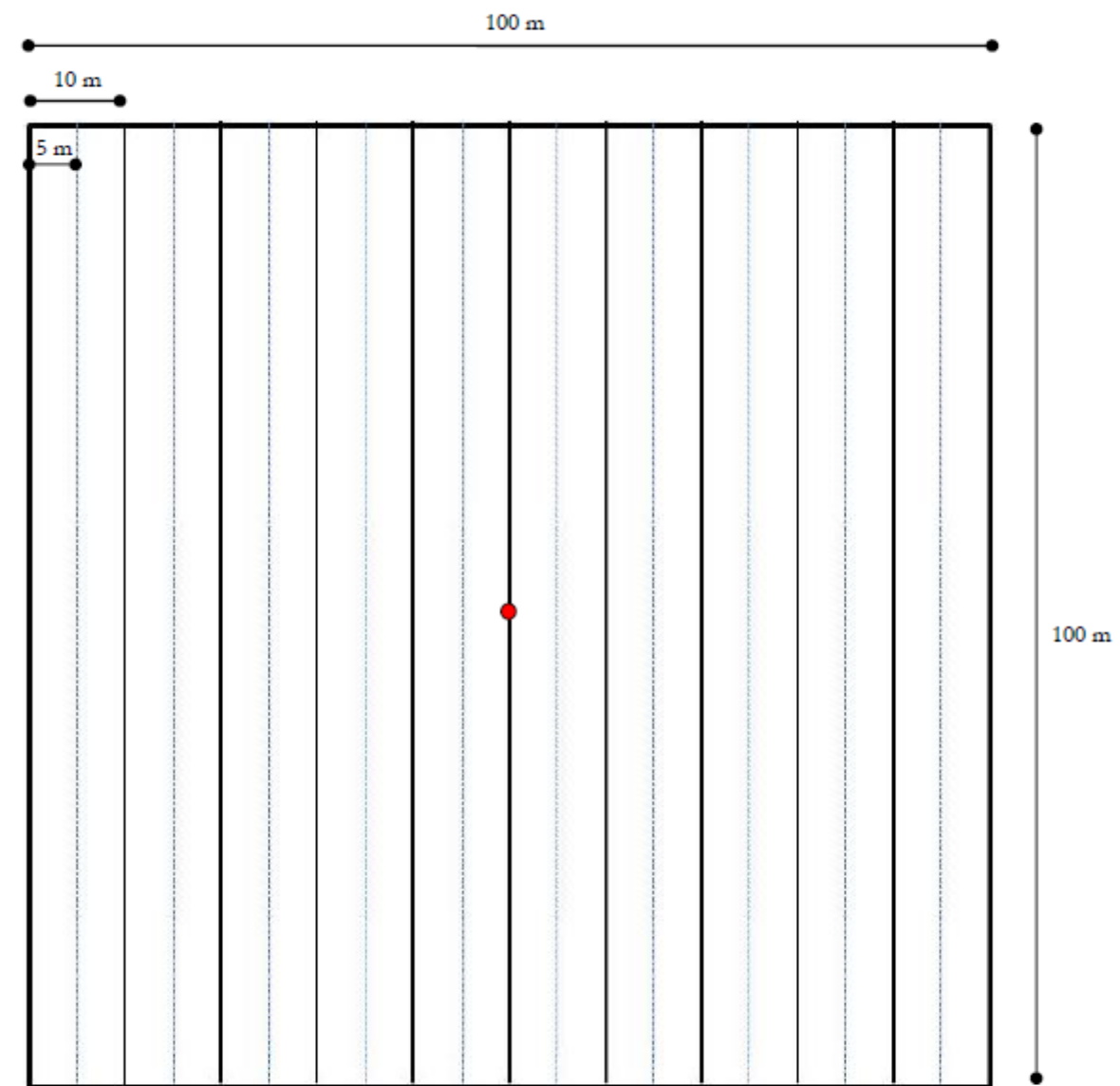
 Bureau d'études Jacquél & Chatillon	<b>FICHE TEST RECHERCHE</b>		
	<b>NOM DU PARC :</b>		
Eolienne N°	Date :	Heure :	Nom du contrôleur :  Nom du prospecteur :
Leurre utilisé :		Couverture végétale (type et hauteur au niveau de la découverte) :	
Nombre de leurre déposés :			
Nombre de leurre retrouvés :			
Commentaires :			
Compléter le plan du dépôt ci-joint (indiquer l'objet déposé : T pour tissu et entourer la lettre).			

 Bureau d'études Jacquél & Chatillon	<b>FICHE TEST RECHERCHE</b>		
	<b>NOM DU PARC :</b>		
Eolienne N°	Date :	Heure :	Nom du contrôleur :  Nom du prospecteur :
Leurre utilisé :		Couverture végétale (type et hauteur au niveau de la découverte) :	
Nombre de leurre déposés :			
Nombre de leurre retrouvés :			
Commentaires :			
Compléter le plan du dépôt ci-joint (indiquer l'objet déposé : T pour tissu et entourer la lettre).			

## PLAN DU TEST DE RECHERCHE

Parc :

Eolienne n°




Légende :

T : Tissu

(Ne pas oublier de noter les numéros de chaque leurre.

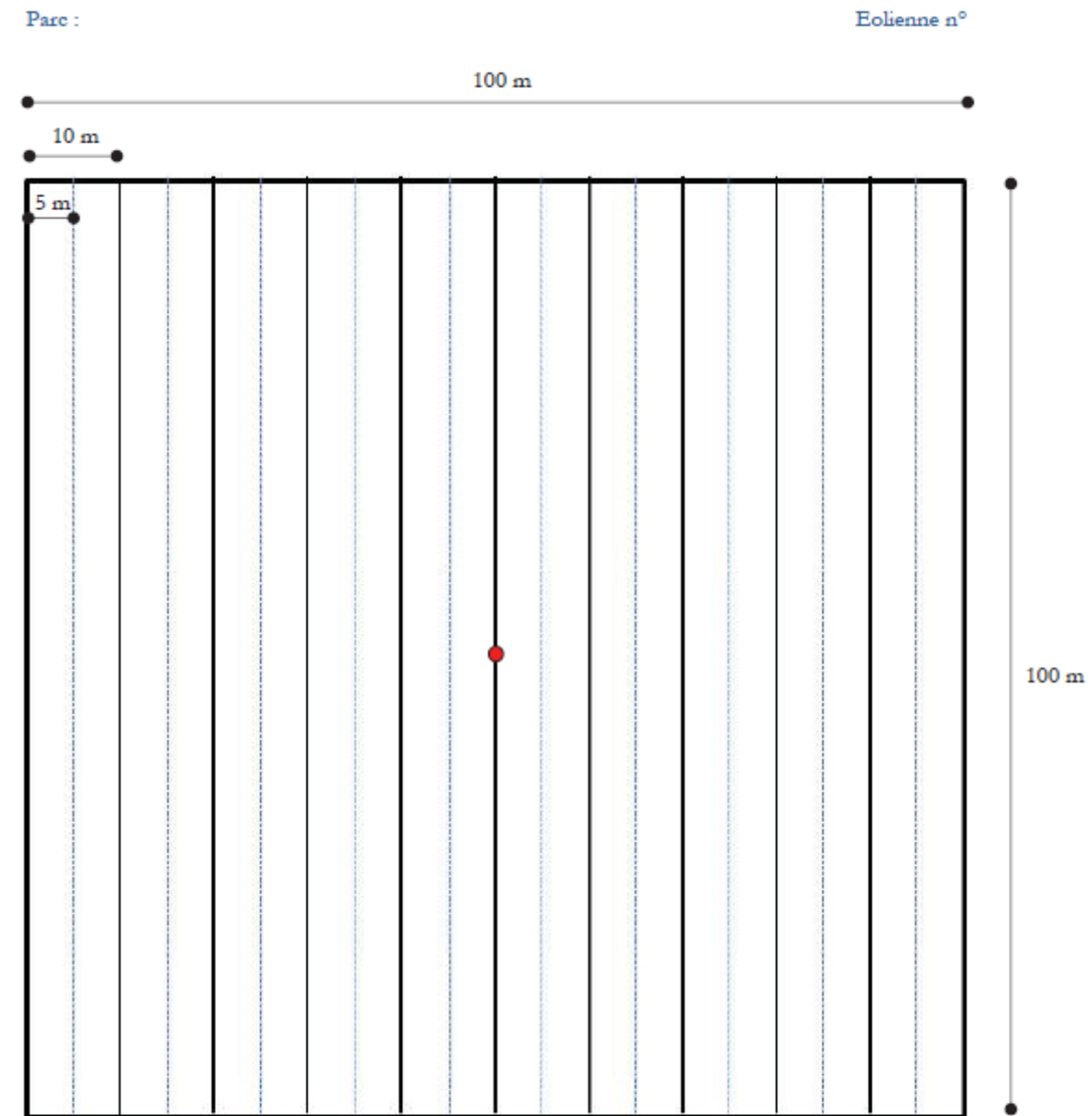
Exemple : T1 = Tissu 1)

Annexe IV : Fiche de test de persistance (Bureau d'études Jacquél & Chatillon, 2021)

 Bureau d'études Jacquél & Chatillon		<b>FICHE TEST PERSISTANCE : DEPOT / PROSPECTION</b>				
		<b>NOM DU PARC :</b>				
Eolienne N°		Date :	Heure :	Nom du prospecteur :		
N° cadavre Poussin (P)	Coordonnées GPS du cadavre (WGS 84)		Etat de destruction (estimation en %)			
	Longitude	Latitude	Laisser les coordonnées vides si le cadavre a disparu			
1- P						
2- P						
3- P						
4- P						
5- P						
Météo du jour :				Couverture végétale (type et hauteur au niveau de la découverte) :		
Température : °C						
	Nul	Faible	Moyen			Fort
Vent						
Pluie						
Nuages						
Passage d'engin agricole (labour, désherbage, etc.) visible ?						
Commentaires :						

Compléter le plan du dépôt ci-joint.

## PLAN DU TEST DE PERSISTANCE



Légende :

P : Poussin / C : Caille

(Ne pas oublier de noter les numéros de chaque découverte.

Exemple : P1 = Poussin 1)

Annexe V : Photos des découvertes faites lors du suivi mortalité du parc éolien de Vanault-le-Châtel de 2021 (Bureau d'études Jacquél & Chatillon, 2021)



Photo 3 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E6 le 30/03/2021  
(Source : BE JC)



Photo 4 : Fauvette à tête noire retrouvée aux alentours de l'éolienne E5 le 20/04/2021  
(Source : BE JC)



Photo 5 : Restes d'Alouette des champs retrouvés aux alentours de l'éolienne E8 le 27/04/2021  
(Source : BE JC)



Photo 6 : Aile retrouvée aux alentours de l'éolienne E1 le 01/06/2021  
(Source : BE JC)



Photo 7 : Oisillon retrouvé aux alentours de l'éolienne E10 le 20/07/2021  
(Source : BE JC)



Photo 8 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E1 le 07/09/2021  
(Source : BE JC)



Photo 9 : Passereau non identifié retrouvé aux alentours de l'éolienne E5 le 14/09/2021  
(Source : BE JC)



Photo 10 : Plumes noires retrouvées aux alentours de l'éolienne E2 le 24/09/2021  
(Source : BE JC)



Photo 11 : Roitelet à triple bandeau retrouvé aux alentours de l'éolienne E8 le 05/10/2021  
(Source : BE JC)



Photo 12 : Etourneau sansonnet retrouvé aux alentours de l'éolienne E4 le 12/10/2021  
(Source : BE JC)



Photo 13 : Plumes retrouvées aux alentours de l'éolienne E1 le 26/10/2021  
(Source : BE JC)



Photo 14 : Plumes retrouvées aux alentours de l'éolienne E1 le 26/10/2021  
(Source : BE JC)



*Annexe VI : Précisions sur les réglementations sur les espèces retrouvées dans le suivi mortalité du parc éolien de Vanault-le-Châtel (Bureau d'études Jacquelin & Chatillon, 2021)*

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr>, décembre 2018)

JORF n°0282 du 5 décembre 2009 page 21056

texte n° 3

**Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection**

NOR: DEVN0914202A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,

Vu le décret n° 78-959 du 30 août 1978 modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;

Vu la directive du Conseil 79 / 409 CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;

Vu le règlement (CE) n° 338 / 97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Arrêtent :

[...]

Article 3

Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

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.

III. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés

:

— dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

— dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

**Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection**

NOR: DEVN0752752A

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et la ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu le décret n° 78-959 du 30 août 1978 modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;

Vu la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

Vu le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Arrêtent :

[...]

Article 2 (Modifié par Arrêté du 15 septembre 2012 - art. 1)

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :

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.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

JORF n°198 du 28 août 1990 page 10462

**Décret no 90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes), ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979 (1)**

NOR: MAEJ9030063D

ELI: Non disponible

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre et du ministre d'Etat, ministre des affaires étrangères,

Vu les articles 52 à 55 de la Constitution;

Vu la loi no 89-1004 du 31 décembre 1989 autorisant l'approbation d'une convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe;

Vu le décret no 53-192 du 14 mars 1953 modifié relatif à la ratification et à la publication des engagements internationaux souscrits par la France,

Décète:

Art. 1er. - La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes), ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979, sera publiée au Journal officiel de la République française.

Art. 2. - Le Premier ministre et le ministre d'Etat, ministre des affaires étrangères, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

[...]

Article 6

Chaque Partie contractante prend les mesures législatives et réglementaires appropriées et nécessaires pour assurer la conservation particulière des espèces de faune sauvage énumérées dans l'Annexe II. Seront notamment interdits, pour ces espèces:

- a) Toutes formes de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle;
- b) La détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos;
- c) La perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention;
- d) La destruction ou le ramassage intentionnels des oeufs dans la nature ou leur détention, mêmes vides;
- e) La détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions du présent article.

Article 7

1. Chaque Partie contractante prend les mesures législatives et réglementaires appropriées et nécessaires pour protéger les espèces de faune sauvage énumérées dans l'Annexe III.

2. Toute exploitation de la faune sauvage énumérée dans l'Annexe III est réglementée de manière à maintenir l'existence de ces populations hors de danger, compte tenu des dispositions de l'article 2.

3. Ces mesures comprennent notamment:

- a) L'institution de périodes de fermeture et/ou d'autres mesures réglementaires d'exploitation;
- b) L'interdiction temporaire ou locale de l'exploitation, s'il y a lieu, afin de permettre aux populations existantes de retrouver un niveau satisfaisant;
- c) La réglementation, s'il y a lieu, de la vente, de la détention, du transport ou de l'offre aux fins de vente des animaux sauvages, vivants ou morts.



JORF n° L 206 du 22/07/1992 p. 0007 – 0050

**Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages**

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 130 S,

vu la proposition de la Commission(1),

vu l'avis du Parlement européen(2),

vu l'avis du Comité économique et social(3),

considérant que la préservation, la protection et l'amélioration de la qualité de l'environnement, y compris la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, constituent un objectif essentiel, d'intérêt général poursuivi par la Communauté comme prévu à l'article 130 R du traité;

considérant que le programme d'action communautaire en matière d'environnement (1987-1992) (4) prévoit des dispositions concernant la conservation de la nature et des ressources naturelles;

considérant que le but principal de la présente directive étant de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, elle contribue à l'objectif général, d'un développement durable; que le maintien de cette biodiversité peut, dans certains cas, requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines;

considérant que, sur le territoire européen des États membres, les habitats naturels ne cessent de se dégrader et qu'un nombre croissant d'espèces sauvages sont gravement menacées; que, étant donné que les habitats et espèces menacés font partie du patrimoine naturel de la Communauté et que les menaces pesant sur ceux-ci sont souvent de nature transfrontalière, il est nécessaire de prendre des mesures au niveau communautaire en vue de les conserver;

considérant que, eu égard aux menaces pesant sur certains types d'habitats naturels et certaines espèces, il est nécessaire de les définir comme prioritaires afin de privilégier la mise en œuvre rapide de mesures visant à leur conservation;

considérant que, en vue d'assurer le rétablissement ou le maintien des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable, il y a lieu de désigner des zones spéciales de conservation afin de réaliser un réseau écologique européen cohérent suivant un calendrier défini;

considérant que toutes les zones désignées, y compris celles qui sont classées ou qui seront classées dans le futur en tant que zones spéciales de protection en vertu de la directive 79/409/CEE du Conseil, du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages(5), devront s'intégrer dans le réseau écologique européen cohérent;

considérant qu'il convient, dans chaque zone désignée, de mettre en œuvre les mesures nécessaires eu égard aux objectifs de conservation visés;

considérant que les sites susceptibles d'être désignés comme zones spéciales de conservation sont proposés par les États membres mais qu'une procédure doit néanmoins être prévue pour permettre la désignation dans des cas exceptionnels d'un site non proposé par un État membre mais que la Communauté considère essentiel respectivement pour le maintien ou pour la survie d'un type d'habitat naturel prioritaire ou d'une espèce prioritaire;

considérant que tout plan ou programme susceptible d'affecter de manière significative les objectifs de conservation d'un site qui a été désigné ou qui le sera dans le futur doit être l'objet d'une évaluation appropriée;

considérant qu'il est reconnu que l'adoption des mesures destinées à favoriser la conservation des habitats naturels prioritaires et des espèces prioritaires d'intérêt communautaire incombe, à titre de responsabilité commune, à tous les États membres; que cela peut cependant imposer une charge financière excessive à certains États membres compte tenu, d'une part, de la répartition inégale de ces habitats et espèces dans la Communauté et, d'autre part, du fait que le principe du pollueur-payeur ne peut avoir qu'une application limitée dans le cas particulier de la conservation de la nature;

considérant qu'il est dès lors convenu que, dans ce cas exceptionnel, le concours d'un cofinancement communautaire devrait être prévu dans les limites des moyens financiers libérés en vertu des décisions de la Communauté;

considérant qu'il convient d'encourager, dans les politiques d'aménagement du territoire et de développement, la gestion des éléments du paysage qui revêtent une importance majeure pour la faune et la flore sauvages;

considérant qu'il importe d'assurer la mise en place d'un système de surveillance de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces visées par la présente directive;

considérant que, en complément de la directive 79/409/CEE, il convient de prévoir un système général de protection pour certaines espèces de faune et de flore; que des mesures de gestion doivent être prévues pour certaines espèces, si leur état de conservation le justifie, y compris l'interdiction de certaines modalités de capture ou de mise à mort, tout en prévoyant la possibilité de dérogations sous certaines conditions;

considérant que, dans le but d'assurer le suivi de la mise en œuvre de la présente directive, la Commission préparera périodiquement un rapport de synthèse fondé notamment sur les informations que les États membres lui adresseront sur l'application des dispositions nationales prises en vertu de la présente directive;

considérant que l'amélioration des connaissances scientifiques et techniques est indispensable pour la mise en œuvre de la présente directive, et qu'il convient par conséquent d'encourager la recherche et les travaux scientifiques requis à cet effet;

considérant que le progrès technique et scientifique nécessite la possibilité d'adapter les annexes; qu'il convient de prévoir une procédure de modification de ces annexes par le Conseil;

considérant qu'un comité de réglementation doit être instauré pour assister la Commission dans la mise en œuvre de la présente directive et notamment lors de la prise de décision sur le cofinancement communautaire;

considérant qu'il convient de prévoir des mesures complémentaires qui réglementent la réintroduction de certaines espèces de faune et de flore indigènes ainsi que l'introduction éventuelle d'espèces non indigènes;

considérant que l'éducation et l'information générale relatives aux objectifs de la présente directive sont indispensables pour assurer sa mise en œuvre efficace,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

[...]

Protection des espèces

Article 12

1. Les États membres prennent les mesures nécessaires pour instaurer un système de protection stricte des espèces animales figurant à l'annexe IV point a), dans leur aire de répartition naturelle, interdisant:

- a) toute forme de capture ou de mise à mort intentionnelle de spécimens de ces espèces dans la nature;
- b) la perturbation intentionnelle de ces espèces notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration;
- c) la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature;
- d) la détérioration ou la destruction des sites de reproduction ou des aires de repos.

2. Pour ces espèces, les États membres interdisent la détention, le transport, le commerce ou l'échange et l'offre aux fins de vente ou d'échange de spécimens prélevés dans la nature, à l'exception de ceux qui auraient été prélevés légalement avant la mise en application de la présente directive.

3. Les interdictions visées au paragraphe 1 points a) et b) ainsi qu'au paragraphe 2 s'appliquent à tous les stades de la vie des animaux visés par le présent article.

4. Les États membres instaurent un système de contrôle des captures et mises à mort accidentelles des espèces animales énumérées à l'annexe IV point a). Sur la base des informations recueillies, les États membres entreprennent les nouvelles recherches ou prennent les mesures de conservation nécessaires pour faire en sorte que les captures ou mises à mort involontaires n'aient pas une incidence négative importante sur les espèces en question.

#### Article 13

1. Les États membres prennent les mesures nécessaires pour instaurer un système de protection stricte des espèces végétales figurant à l'annexe IV point b) interdisant:

a) la cueillette ainsi que le ramassage, la coupe, le déracinage ou la destruction intentionnels dans la nature de ces plantes, dans leur aire de répartition naturelle;

b) la détention, le transport, le commerce ou l'échange et l'offre aux fins de vente ou d'échange de spécimens desdites espèces prélevés dans la nature, à l'exception de ceux qui auraient été prélevés légalement avant la mise en application de la présente directive.

2. Les interdictions visées au paragraphe 1 points a) et b) s'appliquent à tous les stades du cycle biologique des plantes visées par le présent article.

#### Article 14

1. Si les États membres l'estiment nécessaire à la lumière de la surveillance prévue à l'article 11, ils prennent des mesures pour que le prélèvement dans la nature de spécimens des espèces de la faune et de la flore sauvages figurant à l'annexe V, ainsi que leur exploitation, soit compatible avec leur maintien dans un état de conservation favorable.

2. Si de telles mesures sont estimées nécessaires, elles doivent comporter la poursuite de la surveillance prévue à l'article 11. Elles peuvent en outre comporter notamment:

- des prescriptions concernant l'accès à certains secteurs,
- l'interdiction temporaire ou locale du prélèvement de spécimens dans la nature et de l'exploitation de certaines populations,
- la réglementation des périodes et/ou des modes de prélèvement de spécimens,
- l'application, lors du prélèvement de spécimens, de règles cynégétiques ou halieutiques respectueuses de la conservation de ces populations,
- l'instauration d'un système d'autorisations de prélèvement de spécimens ou de quotas,
- la réglementation de l'achat, de la vente, de la mise en vente, de la détention ou du transport en vue de la vente de spécimens,
- l'élevage en captivité d'espèces animales ainsi que la propagation artificielle d'espèces végétales, dans des conditions strictement contrôlées, en vue de réduire le prélèvement de spécimens dans la nature,
- l'évaluation de l'effet des mesures adoptées.

#### Article 15

Pour la capture ou la mise à mort des espèces de faune sauvage énumérées à l'annexe V point a) et dans les cas où, conformément à l'article 16, des dérogations sont appliquées pour le prélèvement, la capture ou la mise à mort des espèces énumérées à l'annexe IV point a), les États membres interdisent l'utilisation de tous les moyens non sélectifs susceptibles d'entraîner localement la disparition ou de troubler gravement la tranquillité des populations d'une espèce et en particulier:

- a) l'utilisation des moyens de capture et de mise à mort énumérés à l'annexe VI point a);
- b) toute forme de capture et de mise à mort à partir des moyens de transport mentionnés à l'annexe VI point b).

#### Article 16

1. À condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, les États membres peuvent déroger aux dispositions des articles 12, 13, 14 et de l'article 15 points a) et b):

- a) dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels;
- b) pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété;
- c) dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques, ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement;
- d) à des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes;
- e) pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié par les autorités nationales compétentes de certains spécimens des espèces figurant à l'annexe IV.

2. Les États membres adressent tous les deux ans à la Commission un rapport, conforme au modèle établi par le comité, sur les dérogations mises en œuvre au titre du paragraphe 1. La Commission fait connaître son avis sur ces dérogations dans un délai maximal de douze mois suivant la réception du rapport et en informe le comité.

3. Les rapports doivent mentionner:

- a) les espèces qui font l'objet des dérogations et le motif de la dérogation, y compris la nature du risque, avec, le cas échéant, indication des solutions alternatives non retenues et des données scientifiques utilisées;
- b) les moyens, installations ou méthodes de capture ou de mise à mort d'espèces animales autorisés et les raisons de leur utilisation;
- c) les circonstances de temps et de lieu dans lesquelles ces dérogations sont accordées;



- d) l'autorité habilitée à déclarer et à contrôler que les conditions exigées sont réunies et à décider quels moyens, installations ou méthodes peuvent être mis en œuvre, dans quelles limites et par quels services, et quelles sont les personnes chargées de l'exécution;
- e) les mesures de contrôle mises en œuvre et les résultats obtenus.

JORF n°252 du 30 octobre 1990 page 13167

**Décret no 90-962 du 23 octobre 1990 portant publication de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (ensemble deux annexes), faite à Bonn le 23 juin 1979, telle qu'amendée à Bonn le 26 octobre 1985 (1)**

NOR: MAEJ9030080D

ELI: Non disponible

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre et du ministre d'Etat, ministre des affaires étrangères,

Vu les articles 52 à 55 de la Constitution;

Vu la loi no 89-1005 du 31 décembre 1989 autorisant l'approbation d'une convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage;

Vu le décret no 53-192 du 14 mars 1953 modifié relatif à la ratification et à la publication des engagements internationaux souscrits par la France,

Décète:

Art. 1er. - La convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (ensemble deux annexes), faite à Bonn le 23 juin 1979, telle qu'amendée à Bonn le 26 octobre 1985, sera publiée au Journal officiel de la République française.

Art. 2. - Le Premier ministre et le ministre d'Etat, ministre des affaires étrangères, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

[...]

Article IV

Espèces migratrices devant faire l'objet d'ACCORDS: Annexe II

1. L'Annexe II énumère des espèces migratrices dont l'état de conservation est défavorable et qui nécessitent la conclusion d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion, ainsi que celles dont l'état de conservation bénéficierait d'une manière significative de la coopération internationale qui résulterait d'un accord international.

2. Lorsque les circonstances le justifient, une espèce migratrice peut figurer à la fois à l'Annexe I et à l'Annexe II.

3. Les Parties qui sont des Etats de l'aire de répartition des espèces migratrices figurant à l'Annexe II s'efforcent de conclure des ACCORDS lorsque ceux-ci sont susceptibles de bénéficier à ces espèces; elles devraient donner priorité aux espèces dont l'état de conservation est défavorable.

4. Les Parties sont invitées à prendre des mesures en vue de conclure des accords portant sur toute population ou toute partie séparée géographiquement de la population de toute espèce ou de tout taxon inférieur d'animaux sauvages dont une fraction franchit périodiquement une ou plusieurs des limites de juridiction nationale.

5. Une copie de chaque ACCORD conclu conformément aux dispositions du présent Article sera transmise au Secrétariat.



(Source : <https://www.eurobats.org>, décembre 2018)

**Accord relatif à la Conservation des Chauves-Souris en Europe, EUROBATS, 1991**

*Londres, 4ème décembre 1991*

Les Parties contractantes

Rappelant la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ouverte à la signature à Bonn le 23 juin 1979;

Reconnaissant l'état défavorable de la conservation des chauves-souris en Europe et dans des Etats non Européens de leur aire de répartition et en particulier la sérieuse menace que font peser sur elles la dégradation des habitats, la perturbation de leurs gîtes et certains pesticides;

Conscientes que les menaces auxquelles sont exposées les chauves-souris en Europe et dans des Etats non européens de leur aire de répartition, sont communes aux espèces migratrices et non migratrices et que les gîtes sont souvent partagés par des espèces migratrices et non migratrices;

Rappelant que la première session de la Conférence des Parties à la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, que s'est tenue à Bonn en octobre 1985, a convenu d'ajouter des espèces européennes de CHIROPTERA (Rhinolophidae et Vespertilionidae) à l'annexe II de la Convention et a chargé le Secrétariat de la Convention de prendre les mesures voulues pour élaborer un Accord portant sur ces espèces;

Convaincues que la conclusion d'un Accord pour ces espèces serait dans le plus grand intérêt de la conservation des chauves-souris en Europe et dans les Etats non européens de leur aire de répartition;

sont convenues de ce qui suit:

[...]

ARTICLE III

Obligation fondamentales

1. Chaque Partie interdit la capture, la détention ou la mise à mort intentionnelle des chauves-souris, sauf lorsqu'il est délivré un permis par son autorité compétente.
2. Chaque Partie identifie, sur le territoire relevant de sa juridiction, les sites qui sont importants pour l'état de la conservation des chauves-souris, notamment pour leur abri et leur protection. En tenant compte au besoin des considérations économiques et sociales, elle protège de tels sites de toute dégradation ou perturbation. Par ailleurs, chaque Partie s'efforce d'identifier et de protéger de toute dégradation ou perturbation les aires d'alimentation importantes pour les chauves-souris.
3. En décidant des habitats qu'il convient de protéger à fins de conservation générale, chaque Partie prend dûment en considération les habitats qui sont importants pour les chauves-souris.
4. Chaque Partie prend des mesures appropriées en vue d'encourager la conservation des chauves-souris et œuvre à sensibiliser le public à l'importance de la conservation des chauves-souris.
5. Chaque Partie attribue un organisme compétent la responsabilité de dispenser des conseils sur la conservation et la gestion des chauves-souris à l'intérieur de son territoire, en particulier en ce qui concerne les chauves-souris dans les bâtiments. Les Parties échangent des informations sur leurs expériences dans ce domaine.
6. Chaque Partie prend toutes mesures complémentaires jugées nécessaires pour sauvegarder les populations de chauves-souris qu'elle identifie comme étant menacées et rend compte, aux termes de l'Article IV, des mesures prises.
7. Chaque Partie s'attache, de la manière qui convient, à encourager les programmes de recherche portant sur la conservation et la gestion des chauves-souris. Les Parties se consultent au sujet de tels programmes de recherche et s'efforcent de coordonner de tels programmes de recherche et de conservation.
8. Chaque Partie prend en considération, le cas échéant, les effets potentiels de pesticides sur les chauves-souris lors de l'évaluation des pesticides en vue de leur emploi et s'efforce de remplacer les produits chimiques de traitement du bois qui sont hautement toxiques pour les chauves-souris, par des substituts moins dangereux.