



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du Parc éolien de Lamballe (Côtes-d'Armor 22)

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
Fax : 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr

NANTES
Le Sillon de Bretagne
8, avenue des Thébaudières
44800 SAINT-HERBLAIN
Tél. : 02 40 94 92 40
Fax : 02 40 63 03 93
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

NOVEMBRE 2019
Code. affaire : 19-0042
Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Hélène Godefroy – écologue

Christophe Billoin – technicien faune

Sommaire

INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DE L'ETUDE.....	7
METHODOLOGIE	9
3 HABITATS	10
4 SUIVI DE LA MORTALITE	10
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	10
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	12
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité.....</i>	<i>12</i>
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance.....</i>	<i>13</i>
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	14
5 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	15
5.1 TRAVAIL DE TERRAIN	15
5.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	15
5.3 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES	16
5.4 NIVEAU DE PATRIMONIALITE	16
5.5 NIVEAU DE SENSIBILITE	16
5.6 NIVEAU DE VULNERABILITE	17
6 LIMITES DE LA METHODE	17
6.1 SITE ET PROTOCOLE	17
6.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE.....	17
RESULTATS.....	18
7 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	19
8 RESULTATS DES TESTS	21
8.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	21
8.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	21
9 CHIROPTERES.....	24
9.1 MORTALITE.....	24
9.2 SUIVIS D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	24
9.2.1 <i>Sensibilité potentielle</i>	<i>24</i>
9.2.2 <i>Analyse de l'activité par nuit sur l'ensemble du suivi.....</i>	<i>25</i>
9.2.3 <i>Corrélation de l'activité avec les facteurs environnementaux</i>	<i>28</i>
10 AVIFAUNE	29
10.1 MORTALITE.....	29
10.2 ESPECES CONCERNEES.....	30
10.3 ESTIMATION DE LA MORTALITE	31
10.4 CAUSES DE LA MORTALITE.....	32
10.5 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	32
CONCLUSION.....	33

TABLE DES FIGURES.....	35
TABLE DES TABLEAUX.....	36
ANNEXES	37
ANNEXES 1 : FORMULAIRES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE.....	38
ANNEXES 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR.....	39
ANNEXES 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR	40

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **Innovent**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Lamballe a été confié au bureau d'études OUEST AM' en 2019.

Tableau 1 : parc éolien de Lamballe

Parc éolien (département : Côtes-d'Armor)	Date de mise en service	Nombre d'éoliennes	Numéro des éoliennes	Commune
Lamballe	Décembre 2011	3	E2 = SEN93394 E3 = SEN93381 E4 = SEN93385	Lamballe

Le suivi environnemental est composé de 2 parties :

- ✓ Suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux,
- ✓ Suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- ✓ Arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12¹),
- ✓ Protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – avril 2018

¹ Article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 stipule : « au moins une fois au cours des 3 premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les 10 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 ministère chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole ».

2 LOCALISATION DE L'ETUDE

Le parc de Lamballe est situé au Nord-est de la ville de Lamballe dans les Côtes d'Armor (22).

Les éoliennes sont implantées dans une zone bocagère. Le site est bordée à l'ouest par les Landes de la Poterie qui possèdent 3 niveaux de protection : une ZNIEFF de type I (530005960), Un site Natura 2000 (FR5300036) et un arrêté de protection de Biotope (FR3800299). De plus, vers l'est on retrouve les forêts de la Hunaudaye et de Saint Aubin qui font partie d'une ZNIEFF de type II (530030213).

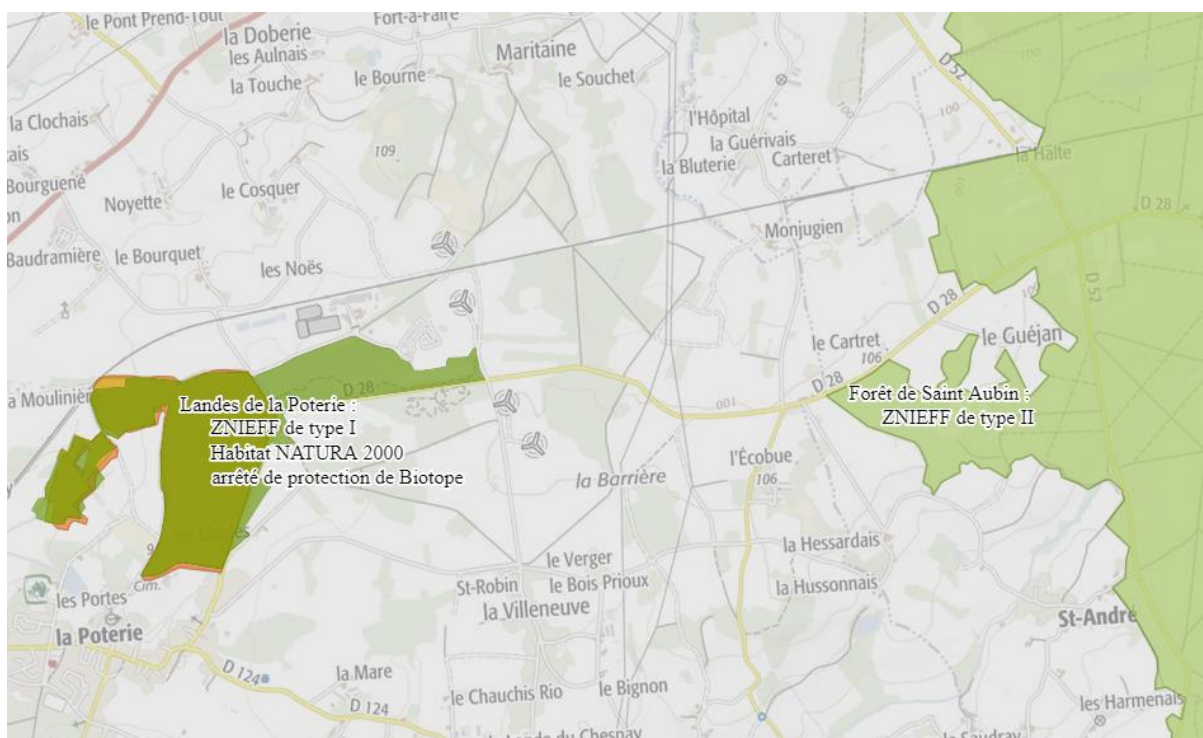


Figure 1 : Carte des mesures de protections environnementales à proximité du parc de Lamballe



Figure 2 : éoliennes du parc de Lamballe

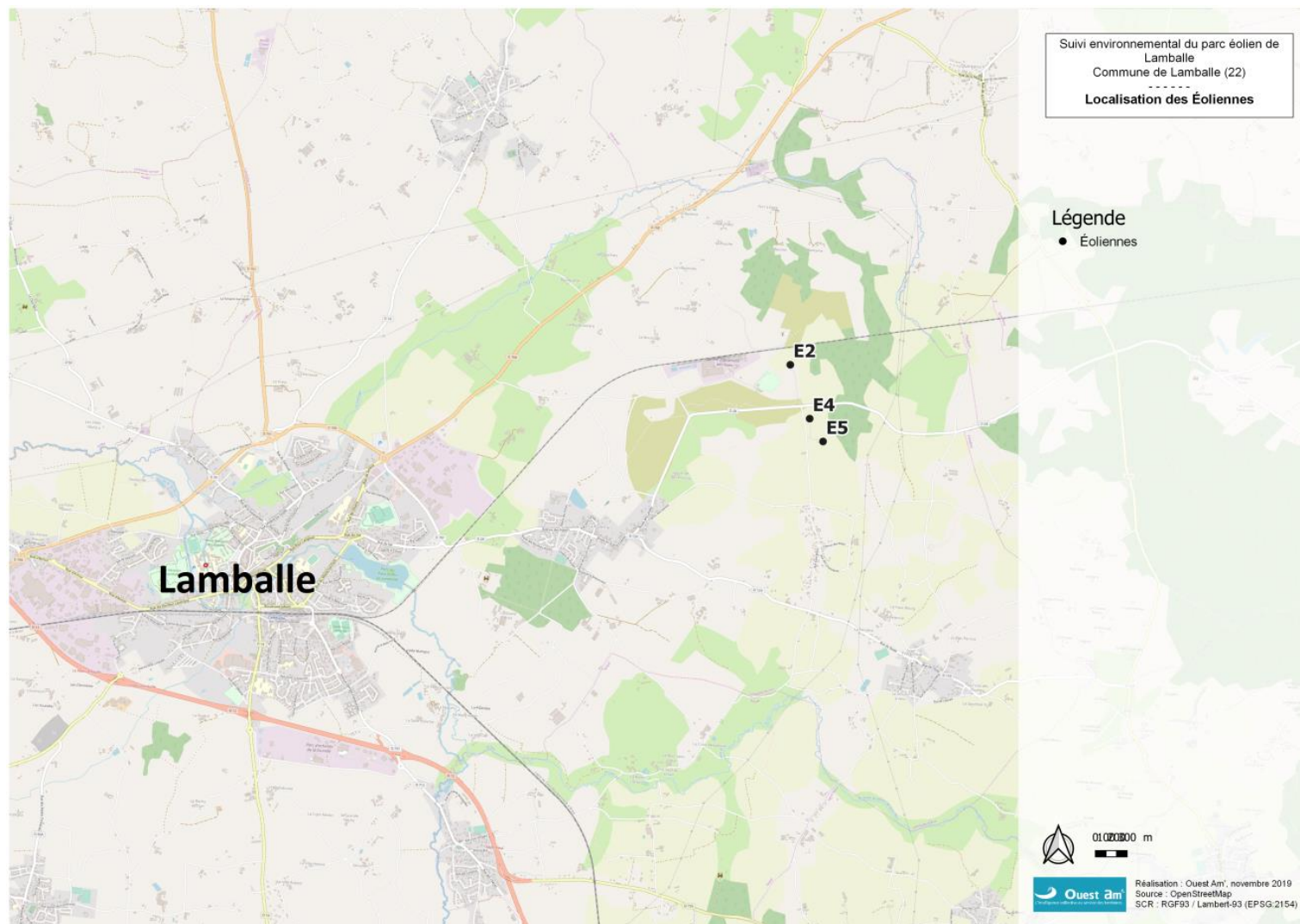


Figure 3 : carte de localisation du Parc de Lamballe

METHODOLOGIE

3 HABITATS

L'aire d'étude pour l'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats (typologie Corine Land Cover) comprend les parcelles situées dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes. Il s'agit d'un travail de photo-interprétation des photographies aériennes les plus récentes.

4 SUIVI DE LA MORTALITE

4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de 100 mètres de côté autour de chaque éolienne (soit un hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels (ANDRE, 2004). Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 35 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité).

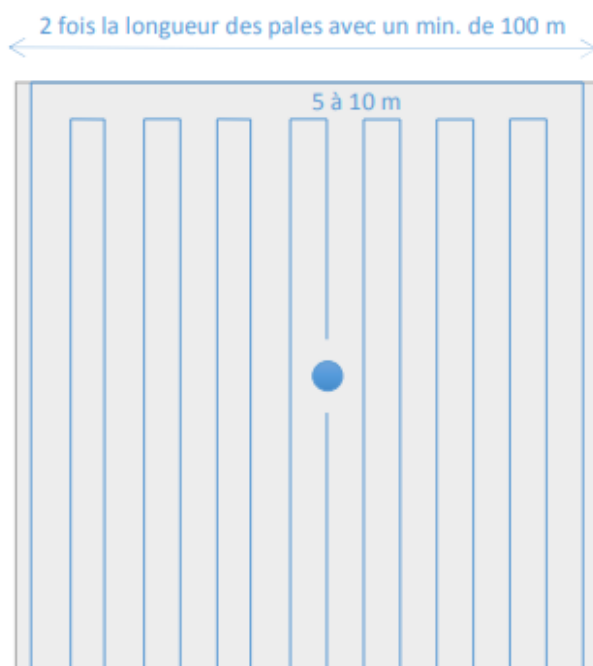


Figure 4 : schéma de prospection sous les éoliennes

Ce quadrillage d'un hectare par éolienne ainsi matérialisé permet une prospection rigoureuse et standardisée conçue à l'origine pour les oiseaux mais parfaitement transposable aux chauves-souris.

Lorsque toute la surface n'est pas accessible (végétation trop haute, haies et boisements, travaux agricoles en cours ...) l'observateur note la surface qu'il a pu prospector, afin d'appliquer ensuite un facteur de correction.

Les passages sont généralement réalisés une fois par semaine, hormis lors des périodes de fortes activités où le pas de temps de prospection est généralement resserré.

Tableau 2: fréquence de prospection par mois

Année	2019						
Mois	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
Parc de Lamballe	3	5	3	4	5	3	23

Les suivis de mortalité ont débutés au mois de mai, à la suite de l'installation du GSM-Batcorder en nacelle. Au total, 23 passages de prospection pour la mortalité ont donc été réalisés en 2019.

Les résultats sont notés sur une fiche de terrain avec les informations suivantes :

- ✓ l'identification de l'espèce (si possible),
- ✓ l'état apparent du cadavre (description précise),
- ✓ la localisation précise de la découverte (éolienne concernée, emplacement par rapport à celle-ci, coordonnées GPS),
- ✓ la surface prospectée et la détectabilité de celle-ci,
- ✓ les conditions météorologiques.

Chaque observation s'accompagne de photos, prises préalablement à la manipulation du cadavre.

L'identification des espèces se fait :

- ✓ de visu sur le terrain, pour les oiseaux peu dégradés,
- ✓ avec un examen plus précis des plumes (si nécessaire pour les oiseaux en état de décomposition avancée),
- ✓ pour les chauves-souris, après retour au bureau, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

Dans tous les cas, les oiseaux sont laissés sur place, et les chauves-souris sont récoltées pour identification et sexage lorsque c'est possible.

4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Pour estimer le taux de mortalité des oiseaux et des chiroptères, 5 valeurs sont requises :

- ✓ le nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes;
- ✓ la persistance moyenne des carcasses (en jours);
- ✓ l'efficacité des observateurs à détecter des carcasses (en %);
- ✓ la proportion de la parcelle inventoriée (en %).
- ✓ la détectabilité des cadavres en fonction de la végétation (en %).

La prospectabilité du carré de 100 mètres de côté autour de chaque éolienne se rapporte à la possibilité pour l'observateur d'inspecter ou non l'intégralité de la surface de ce carré. Ainsi, l'occupation du sol peut présenter par exemple un fourré impénétrable sur 10% de la surface du carré, qui reste ainsi non prospecté, alors que des cadavres de chauves-souris peuvent néanmoins s'y trouver.

La détectabilité est liée aux difficultés plus ou moins grandes que rencontre l'observateur en fonction de l'état de la végétation sous l'éolienne, et de son évolution en cours d'étude. Un carré peut être occupé en partie par une culture de maïs dont les rangées sont pénétrables et donc prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement, de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendent difficiles, voire quasi impossibles, les découvertes de cadavres. C'est aussi le cas des céréales à paille ou du ray-grass lorsque la végétation est haute et dense. La zone est alors « prospectable » sans que la détectabilité des cadavres y soit pour autant complète.



Figure 5 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)

4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Les coefficients correcteurs (test d'efficacité et persistance) ont été établis lors de deux phases de tests en juin et fin août.

L'**efficacité de recherche**, calculée en comparant le nombre de cadavres retrouvés à celui des cadavres préalablement déposés sous l'éolienne, est lié à la performance visuelle de l'observateur. Le test est fait sous une ou deux éoliennes représentatives des habitats observés (avec les différentes hauteurs de végétation possible) sur l'ensemble du parc.

La **persistance** est liée à la présence de charognards (corvidés, mustélidés, renards, insectes nécrophores ...). Pour l'établir, il faut récupérer, hors site d'étude, des cadavres de souris ou oiseaux de petite taille avant de les déposer dans les carrés de recherche sous les éoliennes. Le nombre de cadavres retrouvés au bout d'une semaine par rapport au nombre de cadavres initialement déposés sous les éoliennes correspond au taux de disparition.



Figure 6 : illustrations de la persistance des cadavres

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Les estimateurs de mortalité sont des formules reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité, plus ou moins simplifiées. A ce jour, aucun modèle n'a été défini comme plus efficace que les autres. L'utilisation de ces trois formules, sert à homogénéiser les résultats entre les études en demandant ces données pour toutes les analyses.

Tableau 3 : formules d'estimation de la mortalité

<p>Formule d'Erickson :</p> $N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d} * A$	<p>Avec :</p> <p>N : le nombre de cadavre total estimé</p> <p>Na : le nombre total d'individus trouvés morts</p> <p>Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes</p> <p>A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$</p>
<p>Formule de Jones :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>t : la durée moyenne de persistance des cadavres (en jour)</p> <p>d : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal</p> <p>I : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours)</p> <p>e : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{MIN(\hat{I}; I)}{I}$</p>
<p>Formule de Huso :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>p : le taux de persistance, qui est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - p (pour Huso) : $t * \frac{1 - \exp(-\frac{I}{t})}{I}$ - p (pour Jones) : $\exp(-0.5 * (\frac{I}{t}))$

5 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

5.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a débuté le 3 mai 2019, et est réalisé par l'intermédiaire d'un enregistreur continu en nacelle : le GSM-Batcorder. Il couvre les 3 saisons d'observation (printemps, été, automne 2019), c'est-à-dire les périodes de mai à octobre.

Le dispositif comprend :

- ✓ 1 GSM-Batcorder
- ✓ 1 disque microphone
- ✓ 1 batterie plomb
- ✓ 1 chargeur/connecteur alimentation
- ✓ Des fixations

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E4 (82384)** du parc de Lamballe.

Le suivi des espèces des chiroptères s'est attaché à définir les points suivants, conformément au cahier des charges :

- ✓ Structure et composition du peuplement en période de reproduction,
- ✓ Structure et composition du peuplement en période de migration et de swarming,
- ✓ Stratégie d'occupation spatio-temporelle des habitats et des abords du parc,
- ✓ Etude éco-éthologique des espèces vis-à-vis du parc éolien sur la base d'une carte des habitats remise à jour.

5.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD.

Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que batsound® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotopie, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

5.3 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES

Nb : la méthode de détermination des niveaux de patrimonialité, de sensibilité et de vulnérabilité est issue du Guide régional Hauts-de-France – prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens de juillet 2017. Les résultats ont été adaptés à la région Bretagne sur la base de la méthodologie employée dans le guide.

5.4 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

Le niveau de patrimonialité d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national. Toutefois, si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée en Bretagne, le niveau de patrimonialité est déterminé à partir des données régionales.

Tableau 4 : niveau de patrimonialité

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE	LC	NT	VU	CR et EN*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modérée	Forte	Très forte

*DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NE : Non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En danger critique d'extinction.

5.5 NIVEAU DE SENSIBILITE

Les données de Tobias Duür ont été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 5 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres

Niveau de sensibilité	Faible	Modérée	Forte
Nombre de cadavres	< 11	11 - 50	>50

5.6 NIVEAU DE VULNERABILITE

L'indice de vulnérabilité est déterminé pour chaque espèce, **en fonction de l'indice de conservation de l'espèce considérée ainsi que de sa sensibilité face aux éoliennes.**

Tableau 6 : niveau de vulnérabilité

Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0	0,5				
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

6 LIMITES DE LA MÉTHODE

6.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un seul enregistreur. Les données sont donc extrapolées à l'échelle du parc.

6.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (BARATAUD, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple. Les abondances relatives sont donc biaisées par ces différences de détectabilité.

RESULTATS

7 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

Les habitats situés dans un rayon de 300 mètres autour de chaque éolienne ont été déterminés par photo-interprétation à l'aide des codes CORINE Land Cover (cf. carte page suivante).

Cette analyse permet de distinguer les habitats suivants sur le périmètre d'étude :

- ✓ Terres arables hors périmètre d'irrigation (60%),
- ✓ Systèmes cultureux et parcellaires complexes (19%),
- ✓ Surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels importants (1%),
- ✓ Forêts de feuillus (11%),
- ✓ Landes et broussailles (8%).

Bien que les éoliennes soient situées au niveau de zones de cultures, des boisements et des haies sont présentes à proximité (dans un rayon de moins de 200m). Ces milieux sont attractifs pour les oiseaux et les chauves-souris (ressource trophique importante).



Figure 7 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

8 RESULTATS DES TESTS

8.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

La moyenne de l'indice de découverte (entre juin et septembre) est de 0,75.

Tableau 7 : indice d'efficacité d'observation

	Efficacité d'observation	
	Nombre de cadavres posés	Nombre de cadavres trouvés
Juin-19	10	6
Sept-19	10	9

La persistance des **20 cadavres des tests a été de 13 jours avant la disparition totale**. Avec la formule de persistance suivante, on obtient une **persistance moyenne de 2,65 jours**.

$$\frac{(Nb \text{ corps ne persistant que } 1 \text{ jour}_{j+1}) + (Nb \text{ corps ne persistant que } 2 \text{ jours}_{j+2} \times 2) + \dots + (Nb \text{ corps ne persistant que } n \text{ jours}_{j+n} \times n)}{Nb \text{ corps présents}_{Départ}}$$

Tableau 8 : indice de persistance

Date du test	Nb de cadavres déposés	Jour du recherche						t
		j+1	j+2	j+5	j+6	j+9	j+13	
Test 1	10	9		4			0	2,5
Test 2	10		6		4	0		2,8
Moyenne								2,65

Exemple pour les résultats ci-dessus :

$$\text{Test 1 : } ((9-4)*1) + ((4-0)*5)/10 = 2,5$$

8.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Selon les différentes composantes de l'occupation du sol sous les éoliennes, selon son évolution saisonnière et selon l'évolution des modes de gestion, la prospectabilité et la détectabilité ont variées au cours des recherches.

On trouve notamment :

- ✓ E2 : une prairie de fauche avec une haie. Cette configuration cause de grandes variations de prospectabilité au fur et à mesure des différentes fauches,
- ✓ E4 : la présence d'un champ de maïs limite la prespection à la plateforme à partir de la mi-juillet,
- ✓ E5 : la présence d'un champ de maïs limite la prespection à la plateforme à partir de la mi-juillet.

Dans le tableau suivant, sont indiqués la prospectabilité sous chaque éolienne aux différentes dates de suivi. La détectabilité est indiquée par un niveau de couverture végétale :

- ✓ niveau 1 : sol nu (sols labourés, plateformes, ...),
- ✓ niveau 2 : végétations basses (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau 3 : végétation haute.

Tableau 9 : valeurs de prospectabilité et de détectabilité

Date	Eolienne	Prospectabilité totale (%)		Détectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
16/05/2019	E2	97	3	12	88	0		
	E4	100	0	100	0	0		
	E5	94	6	100	0	0		
22/05/2019	E2	97	3	10	88	2		
	E4	98	2	100	0	0		1
	E5	95	5	100	0	0		
28/05/2019	E2	92	8	10	88	2		
	E4	98	2	100	0	0		
	E5	95	5	90	10	0		1
06/06/2019	E2	92	8	10	88	2		
	E4	98	2	100	0	0		
	E5	90	10	90	10	0		
12/06/2019	E2	92	8	18	80	2		
	E4	98	2	100	0	0		
	E5	91	9	90	10	0		
17/06/2019	E2	93	7	16	9	75		
	E4	95	5	100	0	0		1
	E5	90	10	90	7	3		
20/06/2019	E2	88	12	19	72	9		
	E4	100	0	100	0	0		1
	E5	93	7	15	10	75		
25/06/2019	E2	88	12	85	0	15		
	E4	100	0	15	85	0		
	E5	90	10	13	87	0		
02/07/2019	E2	86	14	85	0	15		
	E4	100	0	15	2	83		

Date	Eolienne	Prospectabilité totale (%)		Détectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
	E5	90	10	13	8	79		
11/07/2019	E2	86	14	85	0	15		
	E4	100	0	15	2	83		
	E5	90	10	12	10	78		
23/07/2019	E2	59	41	26	59	15		
	E4	35	65	19	16	65		
	E5	11	89	11	10	79		
07/08/2019	E2	59	41	26	59	15		
	E4	35	65	19	16	65		
	E5	11	89	11	10	79		
13/08/2019	E2	59	41	26	59	15		
	E4	35	65	19	16	65		
	E5	11	89	11	10	79		
21/08/2019	E2	60	40	26	59	15		
	E4	35	65	19	16	65		
	E5	10	90	11	10	79		
29/08/2019	E2	60	40	26	59	15		
	E4	35	65	19	16	65		1
	E5	10	90	11	10	15		
04/09/2019	E2	84	16	18	69	15		1
	E4	18	82	18	0	82		
	E5	22	78	15	5	80		
10/09/2019	E2	85	15	16	69	17		
	E4	28	72	20	10	70		1
	E5	22	78	15	5	80		
24/09/2019	E2	85	15	16	69	17		
	E4	28	72	20	10	70		
	E5	22	78	15	5	80		
19/09/2019	E2	85	15	16	69	17		
	E4	28	72	20	10	70		
	E5	22	78	15	5	80		
30/09/2019	E2	86	14	16	69	17		
	E4	28	72	20	10	70		
	E5	22	78	0	0	0		
10/10/2019	E2	86	14	16	69	17		
	E4	27	73	20	10	70		
	E5	22	78	15	5	80		
17/10/2019	E2	86	14	16	69	17		
	E4	27	73	20	10	70		
	E5	22	78	15	5	80		
25/10/2019	E2	86	14	16	69	17		
	E4	27	73	20	10	70		
	E5	22	78	15	5	80		

9 CHIROPTERES

9.1 MORTALITE

Aucune mortalité n'a été décelée concernant les chiroptères durant les 23 passages effectués lors de ce suivi.

9.2 SUIVIS D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

9.2.1 SENSIBILITE POTENTIELLE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins 8 espèces de chauves-souris. Parmi ces espèces, les plus fréquentes sont les « Pipistrelloid » (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl) et « Nyctaloid » (Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune), mais on trouve aussi quelques contacts avec des *Plecotus* (Oreillard gris et Oreillard roux).

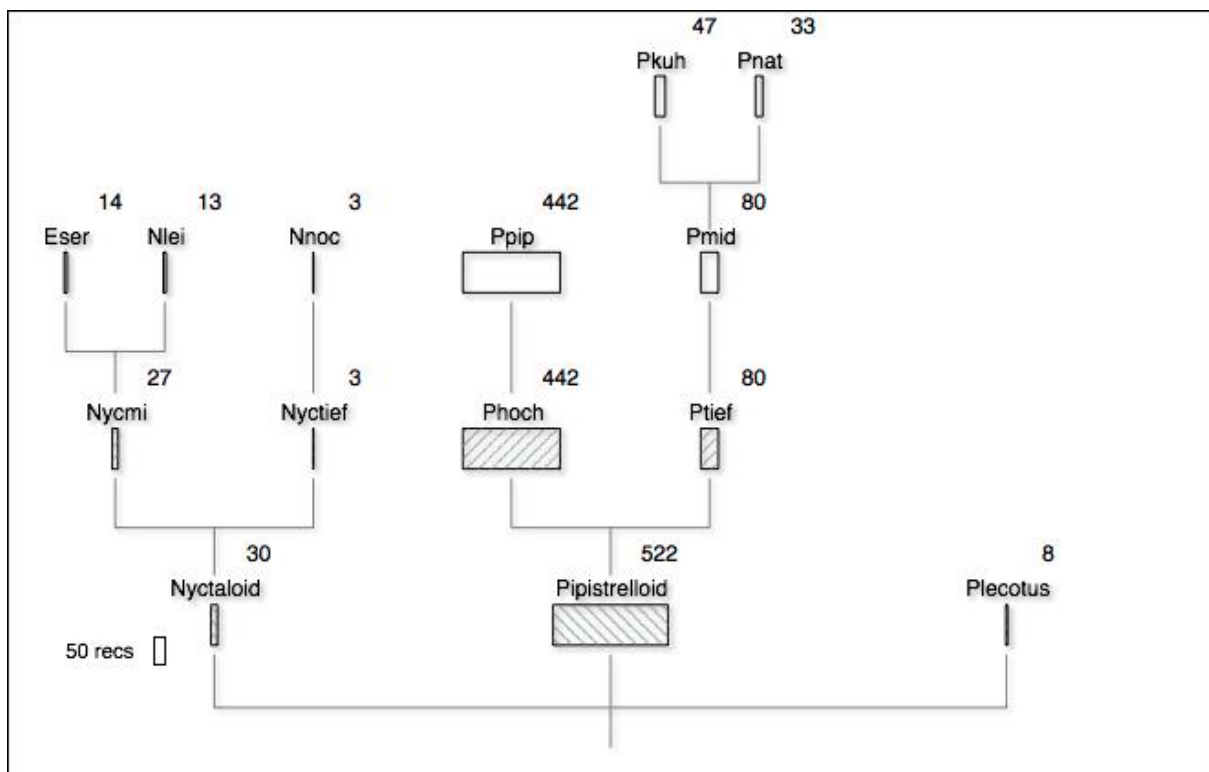


Figure 8 : nombres de contacts pour toutes les espèces recensées lors du suivi.

Parmi les espèces recensées, certaines sont particulièrement sensibles aux éoliennes (pipistrelles, noctules et Sérotine commune).

Tableau 10 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	LC	NT	NT		Art. 2	3	3	3
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	2	3	2,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	LC	VU	NT		Art. 2	3	3	3
Noctule de Leisler	<i>Noctula leisleri</i>	LC	LC	NT	NT		Art. 2	3	3	3
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2	2	1	1,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2	2	1	1,5

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; DD : données insuffisantes

Pour rappel, aucun cadavre n'a été trouvé.

9.2.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE PAR NUIT SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

A l'aide de l'outil d'analyse BcAdmin, on peut voir les différences d'activité en fonction de l'heure de la nuit et de la période. Cela permet de savoir qu'elles sont les heures et périodes à plus haut risque.

Pour le parc de Lamballe, on remarque que l'activité n'est importante que de 19h30 à 1h du matin.

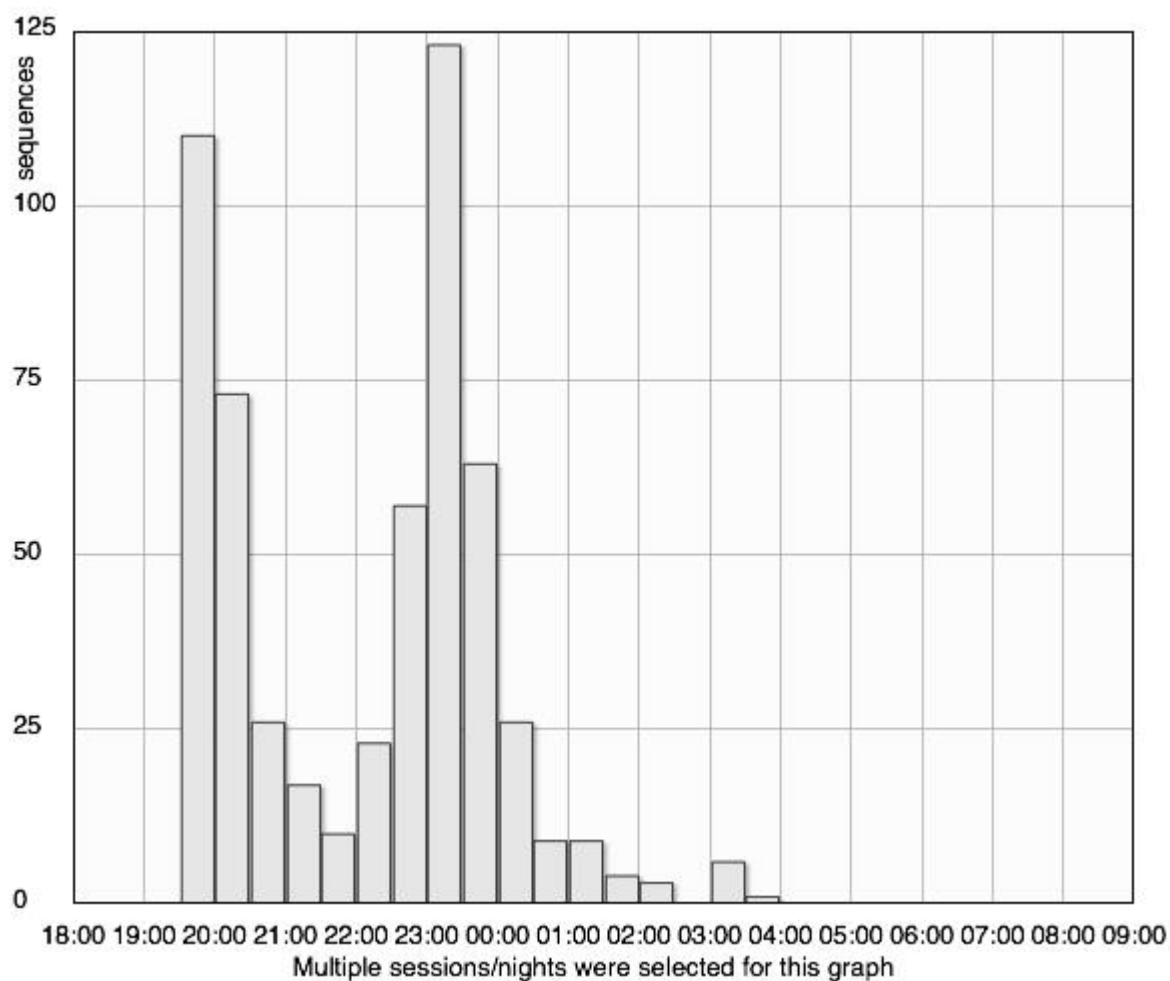


Figure 9 : activité enregistré en fonction de l'heure de la nuit.

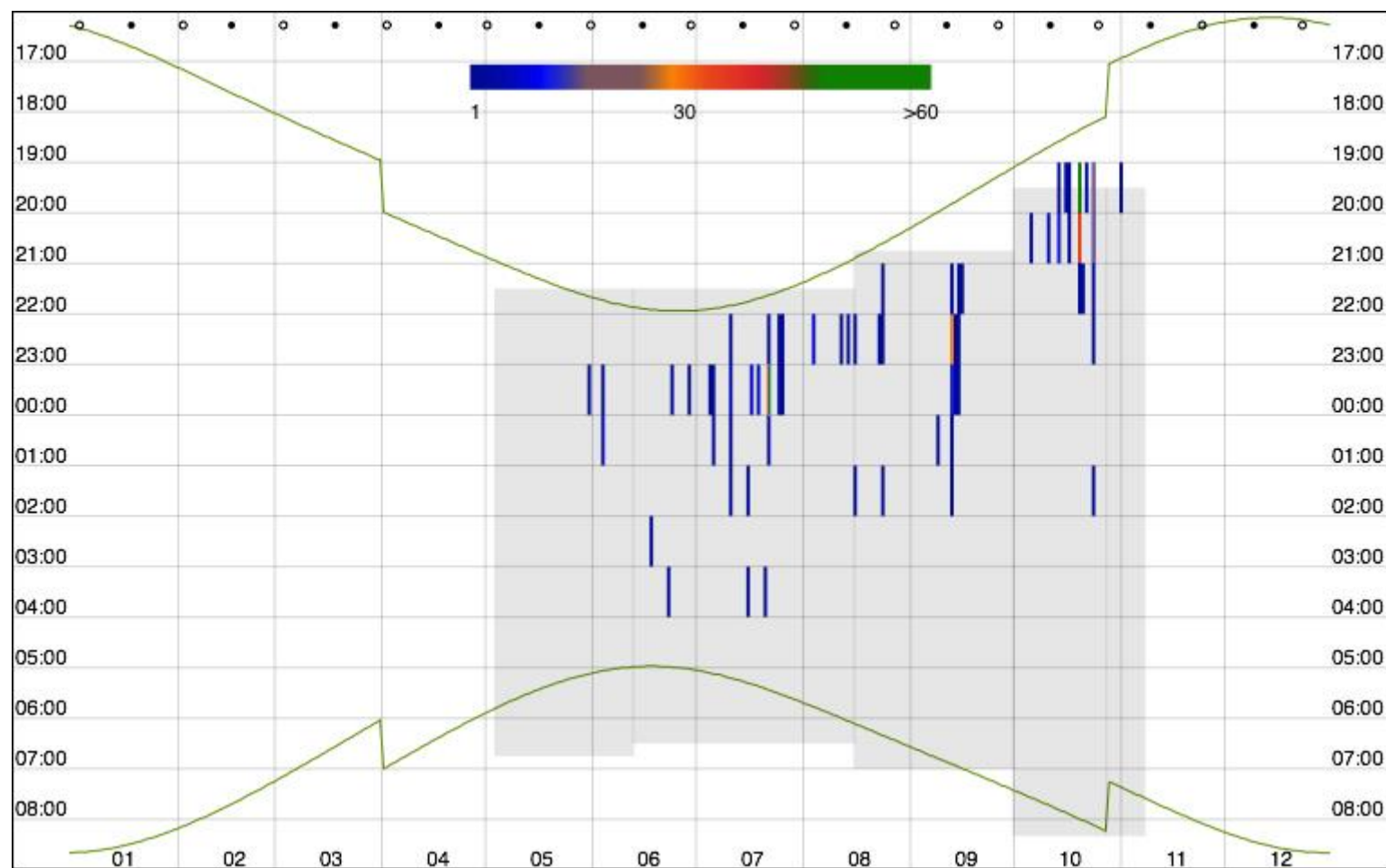


Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

En gris figure la période d'enregistrement. Les couleurs représentent les densités de contacts

9.2.3 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Avec les données de ce suivi, une corrélation entre l'activité et la température a été réalisée.

En 2019, dans le cas du parc de Lamballe, il n'y a pas d'activité en dessous de 11°C. La limite haute de 25°C ne peut être utilisée puisque nous sommes limités par la température maximale au cours de la nuit en Bretagne qui doit rarement dépasser cette valeur.

Les nuits chaudes des périodes suivies en 2019 induisent des résultats indiquant que l'activité a lieu lorsque la température est supérieure à 11°C. Toutefois, les chauves-souris peuvent être actives à partir de 7°C, voire moins (Source Ouest Am' sur plus de 50 suivis de mortalité). Cette différence marquée est liée à une année 2019 particulièrement chaude entre les mois de mai et octobre.

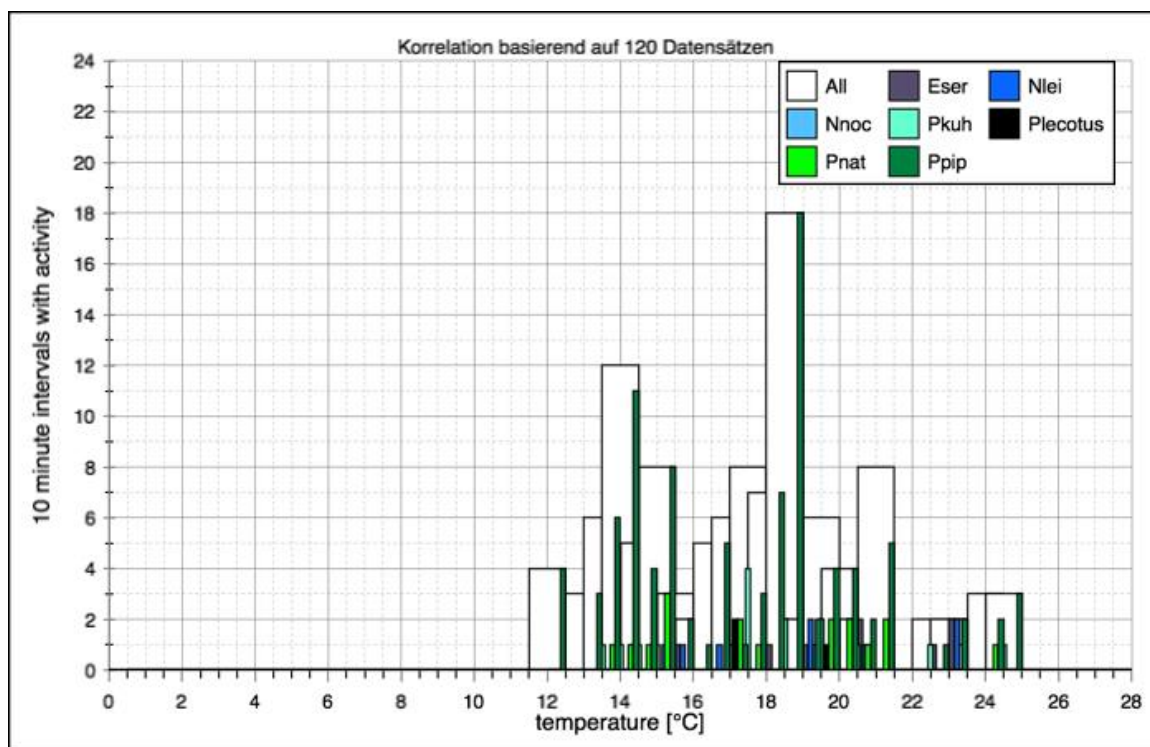


Figure 11 : corrélation entre l'activité des chauves-souris et la température.

10 AVIFAUNE

10.1 MORTALITE

Au total **7 cadavres d'oiseaux** ont été découverts sous les éoliennes de Lamballe durant les 23 passages de ce suivi.

Tableau 11 : mortalité des oiseaux

Date	E2	E4	E5	Météo
16/05/2019	0	0	0	Nuageux
22/05/2019	0	1 Pie bavarde	0	Ensoleillé
28/05/2019	0	0	1 Buse variable	Ensoleillé, vent
06/06/2019	0	0	0	Nuageux, averses
12/06/2019	0	0	0	Pluie
17/06/2019	0	1 Martinet noir	0	Ensoleillé
20/06/2019	0	1 Faisan de Colchide	0	Nuageux
25/06/2019	0	0	0	Nuageux
02/07/2019	0	0	0	Ensoleillé
11/07/2019	0	0	0	Ensoleillé
23/07/2019	0	0	0	Ensoleillé
07/08/2019	0	0	0	Ensoleillé
13/08/2019	0	0	0	Ensoleillé
21/08/2019	0	0	0	Ensoleillé
29/08/2019	0	1 Rouge gorge	0	Ensoleillé
04/09/2019	1 Goéland argenté	0	0	Ensoleillé
10/09/2019	0	1 Hirondelle rustique	0	Ensoleillé
19/09/2019	0	0	0	Variable
24/09/2019	0	0	0	Variable
30/09/2019	0	0	0	Couvert
10/10/2019	0	0	0	Couvert
17/10/2019	0	0	0	Couvert
25/10/2019	0	0	0	Couvert

Les cadavres ont été collectés sous les 3 éoliennes du parc de Lamballe, à des distances inférieures ou égales à 40 mètres du mât.

Tableau 12 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Etat du cadavre	N° de l'éolienne	Distance au mat (en m)	Orientation
22/05/2019	Pie bavarde	NC	Plumée	E4	15	SE
28/05/2019	Buse variable	NC	Décomposition	E5	40	SW
17/06/2019	Martinet noir	NC	Parfait état	E4	7	E
20/06/2019	Faisan de Colchide	NC	Plumée	E4	38	NE
29/08/2019	Rouge-Gorge	NC	Partiellement prédaté	E4	20	S
04/09/2019	Goéland argenté	AD	Frais	E2	30	NW
10/09/2019	Hirondelle rustique	JUV	Très frais -1H	E4	40	NE

10.2 ESPECES CONCERNEES

Sept espèces sont concernées par la mortalité sur le parc de Lamballe: une **Pie Bavarde** (*Pica pica*), une **Buse variable** (*Buteo buteo*), un **Martinet noir** (*Apus apus*), un **Faisan de Colchide** (*Phasianus Colchidus*), un **Rouge-gorge** (*Erithacus rubecula*), un **Goéland argenté** (*Larus argentatus*) et une **Hirondelle rustique** (*Hirundo rustica*).



Figure 12: illustrations de la mortalité de l'avifaune

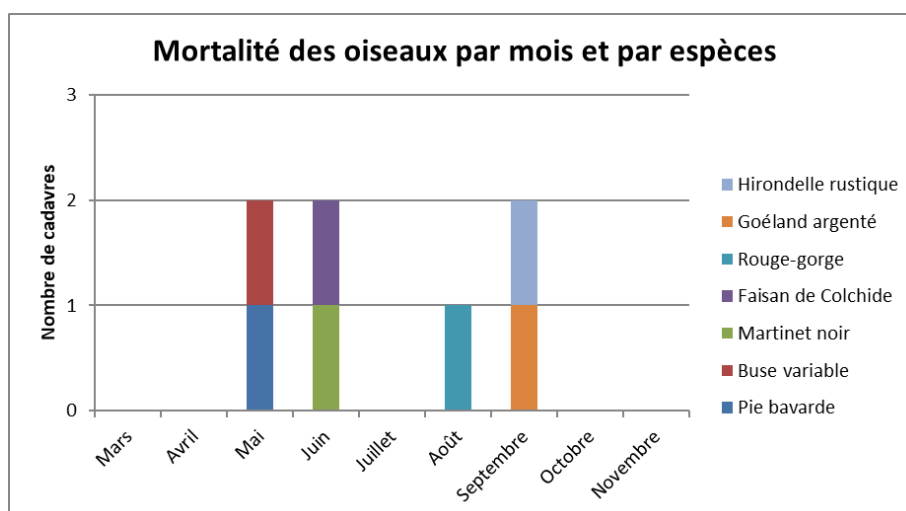


Figure 13 : mortalité par mois et par espèce

La mortalité sur le parc de Lamballe a lieu au printemps et en été pour 5 cadavres sur 7, ce qui représente 71% de la mortalité constatée durant cette étude.

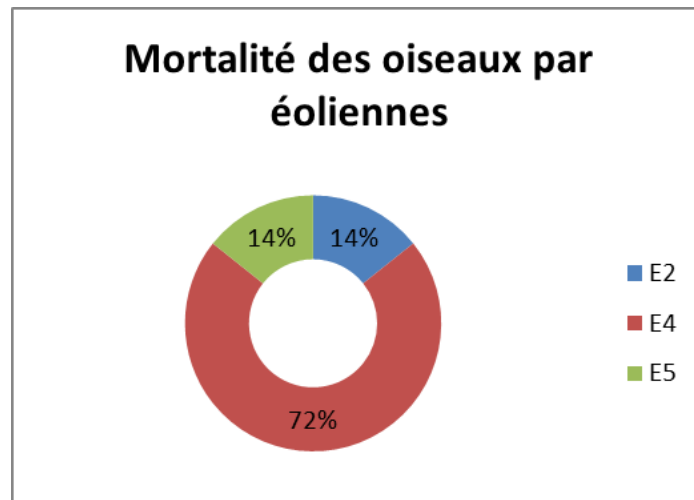


Figure 14 : mortalité des oiseaux par éoliennes

L'éolienne E4 est la plus mortifère avec 72% des cadavres trouvés sur l'ensemble des 3 éoliennes du parc, soit 5 cadavres sur 7. Sur les éoliennes E2 et E5, un seul cadavre par machine a été trouvé, ce qui représente pour chacune des 2 turbines 14% de la mortalité annuelle de 2019.

L'éolienne E4 se trouve proche d'une haie et d'un boisement, ce qui accentue le risque de mortalité pour les oiseaux. La distance entre le pied du mat et la haie étant d'environ 40m.

10.3 ESTIMATION DE LA MORTALITE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones et Huso, car les résultats de ces dernières peuvent considérablement varier.

Tableau 13 : estimation de la mortalité des oiseaux

Eolienne	Nombre de cadavres comptés	Nombre de cadavre total sur l'année selon Erickson	Nombre de cadavre total sur l'année selon Jones	Nombre de cadavre total sur l'année selon Huso
	Na	N	N	N
E2	1	4	8	6
E4	5	29	55	42
E5	1	7	13	10
Somme estimée	7	40	76	58

Les estimations du nombre de cadavres des oiseaux par éolienne sont les suivants :

- ✓ de 4 à 8 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ de 29 à 55 individus pour l'éolienne E4,
- ✓ de 7 à 13 individus pour l'éolienne E5.

Soit entre 40 et 76 cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules sur une année.

Soit en moyenne, entre 14 et 26 cas de mortalité par éolienne et par an.

10.4 CAUSES DE LA MORTALITE

Les causes de mortalité concernant l'avifaune sont très claires : il s'agit de mortalité par collision avec les éoliennes provoquant soit des fractures ou des lésions des membres.

10.5 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous.

Tableau 14 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	LC	NA ^c	NA ^c	LC		art. 3	2	4	3
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	LC	LC	-	-	DD		art. 3	1	3	2
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	LC	NT	NT	NA ^c	-	VU		art. 3	4	4	4
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	NT	-	DD	LC		art. 3	2	2	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	LC	NT	-	DD	LC		art. 3	2	3	2,5
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	LC	-	-	LC			2	2	0,5
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	LC	NA ^d	NA ^d	LC		art. 3	2	3	2,5

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

NA : non applicable ; DD : donnée insuffisante ; RE : nicheur disparu ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure

CONCLUSION

La mortalité constatée pour les chiroptères est nulle. Toutefois, les cultures de maïs sont des zones peu prospectables entre les mois de juillet et septembre, ce qui limite les possibilités de trouver des cadavres.

La mortalité constatée pour l'avifaune est forte alors que les conditions de prospections sont mauvaises de juillet à septembre (culture de maïs).

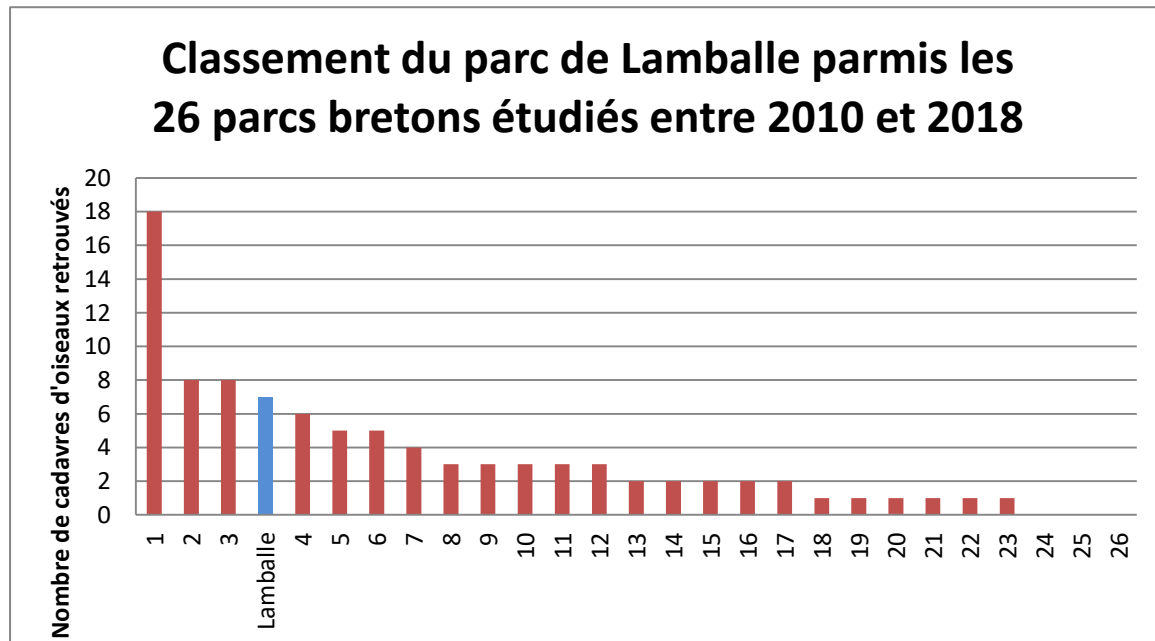


Figure 15 : Comparaison de la mortalité entre le parc de Lamballe et les 26 parcs bretons étudiés entre 2010 et 2018

Le parc de Lamballe se place, d'après la comparaison avec 26 autres parcs bretons, parmi les cinq parcs les plus mortifères de Bretagne pour l'avifaune.

Le suivi environnemental standard selon le protocole d'avril 2018 ne propose pas de suivi d'activité pour l'avifaune. De ce fait, il n'est pas possible de corréler ces niveaux de mortalité avec les comportements des oiseaux concernés. Il n'est donc pas possible de dire, en l'état, si la mortalité est liée à l'attractivité d'une zone de nourrissage, à une mortalité liée à un transit entre deux zones de nourrissage etc.

En conclusion et au regard des résultats, nous proposons de réaliser un suivi d'activité en 2020 entre les mois de mai et d'octobre, à raison d'un passage par semaine afin d'étudier le comportement des oiseaux sur le parc de Lamballe.

En croisant les données de mortalité de 2019 et le suivi comportemental de 2020, il sera possible de conclure sur l'intérêt de réaliser un bridage spécifique ou de prévoir des mesures d'accompagnement pour réduire l'impact du parc sur les populations locales (ou migratrices) d'oiseaux.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des mesures de protections environnementales à proximité du parc deLamballe	7
Figure 2 : éoliennes du parc de Lamballe	7
Figure 3 : carte de localisation du Parc de Lamballe	8
Figure 4 : schéma de prospection sous les éoliennes	10
Figure 5 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)	12
Figure 6 : illustrations de la persistance des cadavres	13
Figure 7 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	20
Figure 8 : nombres de contacts pour toutes les espèces recensées lors du suivi.	24
Figure 9 : activité enregistré en fonction de l'heure de la nuit.	26
Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).	27
Figure 11 : corrélation entre l'activité des chauves-souris et la température.	28
Figure 12: illustrations de la mortalité de l'avifaune.....	30
Figure 13 : mortalité par mois et par espèce	30
Figure 14 : mortalité des oiseaux par éoliennes	31
Figure 15 : Comparaison de la mortalité entre le parc de Lamballe et les 26 parcs bretons étudiés entre 2010 et 2018	34

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Lamballe	6
Tableau 2: fréquence de prospection par mois	11
Tableau 3 : formules d'estimation de la mortalité	14
Tableau 4 : niveau de patrimonialité	16
Tableau 5 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres.....	16
Tableau 6 : niveau de vulnérabilité.....	17
Tableau 7 : indice d'efficacité d'observation	21
Tableau 8 : indice de persistance.....	21
Tableau 9 : valeurs de prospectabilité et de détectabilité	22
Tableau 10 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	25
Tableau 11 : mortalité des oiseaux.....	29
Tableau 12 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés	29
Tableau 13 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	31
Tableau 14 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	32

ANNEXES

ANNEXES 1 : FORMULAIRES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE

Formule d'Erickson

ERICKSON	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
Eoliennes	Na	Nb	d	A	I	t	N
E2	1	0	0,75	1,22	7	2,65	4
E4	5	0	0,75	1,67	7	2,65	29
E5	1	0	0,75	2	7	2,65	7

Formule de Jones

JONES	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Taux de persistance	Intervalle effectif	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Coefficient correcteur	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
Eoliennes	Na	Nb	d	A	p	Î	I	e	t	N
E2	1	0	0,75	1,22	0,266933766	5,3	7	0,75714286	2,65	8
E4	5	0	0,75	1,67	0,266933766	5,3	7	0,75714286	2,65	55
E5	1	0	0,75	2	0,266933766	5,3	7	0,75714286	2,65	13

Formule de Huso

HUSO	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Coefficient correcteur surfacique	Taux de persistance	Intervalle effectif	Durée de l'intervalle entre les passages (jour)	Coefficient correcteur	Durée moyenne de persistance cadavre (jour)	Nombre de cadavre total
Eoliennes	Na	Nb	d	A	p	Î	I	e	t	N
E2	1	0	0,75	1,22	0,35159683	5,3	7	0,7571428	2,65	6
E4	5	0	0,75	1,67	0,35159683	5,3	7	0,7571428	2,65	42
E5	1	0	0,75	2	0,35159683	5,3	7	0,7571428	2,65	10

ANNEXES 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : 9. Janvier 2019

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	46	1			31	1185	1			104	10					1	16	70	14	11	1490
Grande Noctule	<i>N. lasiopterus</i>							21			10	1					9					41
Noctule de Leisler	<i>N. leislerii</i>			1	4	3	180	15			153	58	2				262	5	10			693
Noctule sp.	<i>Nyctalus spec.</i>						2	2			1						17					22
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	63	2			29	1			2		0	3	1			113
Sérotine isabelle	<i>E. isabellinus</i>							117									2					119
Sérotine commune / isabelle	<i>E. serotinus / isabellinus</i>							98									16					114
Sérotine de Nilsson	<i>E. nilssonii</i>	1				1	6		2	6				13		1		1		13		44
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	2			17	6	145				11	1		1				8	15	2		208
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>						2	2			3											7
Petit Murin	<i>M. blythii</i>							6			1											7
Murin des marais	<i>M. dasycneme</i>						3															3
Murin de Daubenton	<i>M. daubentonii</i>						7										2					9
Murin de Bechstein	<i>M. bechsteini</i>										1											1
Murin de Natterer	<i>M. nattereri</i>						1														1	2
Murin à oreilles échancrées	<i>M. emarginatus</i>							1			3											4
Murin de Brandt	<i>M. brandtii</i>						2															2
Murin à moustaches	<i>M. mystacinus</i>						3				1	1										5
Murin sp.	<i>Myotis spec.</i>						2	3			1								1			7
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	28	6	5	16	700	211			979	0	1		15		289	3	6	1	46	2308
Pipistrelle de Nathusius	<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	1057				260	35	1	23	8			16	90	5	1	1545
Pipistrelle pygmée	<i>P. pygmaeus</i>	4			1	2	134				176	0		1			38	1	5	18	52	432
Pipistrelle commune / Pygmée	<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	1		2			3	271			40	54					37	1	2			411
Pipistrelle de Kuhl	<i>P. kuhlii</i>						144	44			219	1					45		10			463
Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		102	9	88	25			303	1		2			120	2	35		12	709
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	1			137		1	50			57	28	12				49		2			337
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>						1	1			4											6

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	1					8															9
Oreillard roux	<i>P. auritus</i>						7														1	8
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>				7			23			2						28					60
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>							2			7						4					13
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1														1
Rhinolophe de Mehely	<i>R. mehelyi</i>							1														1
Rhinolophe sp.	<i>Rhinolophus spec.</i>							1														1
Chiroptère sp.	<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		60	1	75	320	1		435	8	1				113	3	15	30	9	1083
somme		81	48	15	494	87	3675	1218	3	6	2800	199	17	40	25	1	###	59	262	83	133	10278

A = Autriche ; BE = Belgique ; BG = Bulgarie ; CH = Suisse ; CR = Croatie ; CZ = République tchèque ; D = Allemagne ; DK = Danemark ; E = Espagne ; EST = Estonie ; F = Finland ; FR = France ; GB = Grande Bretagne ; GR = Grèce ; NL = Pays-Bas ; N = Norvège ; P = Portugal ; PL = Pologne ; RO = Roumanie ; S = Suède

ANNEXES 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR

Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : 9. Janvier 2019

Espèces		Europe																						Total
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO	S		
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>							1															1	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>							1									2						3	
Fulmar boréal	<i>Fulmarus glacialis</i>													1			1	1					3	
Fou de Bassan	<i>Sula bassana</i>													1									1	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>							4		4			3	1			6						18	
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>							1															1	
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>							2									2			1			5	
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>									1													1	
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>									96			1						4				101	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>									3			3										6	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	1	7					14		2			3				5	4					36	

Espèces		Europe																				Total	
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO		S
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>							4		3			1										8
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	1						67		66			1										135
Ibis chauve	<i>Geronticus eremita</i>									1													1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>									1													1
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	1						22												5		1	29
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus bewickii</i>																2						2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>							2										1					3
Cygne chanteur/tuberculé	<i>Cygnus cygnus / olor</i>							7															7
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>							5									1						6
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>							5									1						6
Oie rieuse/des moissons	<i>Anser albifrons / fabalis</i>							3															3
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	1	1					16		3							6	4					31
Oie domestique	<i>Anser anser f. domestica</i>		3																				3
Oie sp.	<i>Anseridae spec.</i>	1															1						2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>																1						1
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>							8									1						9
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>																1						1
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiacus</i>							2									1						3
Ouette de Magellan	<i>Chloephaga picta</i>		1																				1
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>		2					2				1					7						12
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>		1					5															6
Canard sp.	<i>Anas spec.</i>							1				2					1			2			6
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>							3									2						5
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		2					6									1	2					11
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	4	48		2			189		36			9				32	3	1	13			337
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>							1									1	1					3
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>											1											1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>		3																				3
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>														1								1
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>		1					3									1						5
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>																1						1

Espèces		Europe																						Total
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO	S		
Eider à duvet	<i>Somateria molissima</i>							1						15			1					1	18	
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>																1						1	
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>																	1					1	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>							18		8			2							1			29	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>							43		71			22										136	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>		5					458	1	30			18	5		1						1	530	
Milan sp.	<i>Milvus spec.</i>									2												2	2	
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1						158	1		1	7					1	8	5		9	5	321	
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>									19												8	19	
										189														
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>			1				1		2			3		4								1901	
Vautour de Rüppell	<i>Gyps ruepellii</i>									1													1	
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>									2					1								3	
Vautour africain	<i>Gyps africanus</i>									1													1	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>									64					2								66	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	3	1					36		12					1		5			2			60	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>							1		1			2	5				1					10	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	1						6		26			15						7				55	
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>							9		4			1				1						15	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1	4					27		18			12		1								63	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	15	1					562		31			75		3		12		3	5		3	710	
Buse féroce	<i>Buteo lagopus</i>							6									1						7	
Aigle pomarin	<i>Aquila pomarina</i>							5							1					3	2		11	
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	1																					1	
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>									8								2				1	22	
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>									44			1		1							2	46	
Aigle de Bonelli	<i>Hieraaetus fasciatus</i>									1													1	
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>							26		8			3	1						1			39	
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>									62			24										86	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	28	7					123		273			100				9		2	0	2		562	

Espèces		Europe																				Total	
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO		S
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>							1															1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>							2		1								1					4
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>							15		7			7				1						30
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	1	3					18		6				1			1						30
Faucon pèlerin x gerfaut	<i>Falco peregrinus x rusticolus hybride</i>																			1			1
Faucon sp.	<i>Falconiformes spec.</i>							3		6			1		1								11
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>																	3			1		34
Tétras lyre	<i>Lyrurus tetrix</i>	6																3					6
Grand Tétras	<i>Tetrao urogallus</i>							1		1											7		9
Perdrix choukar	<i>Alectoris chukar</i>														2								2
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>									115			12						3				130
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	29						5					25				1			1			61
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>						1	1		26			1						3				32
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	62	4				1	31		2			9				3						112
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>							3		2			2				2						9
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>									1													1
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>			1																			1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>							2		8			1				5						16
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>		10					9		1							9			1			30
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>			1				21		2										1			25
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>									1													1
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	1								3													4
Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>		5					4									16	3					28
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>												2				3						5
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>									14			1										15
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>									1													1
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>							1															1
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>									1													1
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>		1																				1

Espèces		Europe																						Total
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO	S		
Guignard d'Eurasie	<i>Charadrius morinellus</i>							1															1	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>							25		3							3	7				1	39	
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>																1						1	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		3					19				2					3						27	
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>									1													1	
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>							3									1						4	
Bécassine sourde	<i>Limnocyptes minimus</i>											1											1	
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>							2		1		1		1			1	1	1				18	
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	1	1					10		2							1					1	17	
Barge rousse	<i>Limosa limosa</i>		3														1						4	
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>											2											2	
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>							4				1					7						12	
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>		3														1	1				1	6	
Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>		3																				3	
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>		2									4											6	
Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>																2						2	
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	4	330					171		2		66	12				81			1			667	
Goéland d'Audouin	<i>Larus audouinii</i>									1													1	
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	2	6					58	1								15					2	84	
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>		202					53		4		4	1				23						287	
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>		799					119		1		6	52				103					2	1082	
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	1								11		2											14	
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	1		1				2		45													49	
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>		22					2				2	55				3	1					85	
Larié sp.	<i>Larus spec.</i>	10	1					16		1		16		1			3	2				2	52	
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>		3							5				1			1	1					11	
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>		25														1						26	
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>		162					1									4						167	
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>		15																				15	
Sterne sp.	<i>Sterna spec.</i>												3										3	

[illegible]

Espèces		Europe																				Total	
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO		S
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	1								9		2							1				13
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>									7					1				1				9
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>							1		1		1							1				4
Pic vert	<i>Picus viridis</i>							2		2									1				5
Pic épeiche	<i>Dendrocopus major</i>							4												1			5
Pic mar	<i>Dendrocopus medius</i>														1								1
Pic cp.	<i>Dendrocopus spec.</i>														1								1
Non passereaux	<i>Nonpasseriformes spec.</i>							5				1					1						7
Sirli de Dupont	<i>Cersophilus duponti</i>									1													1
Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>									75													75
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>									5									1				6
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>									105		1			2				1				109
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>									182									5				187
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>							10		62		5			17				7				101
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	23					8	111		89		90			1		2		4	9			377
Alouette haussecol	<i>Eremophila alpestris</i>							1															1
Alouette sp.	<i>Alauda spec.</i>									7													7
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>							5		3					1		1						10
Hirondelle des rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>									7													7
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>							26		13		2					1		1			1	44
Hirondelle rousseline	<i>Hirundo daurica</i>									1													1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	1						45		42		11			25		3		4			6	173
Hirondelle sp.	<i>Hirundidae spec.</i>							1				1											2
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>									20		1							1				22
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>							5		2		4											11
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		5							17		3			1		1	1	3				31
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>									7									1				8
Pipit sp.	<i>Anthus spec.</i>																		1				1
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>							7		1		4											12
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		2					11		27		4					1						45

Espèces		Europe																				Total	
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO		S
Bergeronnette sp.	Motacilla spec.											1											1
Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes							4		1		4			1								10
Rougegorge familier	Erithacus rubecula		1		1		1	34		79		33			2		1		3	1		4	160
Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos							1		5		1											7
Rougequeue noir	Phoenicurus ochrorus	1						1		11		1											14
Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus							1		5													6
Tarier des prés	Saxicola rubetra	1						3		1													5
Tarier pâtre	Saxicola torquata									14		1							2				17
Traquet motteux	Oenanthe oenanthe							3		7		2			3			1					16
Traquet oreillard	Oenanthe hispanica									18													18
Traquet sp.	Oenanthe spec.									1													1
Monticole de roche	Monticola saxatilis									2													2
Merle à plastron	Turdus torquatus							1		1													2
Merle noir	Turdus merula	2	1					14		43		11			6				1			4	82
Grive litorne	Turdus pilaris	1			1			16		5		1					2	1					27
Grive musicienne	Turdus philomelos		12		1			23		129		24			2		3					1	195
Grive mauvis	Turdus iliacus		7					4	1	11							2						25
Grive draine	Turdus viscivorus				1			5		27					1								34
Turdidé sp.	Turdus spec.		1						1	2		1			1		1						7
Cisticole des joncs	Cisticola juncidis									2									2				4
Locustelle tachetée	Locustella naevia				1			1		6		1											9
Rousserolle verderolle	Acrocephalus palustris							1															1
Rousserolle effarvatte	Acrocephalus scirpaceus							2		13													15
Rousserolle turdoïde	Acrocephalus arundinaceus									1													1
Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta							1		10		1											12
Fauvette pitchou	Sylvia undata									11									3				14
Fauvette à lunettes	Sylvia conspicillata									5													5
Fauvette passerinette	Sylvia cantillans									43													43
Fauvette mélanocéphale	Sylvia melanocephala									10					1								11
Fauvette orphée	Sylvia hortensis									4													4
Fauvette babillarde	Sylvia curruca							2															2

[illegible]

Espèces		Europe																					Total
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO	S	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	6	2					5		33													46
Crave à bec rouge	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>									2													2
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>		1					6		9							4						20
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	9						6													1		16
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	6	1					49	1	12		14					5	1	0	2		1	101
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>							25		3													28
Corvidé sp.	<i>Corvus spec.</i>	3						11		1		4											19
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	9	27				2	91		8		36					21	1		2			197
Etourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>									96													96
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	1						4		82		14					3		1				105
Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>									2													2
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	1						23				1					1						26
Moineau sp.	<i>Passer spec.</i>											10											10
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>									29													29
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>							16	1	24		8			2						1		52
Fringille sp.	<i>Fingilla spec.</i>									1													1
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>									20													20
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>							9		3		2											14
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>							3		36		2					1		1				43
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>																		1				1
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	3						2	1	24		7					1		0	1			49
Linotte à bec jaune	<i>Carduelis flavoristris</i>																	1					1
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>							1															1
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>							1		4		1											6
Bec-croisé perroquet	<i>Loxia pytyopsittacus</i>																	1					1
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes</i>							5							1								6
Bruant des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>						1													1			2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>					1	32		6		8									2			49
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>								6									2					8

Espèces		Europe																				Total	
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO		S
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>									14									1				15
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>																		1				1
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>							4		3													7
Bruant sp.	<i>Emberiza spec.</i>											1		1									2
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>							36		252		11							2				319
Passereau sp.	<i>Passeres spec.</i>	11						25		26		49	14				4	3		3			135
			179					390		554		131						1	2			1	
		360	1	5	22	1	24	7	9	5	1	7	2	171	99		499	5	2	79	2	6	1441
																							8

A = Autriche ; **BE** = Belgique ; **BG** = Bulgarie ; **CH** = Suisse ; **CR** = Croatie ; **CZ** = République tchèque ; **D** = Allemagne ; **DK** = Danemark ; **E** = Espagne ; **EST** = Estonie ; **F** = Finland ; **FR** = France ; **GB** = Grande Bretagne ; **GR** = Grèce ; **LX** = Luxembourg ; **NL** = Pays-Bas ; **N** = Norvège ; **P** = Portugal ; **PL** = Pologne ; **RO** = Roumanie ; **S** = Suède