

Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de Saint-Bihy (22)



ANNEE 2016



A.E.P.E. Gingko
7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49250 LOIRE AUTHION
02 41 68 06 95
contacts@aepe-gingko.fr





Table des matières

I.	Préambule	5
II.	Présentation du parc éolien	6
III.	Principes généraux.....	7
IV.	modalités à prendre en compte dans la définition du suivi de mortalité	8
V.	Suivi lié aux engagements de l'étude d'impact environnementale	10
VI.	Suivi lié au protocole environnemental de novembre 2015	11
1)	<i>L'Avifaune</i>	<i>13</i>
	L'Avifaune nicheuse.....	13
	L'Avifaune migratrice	14
	L'Avifaune hivernante	15
VII.	Bilan sur l'intensité du suivi de Mortalité à mettre en place	16
VIII.	Protocole de suivi de la mortalité	16
1)	<i>Conditions extérieures.....</i>	<i>16</i>
2)	<i>Protocole de suivi de la mortalité pour l'avifaune</i>	<i>16</i>
3)	<i>Protocole de suivi de la mortalité pour les chiroptères</i>	<i>18</i>
4)	<i>Estimation de la mortalité.....</i>	<i>18</i>
	La formule de WINKELMANN (1989).....	18
	La formule d'ERICKSON (2000) « version normale »	19
	La formule d'ERICKSON (2000) « version améliorée »	19
	La formule d'HUSO (2010).....	20
5)	<i>Détermination des coefficients d'erreur.....</i>	<i>20</i>
	Détermination du taux de découverte	21
	Détermination de la durée de persistance d'un cadavre et du taux de prédation	22
6)	<i>Occupation du sol.....</i>	<i>23</i>
	L'évolution au cours de l'année de prospection	23
7)	<i>Synthèse du protocole d'étude.....</i>	<i>26</i>
IX.	Les résultats bruts obtenus	26
1)	<i>Suivi des habitats naturels</i>	<i>26</i>
	Description topographique du site.....	26
	Zones naturelles protégées à proximité du parc éolien	27
	L'évolution des habitats naturels à proximité du parc éolien depuis l'étude initiale	28
2)	<i>Les oiseaux</i>	<i>30</i>
3)	<i>Les chauves-souris.....</i>	<i>32</i>
X.	Analyse des données brutes recueillies.....	34



1) <i>L'avifaune</i>	34
Mortalité de l'avifaune par éolienne.....	34
L'estimation de la mortalité « réelle »	34
Mortalité de l'avifaune par période de l'année	37
Mortalité de l'avifaune par espèce	37
2) <i>Les chiroptères</i>	38
Mortalité des chiroptères par éolienne	38
L'estimation de la mortalité « réelle »	39
Mortalité des chiroptères par période de l'année	41
Comparaison de la mortalité du parc éolien de Saint-Bihy avec la mortalité française.....	41
Mortalité des chiroptères par espèce	42
XI. Conclusion du suivi de mortalité	44
XII. Bibliographie	45
XIII. Annexes.....	47



I. PREAMBULE

L'Europe s'est fixé des objectifs en matière de préservation de la biodiversité et de développement des énergies renouvelables. Ainsi, à l'horizon 2020, l'Union européenne a acté « d'enrayer la perte de la biodiversité », mais aussi de porter à 20% la part d'énergies renouvelables. La conciliation de ces deux objectifs nécessite d'encourager le développement éolien tout en portant attention à l'impact des parcs éoliens sur la biodiversité.

Les parcs éoliens peuvent en effet avoir une incidence sur l'avifaune et les chiroptères et certaines espèces protégées. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme, et une perte d'habitat. L'exploitant d'un parc doit donc s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation des espèces.

Ces impacts sont analysés dans l'étude d'impact réalisée préalablement à l'implantation du parc éolien puis, font l'objet d'un suivi environnemental.

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, validé par Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie le 23 novembre 2015, est prévu dans des termes identiques par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et par le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

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

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

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact.



II. PRESENTATION DU PARC EOLIEN

Le parc éolien de Saint-Bihy se situe au Sud de la commune de Saint-Bihy, dans le département des Côtes d'Armor. Il est composé de 4 éoliennes et d'un poste de livraison électrique.

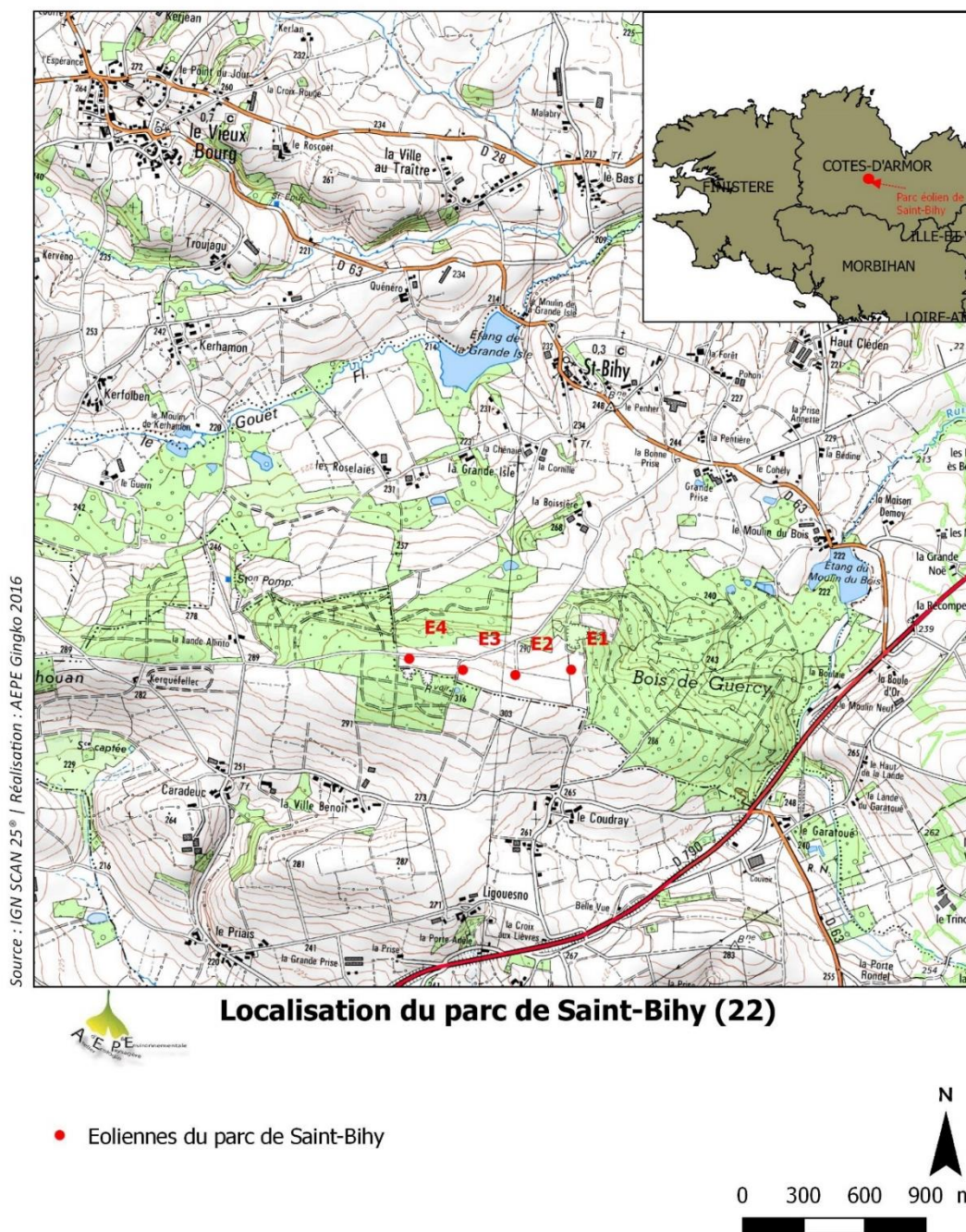


Figure 1: localisation du parc éolien de Saint-Bihy (22)

Les éoliennes sont disposées en ligne selon un axe est-ouest avec un écartement de l'ordre de 300 m.

Chaque aérogénérateur, de modèle Enercon E48, présente les dimensions suivantes :

- Hauteur de mât de 65 m,
- Diamètre de rotor de 48 m.



III. PRINCIPES GENERAUX

Le suivi environnemental analyse les impacts du projet sur l'avifaune et les chiroptères. Pour les installations soumises à autorisation, ce suivi analyse les impacts sur toutes les espèces protégées identifiées, dont la sensibilité à l'éolien est avérée et qui présente un enjeu dans l'évaluation environnementale préalable (étude d'impact). Pour ces dernières, le suivi mené par l'exploitant devra explicitement se référer aux mesures préconisées par l'étude d'impact, et rappeler les données ayant permis de qualifier et quantifier les impacts résiduels du parc éolien précisés dans cette étude.

Suite au protocole de suivi environnemental applicable aux éoliennes terrestres, établi par France Energie Eolienne (dernière version de novembre 2015) et reconnu par le ministère de l'environnement par la décision du 23 novembre 2015 relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres associée au protocole de suivi de novembre 2015, AEPE-Gingko propose d'en appliquer les méthodes pour la réalisation d'un suivi environnemental pour le parc éolien de Saint-Bihy (22).

Les impacts au sol ne diffèrent pas de ceux provoqués par tout type d'aménagements et d'installations (destruction des individus, destruction, altération, dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des espèces protégées). Par contre, s'agissant des effets des pales des machines, les suivis de mortalité de chiroptères et d'oiseaux dans les secteurs sensibles confirment que le risque d'impacts et de mortalité sur certaines espèces et dans certaines conditions (en fonction des lieux d'implantation des machines et des caractéristiques de leur fonctionnement) peut être élevé (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, mars 2014).

Dans certains cas, les mortalités de chiroptères peuvent être conséquentes (plusieurs dizaines de cadavres par parc et par an). Les individus peuvent être également perturbés par le fonctionnement des machines, réduisant leur capacité à utiliser les habitats qui leur sont nécessaires.

Pour les oiseaux, les impacts se traduisent soit par des risques de mortalité (rapaces, grands échassiers, etc...) soit par l'évitement des parcs éoliens, ce qui peut altérer la fonctionnalité des domaines vitaux, pouvant conduire par exemple à des échecs de reproduction voire à des décanonnements aux conséquences lourdes s'il s'agit d'espèces menacées.



IV. MODALITES A PRENDRE EN COMPTE DANS LA DEFINITION DU SUIVI DE MORTALITE

Dans l'objectif de définir la pression du suivi à mettre en place, plusieurs critères déterminants rentrent en compte :

- Les recommandations faites au sein de l'étude d'impact, lorsqu'il y en a,
- Les éventuelles prescriptions mentionnées dans l'arrêté ICPE concernant le projet ainsi que les instructions préfectorales au sein du permis de construire,
- Enfin, le niveau de vulnérabilité des espèces recensées sur le site du projet durant les inventaires de l'état initial doit être évalué et confronté au degré d'impact résiduel du projet concernant l'Avifaune et les Chiroptères, dans le but de définir l'effort de prospection à appliquer selon le protocole de novembre 2015.

Le suivi de mortalité a été mis en place de telle sorte à répondre à ces différentes exigences.

Dans le cas des parcs éoliens autorisés avant la date de mise en œuvre du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé en novembre 2015 par le Ministère de l'Environnement, plusieurs cas de figure existent :

- Le parc éolien a été mis en service depuis plus de 3 ans → cas 1
- Le parc éolien a été mis en service depuis moins de 3 ans → cas 2
- Le parc éolien n'a pas encore été mis en service → cas 3

La prise en compte d'autres paramètres dans les suivis environnementaux de ces parcs éoliens, entraînent plusieurs situations différentes :

- Un suivi environnemental de l'avifaune et des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas A
- Un suivi environnemental soit de l'avifaune soit des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas B
- Aucun suivi environnemental n'est prévu dans l'étude d'impact ou dans l'arrêté de permis de construire (ou dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas C

En fonction des différents cas de figure, l'exploitant devra se mettre en conformité par rapport aux prescriptions de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 selon le tableau ci-dessous :



Tableau 1 : Définition des préconisations de suivis à prendre en compte dans le suivi environnemental du parc éolien de Saint-Bihy

Mise en service du parc éolien	1	2	3
Présence ou non de suivi environnemental			
A	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.
B	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.
C	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole selon une périodicité de 10 ans par rapport à la date de mise en service	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les meilleurs délais, puis tous les 10 ans.	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les trois années suivant la mise en service, puis tous les 10 ans.

Si un nouveau suivi basé sur le présent protocole est nécessaire mais que les données de l'étude d'impact ne permettent pas de déterminer l'intensité précise de ce suivi (par exemple dans le cas où le diagnostic écologique aurait été réalisé sur une partie du cycle biologique seulement), on retiendra les hypothèses suivantes pour chacune des catégories d'espèces (oiseaux nicheurs, hivernants, migrateurs ou chiroptères) pour lesquelles l'étude d'impact ne permet pas de se prononcer :

- Impact résiduel significatif
- Niveau de risque 2,5 à 3

Le parc éolien de Saint-Bihy fait partie des parcs autorisés avant la date de mise en œuvre du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé en novembre 2015 par le Ministère de l'Environnement. En effet le parc a été mis en service en juillet 2011. Ce parc a donc été mis en service il y a plus de 3 ans avant la parution du protocole (cas 1). De plus, dans le dossier de l'étude d'impact environnementale, un suivi de mortalité est prescrit pour les chiroptères et les oiseaux, ainsi qu'un suivi d'activité pour les oiseaux. Il manque par conséquent la préconisation d'un suivi d'activité pour les chiroptères (cas B).

Ainsi, pour le parc éolien de Saint-Bihy (en croisant ces informations à l'aide du tableau précédent), les modalités de suivi de mortalité prévues initialement (dans l'étude d'impact) et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Le suivi d'activité chiroptères sera, lui, défini ultérieurement par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de novembre 2015.



V. SUIVI LIÉ AUX ENGAGEMENTS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE

Des inventaires ornithologiques ont été réalisés dans le cadre de l'étude d'impact du projet par l'association Bretagne Vivante (anciennement SEPNB).

Sur la base de ces données d'état initial et des données bibliographiques (listes des espèces des ZNIEFF aux alentours du projet), l'étude d'impact a défini des espèces présentant un risque de mortalité au regard de plusieurs critères : fréquentation du site d'une part, comportements de vol et mortalité avérée sur d'autres parcs éoliens.

Une liste d'oiseaux « très rares ou à risque de collision élevé » a ainsi été définie dans le cadre de cette étude :

- Busard cendré
- Busard Saint-Martin
- Goéland argenté
- Mouette rieuse
- Faucon hobereau
- Faucon crécerelle
- Etourneau sansonnet
- Buse variable

Toutefois, l'analyse réalisée espèce par espèce qui suit ce tableau dans l'étude d'impact relativise fortement les risques de collision pour la plupart de ces dernières par rapport à leurs exigences écologiques et leurs comportements, ainsi qu'aux nombres de victimes rapportées par des études espagnoles et allemandes.

A noter que le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et le Faucon hobereau n'ont pas été contactés durant les inventaires mais font partie des espèces répertoriées dans les listes d'espèces potentiellement présentes aux alentours du projet (ZNIEFF par exemple). Elles ne seront donc pas prises en compte dans la définition de l'intensité du suivi à mettre en place.

De même, l'analyse des risques de mortalité pour les chiroptères a conclu à la présence potentielle sur site de plusieurs espèces sensibles :

Espèces de chiroptères à un certain risque de collision sur le site du projet	
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérontine commune

Dans le dossier de l'étude d'impact, un suivi de la mortalité est préconisé en phase d'exploitation au regard des risques de collision liés directement aux espèces listées ci-dessus.



VI. SUIVI LIE AU PROTOCOLE ENVIRONNEMENTAL DE NOVEMBRE 2015

Comme mentionné précédemment, le parc éolien de Saint-Bihy fait partie des parcs dont les modalités de suivi prévues initialement (dans l'étude d'impact) et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Pour ce parc, un suivi de mortalité est recommandé, dans l'étude d'impact, afin de vérifier que les éoliennes n'induisent pas une mortalité anormale. A partir de ce constat, il n'est par conséquent pas nécessaire de définir un suivi de la mortalité à l'aide du protocole de novembre 2015.

Pour information, et pour montrer que la pression de suivi mise en place correspond aux exigences du protocole de suivi environnemental de novembre 2015, le niveau de vulnérabilité face aux éoliennes pour chaque espèce recensée dans l'état initial a été calculé.

Ce niveau de vulnérabilité est défini pour chaque espèce selon son statut de conservation inscrit sur la Liste rouge des espèces menacées en France (UICN France *et al.*, 2009 & 2016), de la période à laquelle l'espèce a été observée, ainsi que de son niveau de sensibilité à l'éolien établi dans le document validé par le Ministère en novembre 2015.

Tableau 2 : méthode de détermination de l'indice de vulnérabilité des espèces face aux éoliennes (France Energie Eolienne, 2015)

IV. Enjeux de conservation	III. 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

DD : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car : introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente 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 : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN, **LC** : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible), **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), **VU** : vulnérable, **EN** : en danger, **CR** : en danger critique

Ainsi, un niveau de vulnérabilité pour chaque espèce observée (Avifaune et Chiroptères) durant les inventaires de l'état initial a été établi.



L'intensité de suivi de mortalité est déterminée en fonction de la vulnérabilité des espèces identifiées sur le parc éolien de Saint-Bihy et des impacts potentiels évalués dans l'étude d'impact en termes de collision des oiseaux et/ou des chauves-souris (Tableaux 2 et 3).

Pour le parc éolien de Saint-Bihy, l'étude d'impact définit des risques de collision faibles pour l'Avifaune et les Chiroptères, au regard du contexte dans lequel s'insère le parc (zone d'agriculture conventionnelle) et des espèces présentes sur le site.

Tableau 3 : Méthode de détermination de l'intensité de suivi de mortalité pour l'Avifaune (France Energie Eolienne, 2015)

Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0.5 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
3.5	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
4 à 4.5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

Tableau 4 : Méthode de détermination de l'intensité de suivi de mortalité pour les Chiroptères (France Energie Eolienne, 2015)

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 1,5	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
2,0 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois entre mai et octobre

L'intensité de suivis de mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris étant relativement proche, lorsqu'un suivi de la mortalité sera nécessaire à la fois pour l'Avifaune et les Chiroptères, L'intensité de suivi retenue sera celle la plus contraignante des deux.



1) L'Avifaune

L'Avifaune nicheuse

Pour l'Avifaune nicheuse, l'indice de vulnérabilité se base sur le statut de conservation de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine, et du niveau de sensibilité à l'éolien pour chaque espèce présente sur le site du parc éolien de Saint-Bihy. Au total, 44 espèces ont été contactées en période de reproduction sur la zone d'étude durant les inventaires de l'état initial. Les indices de vulnérabilité qui sont attribués à chacune de ces espèces sont regroupés dans le tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : Indices de vulnérabilité des espèces présentes en période de reproduction sur le site du parc éolien de Saint-Bihy au moment des inventaires de l'état initial

Espèces	Période d'observation sur le site	Enjeux de conservation	sensibilité à l'éolien (min=0 ; max=4)	Indice de vulnérabilité (min=0,5 ; max=4,5)
Faucon crécerelle	Nidification	NT	3	3
Tourterelle des bois	Nidification	VU	1	2,5
Bruant jaune	Nidification	VU	0	2
Buse variable	Nidification	LC	2	2
Epervier d'Europe	Nidification	LC	2	2
Linotte mélodieuse	Nidification	VU	0	2
Martinet noir	Nidification	NT	1	2
Serin cini	Nidification	VU	0	2
Verdier d'Europe	Nidification	VU	0	2
Alouette des champs	Nidification	NT	0	1,5
Fauvette des jardins	Nidification	NT	0	1,5
Hirondelle rustique	Nidification	NT	0	1,5
Perdrix grise	Nidification	LC	1	1,5
Pigeon ramier	Nidification	LC	1	1,5
Roitelet huppé	Nidification	NT	0	1,5
Tarier pâle	Nidification	NT	0	1,5
Accenteur mouchet	Nidification	LC	0	1
Bruant zizi	Nidification	LC	0	1
Chouette hulotte	Nidification	LC	0	1
Corneille noire	Nidification	LC	0	1
Coucou gris	Nidification	LC	0	1
Etourneau sansonnet	Nidification	LC	0	1
Faisan de colchide	Nidification	LC	0	1
Fauvette à tête noire	Nidification	LC	0	1
Geai des chênes	Nidification	LC	0	1
Grimpereau des jardins	Nidification	LC	0	1
Grive musicienne	Nidification	LC	0	1
Hypolaïs polyglotte	Nidification	LC	0	1
Merle noir	Nidification	LC	0	1
Mésange à longue queue	Nidification	LC	0	1
Mésange bleue	Nidification	LC	0	1
Mésange charbonnière	Nidification	LC	0	1
Mésange nonnette	Nidification	LC	0	1
Moineau domestique	Nidification	LC	0	1
Pic épeiche	Nidification	LC	0	1



Pic vert	Nidification	LC	0	1
Pie bavarde	Nidification	LC	0	1
Pinson des arbres	Nidification	LC	0	1
Pipit des arbres	Nidification	LC	0	1
Pouillot véloce	Nidification	LC	0	1
Rougegorge familier	Nidification	LC	0	1
Sittelle torchepot	Nidification	LC	0	1
Tourterelle turque	Nidification	LC	0	1
Troglodyte mignon	Nidification	LC	0	1

Ainsi, en période de nidification, aucune espèce d'oiseau ne possède un niveau de vulnérabilité suffisamment élevé pour justifier la mise en place d'un suivi direct ou indirect de la mortalité. Seul un autocontrôle de la mortalité est nécessaire en ce qui concerne l'Avifaune nicheuse selon ce protocole.

L'Avifaune migratrice

Pour l'Avifaune migratrice, l'indice de vulnérabilité se base sur le statut de conservation de la Liste Rouge des espèces d'oiseaux migrateurs de France métropolitaine, et du niveau de sensibilité à l'éolien pour chaque espèce présente sur le site du parc éolien de Saint-Bihy. Au total, 24 espèces ont été contactées en période de migration sur la zone d'étude durant les inventaires de l'état initial. Les indices de vulnérabilité qui sont attribués à chacune de ces espèces sont regroupés dans le tableau 6 ci-après.

Tableau 6 Indices de vulnérabilité des espèces présentes en période de migration sur le site du parc éolien de Saint-Bihy au moment des inventaires de l'état initial

Espèces	Période d'observation sur le site	Enjeux de conservation	sensibilité à l'éolien (min=0 ; max=4)	Indice de vulnérabilité (min=0,5 ; max=4,5)
Accenteur mouchet	Migration	NE	inconnue	inconnu
Pigeon ramier	Migration	NA	1	1
Alouette des champs	Migration	NA	0	0,5
Bruant jaune	Migration	NA	0	0,5
Corneille noire	Migration	NE	0	0,5
Etourneau sansonnet	Migration	NA	0	0,5
Geai des chênes	Migration	NE	0	0,5
Grive musicienne	Migration	NA	0	0,5
Hirondelle rustique	Migration	DD	0	0,5
Linotte mélodieuse	Migration	NA	0	0,5
Merle noir	Migration	NA	0	0,5
Mésange à longue queue	Migration	NA	0	0,5
Mésange bleue	Migration	NA	0	0,5
Mésange charbonnière	Migration	NA	0	0,5
Moineau domestique	Migration	NA	0	0,5
Pie bavarde	Migration	NE	0	0,5
Pinson des arbres	Migration	NA	0	0,5
Pipit des arbres	Migration	DD	0	0,5
Rougegorge familier	Migration	NA	0	0,5
Sittelle torchepot	Migration	NE	0	0,5
Tarier pâle	Migration	NA	0	0,5
Tourterelle turque	Migration	NA	0	0,5
Troglodyte mignon	Migration	NE	0	0,5
Verdier d'Europe	Migration	NA	0	0,5



De même que pour l'Avifaune nicheuse, aucune espèce observée en période de migration ne possède un indice de vulnérabilité suffisamment important pour engendrer un suivi spécifique de la mortalité.

Pour l'Accenteur mouchet, le niveau de sensibilité à l'éolien n'a pas été défini. Cette espèce ne semble pas s'exposer à des risques de collision élevés car elle vole très rarement à haute altitude. Son niveau de sensibilité peut donc être considéré comme faible à nul.

L'Avifaune hivernante

Pour l'Avifaune hivernante, l'indice de vulnérabilité se base sur le statut de conservation de la Liste Rouge des espèces d'oiseaux hivernants de France métropolitaine, et du niveau de sensibilité à l'éolien pour chaque espèce présente sur le site du parc éolien de Saint-Bihy. Au total, 27 espèces ont été contactées en période d'hivernage sur la zone d'étude durant les inventaires de l'état initial. Les indices de vulnérabilité qui sont attribués à chacune de ces espèces sont regroupés dans le tableau 7 ci-après.

Tableau 7 : Indices de vulnérabilité des espèces présentes en période d'hivernage sur le site du parc éolien de Saint-Bihy au moment des inventaires de l'état initial

Espèces	Période d'observation sur le site	Enjeux de conservation	sensibilité à l'éolien (min=0 ; max=4)	Indice de vulnérabilité (min=0,5 ; max=4,5)
Accenteur mouchet	Hivernant	NA	inconnue	inconnu
Mouette rieuse	Hivernant	LC	2	2
Canard colvert	Hivernant	LC	1	1,5
Grand Cormoran	Hivernant	LC	1	1,5
Pigeon ramier	Hivernant	LC	1	1,5
Alouette des champs	Hivernant	LC	0	1
Etourneau sansonnet	Hivernant	LC	0	1
Grive draine	Hivernant	NA	1	1
Grive mauvis	Hivernant	LC	0	1
Corneille noire	Hivernant	NA	0	0,5
Geai des chênes	Hivernant	NA	0	0,5
Grive musicienne	Hivernant	NA	0	0,5
Linotte mélodieuse	Hivernant	NA	0	0,5
Merle noir	Hivernant	NA	0	0,5
Mésange à longue queue	Hivernant	NE	0	0,5
Mésange bleue	Hivernant	NE	0	0,5
Mésange charbonnière	Hivernant	NA	0	0,5
Moineau domestique	Hivernant	NE	0	0,5
Pie bavarde	Hivernant	NE	0	0,5
Pinson des arbres	Hivernant	NA	0	0,5
Pipit farlouse	Hivernant	DD	0	0,5
Rougegorge familier	Hivernant	NA	0	0,5
Sittelle torchepot	Hivernant	NE	0	0,5
Tarier pâle	Hivernant	NA	0	0,5
Tourterelle turque	Hivernant	NE	0	0,5
Troglodyte mignon	Hivernant	NA	0	0,5
Verdier d'Europe	Hivernant	NA	0	0,5

Les indices de vulnérabilité attribués aux espèces observées en période d'hivernage ne sont également pas suffisamment élevés pour engendrer la mise en place d'un suivi de la mortalité particulier pour l'Avifaune hivernante.



Bilan pour l'Avifaune contactée lors de l'état initial du projet : Les espèces recensées sur le site du parc éolien de Saint-Bihy pour l'ensemble de la période de suivi présentent des indices de vulnérabilité trop faibles pour qu'un suivi de la mortalité (autre qu'un autocontrôle de la mortalité) soit mis en place sur le parc. Cependant, un suivi de recherche de cadavre est prescrit dans l'étude d'impact. Un suivi direct de la mortalité a donc été mis en place pour les périodes de migration prénuptiale et postnuptiale, et de nidification, soit de mi-avril à fin octobre 2016, à raison de 4 passages par mois. Etant donné que les passages pour l'Avifaune prénuptiale ont débuté tardivement, 4 passages supplémentaires ont été effectués de mi-mars à mi-avril 2017.

VII. BILAN SUR L'INTENSITE DU SUIVI DE MORTALITE A METTRE EN PLACE

Finalement, la nécessité d'effectuer un suivi de la mortalité particulier ressort pour l'Avifaune et les Chiroptères. En effet, les préconisations de mesures à mettre en place dans l'étude impact entraînent la mise en place d'un suivi de mortalité pour ces deux groupes. Par mesure de précaution et de conservation, la pression appliquée sera celle définie comme la plus élevée dans le protocole de novembre 2015.

Ainsi, un suivi de la mortalité hebdomadaire sera effectué de mi-avril à fin octobre 2016 pour évaluer l'impact du parc éolien de Saint-Bihy sur l'Avifaune et les Chiroptères présents sur le site d'étude. Etant donné que les passages pour l'Avifaune prénuptiale ont débuté tardivement, 4 passages supplémentaires ont été effectués de mi-mars à mi-avril 2017.

VIII. PROTOCOLE DE SUIVI DE LA MORTALITE

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité. Ce suivi peut commencer dès la première année d'activité du parc. En outre, ce suivi permettra l'évaluation des impacts résiduels, sur la base de l'état initial de l'étude d'impact, ainsi que sur la bibliographie disponible et sur des expertises de terrain.

La grande majorité des études a montré un très faible taux de collision. Malgré cela, des parcs éoliens très denses construits sur des zones particulièrement sensibles (couloirs de migration, zones d'hivernage ou de nidification...) ont causé la mort d'un nombre notable d'oiseaux et chauves-souris.

1) Conditions extérieures

Les conditions météorologiques influent grandement sur l'impact d'un même parc éolien sur les oiseaux. Le brouillard et de manière générale une visibilité réduite sont souvent responsables d'une plus forte mortalité. Par conséquent, les conditions météorologiques précises (températures, vitesse du vent) et même les jours et heures de passages, ont soigneusement été répertoriés lors de chaque prospection.

2) Protocole de suivi de la mortalité pour l'avifaune

Pour l'avifaune, l'aspect « mortalité » est particulier et concerne uniquement les cas de collision d'oiseaux avec les pales des éoliennes (LPO Vienne, février 2011).

Au regard des caractéristiques du site, le suivi de la mortalité sur l'avifaune a été réalisé afin d'englober les principales périodes à risque, à savoir la migration prénuptiale, la nidification et la migration postnuptiale. Dans ce but, le suivi de la mortalité a été réalisé entre mi-avril et fin octobre. En effet, c'est lors de cette période de l'année que l'activité est la plus importante et que le risque d'impact sur l'avifaune



est donc le plus fort. 4 autres passages, de mi-mars à mi-avril, viennent compléter ce suivi pour la migration prénuptiale (32 passages au total).

Les premiers protocoles traitant du sujet proposaient simplement de rechercher les cadavres aux pieds de chaque éolienne. Les retours d'études témoignent d'une concentration de cadavres retrouvés dans un rayon de 50 m autour du pied de l'éolienne (LPO, parc de Bouin). Suite à ces observations, le protocole a consisté à parcourir à pied un carré de 100 m x 100 m, centré autour des éoliennes, soit une zone d'un hectare au pied de chaque machine.

Afin de s'assurer de couvrir la zone de manière exhaustive, les chargés d'études qui ont réalisé le suivi utilisent un jeu de piquets mobiles, déplacés au fur et à mesure de la campagne, afin de matérialiser des bandes de 10 m, aussi régulières que possible (Figure 1).

Les cadavres ont été recherchés sur une bande de 5 m de part et d'autre du cheminement, et la prospection s'est effectuée sur une durée moyenne d'1 heure par éolienne. L'intervalle de temps entre deux visites a été de 7 jours.

Les résultats des observations ont été notés sur des fiches spécifiques (cf. annexes 1, 2 et 3) complétées pour chaque cadavre découvert et pour chaque éolienne prospectée. Il est important d'identifier les espèces aussi précisément que possible et de noter leur état apparent. La cause de la mort peut être appréhendée en fonction de l'espèce, de l'état apparent et de la localisation du cadavre. L'emplacement de la découverte est également cartographié de façon précise grâce à un GPS.

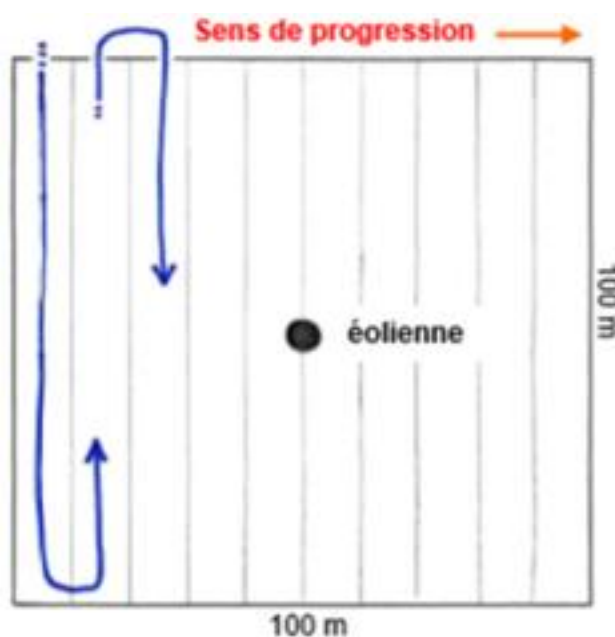


Figure 2 : trajet type emprunté pour la recherche de cadavres au pied d'une éolienne

En outre, afin de limiter les dégâts aux cultures occasionnés par le passage de l'observateur, il a été exigé par les exploitants et propriétaires agricoles concernés que l'accès aux parcelles soit interrompu au-delà d'une hauteur de 30 cm pour les céréales de type blé-orge, et au-delà de 40 cm pour le maïs. Ainsi, la surface prospectée s'est parfois trouvée réduite aux seules plateformes et à des portions de route ou de voies d'accès lorsque la hauteur des couverts ne permettait plus de pénétrer sur les parcelles. La superficie réellement prospectée a été mesurée lors de chaque passage et cette contrainte a été prise en compte dans la formule finale permettant d'estimer le nombre d'oiseaux tués. Elle n'en demeure pas moins un biais très important dans l'estimation de la mortalité réelle.



3) Protocole de suivi de la mortalité pour les chiroptères

Le suivi a été réalisé de mi-avril à fin octobre, période d'activité des chauves-souris dans l'ouest de la France. Cela correspond à un total de 28 passages (4 passages de plus avec le suivi Avifaune), répartis entre les phases d'estivage, de reproduction, de swarming et de migration.

Le même protocole que celui proposé pour le suivi de la mortalité de l'avifaune a été mis à exécution, sur des zones identiques de 100 m x 100 m. En effet, la SFEPM¹ (février 2016) préconise la prospection d'une zone d'un hectare au minimum sous chaque éolienne.

Les résultats des observations ont également été notés sur la fiche disponible en annexe 2 et complétés pour chaque cadavre découvert. Dans tous les cas, la découverte d'un cadavre d'oiseaux ou de chauve-souris, que ce soit par l'exploitant ou par un des observateurs, a fait l'objet d'une fiche détaillée permettant la saisie standardisée de l'espèce et des conditions de mortalité constatée.

4) Estimation de la mortalité

Le principe général est le suivant : le nombre total d'individus tués par les éoliennes est égal au nombre d'individus trouvés morts, moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes.

Ce chiffre est ensuite corrigé par des coefficients d'erreur déterminés en parallèle au suivi et liés à l'efficacité de recherche et au temps que les cadavres mettent à disparaître du fait de la prédation ou d'autres facteurs (LPO Vienne, 2011).

$$N_{\text{estimé}} = (N_s - N_b) / (P \times Z \times O \times D) = \text{nombre d'oiseaux tués / semaine sur le parc}$$

N_s	Nombre total d'oiseaux morts trouvés
N_b	Nombre d'oiseaux tués par autre chose que les éoliennes (cadavres ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision ou projection)
P	Taux de prédation sur le site. P est un coefficient qui dépend des caractéristiques du site (nombre de prédateurs, dérangement, couvert végétal...). Il est important de choisir le temps d'intervalle des recherches assez court de façon à ce que P soit le plus proche possible de 1. <i>Ex : si sur 10 cadavres, 2 disparaissent en 1 semaine : P = 0,8 pour une semaine.</i>
Z	Efficacité du « chercheur de cadavres ». <i>Ex : si sur 10 cadavres, 7 sont retrouvés : Z = 0,7 pour une semaine.</i>
O	Nombre d'éoliennes surveillées. Ce chiffre est rapporté à la surface réellement prospectée au pied de chaque machine.
D	Intervalle de temps écoulé entre deux visites au pied des machines.

Figure 3 : Formule mathématique permettant d'estimer la mortalité (Source : LPO Vienne, 2011)

[La formule de WINKELMANN \(1989\)](#)

Il existe de nombreux estimateurs de mortalité dans la bibliographie. Le plus utilisé, mais aussi un des plus ancien, est celui de WINKELMANN :

¹ Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères



$N = [C * /(P*Z)] * A$ avec N = Nombre de cadavres estimé

C = Nombre de cadavres comptés

A = Coefficient de correction surfacique

P = Taux de prédation

Z = Efficacité de l'observateur ou taux de détection

Cet estimateur est considéré comme obsolète par la SFEPM, il n'a donc pas été retenu dans le cadre de la présente étude.

La SFEPM préconise l'utilisation d'au moins trois estimateurs différents et récents pour pouvoir conclure de manière plus fiable sur les résultats de mortalité. Dans notre étude, nous utiliserons les trois estimateurs suivant :

- Formule d'Erickson « version normale »,
- Formule d'Erickson « version améliorée »
- Formule de Huso

La formule d'ERICKSON (2000) « version normale »

$$N = (Na-Nb) * I / (tm * d) \text{ avec}$$

N = nombre de cadavres estimé.

Na = nombre total d'individus trouvés morts.

Nb = nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes.

I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours).

tm = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

d = taux de découverte.

Cet estimateur constitue la « version normale » de la formule proposée par Erickson.

Il ne prend pas en compte le coefficient de correction surfacique alors que ce dernier constitue un biais important dans l'étude.

La formule d'ERICKSON (2000) « version améliorée »

Afin que l'estimateur d'Erickson devienne plus fiable, il a été décidé d'y ajouter le coefficient de correction. La formule obtenue, dite « version améliorée » est donc la suivante :

$$N = ((Na-Nb) * I) / ((tm * d) * a) \text{ avec}$$

N = nombre de cadavres estimé.

Na = nombre total d'individus trouvés morts.

Nb = nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes.

I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours).

tm = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

d = taux de découverte.

a = coefficient de correction surfacique.



La formule d'HUSO (2010)

$$N = (Na - Nb) / (a * d * \hat{e} * p) \text{ avec}$$

N = nombre de cadavres estimé.

Na = nombre total d'individus trouvés morts.

Nb = nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes.

a = coefficient de correction surfacique.

d = taux de découverte.

\hat{e} = coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à : $(\text{Min } I : \hat{I}) / I$ avec \hat{I} l'intervalle effectif, correspondant à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%, tel que

$$\hat{I} = -\log(0.01) * t.$$

p = coefficient de persistance des cadavres ou taux de prédation équivalent à : $p = t_m * (1 - e^{-I/t_m}) / I$ avec :

I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours) et

t_m = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

5) Détermination des coefficients d'erreur

La détermination des taux de prédation, de la durée de persistance d'un cadavre et de taux de découverte implique la mise en place de dépôts-tests de cadavre sur le terrain. Les cadavres utilisés ont été des poussins, et des souris. Ceux de couleur jaune ou blanche ont été camouflés grâce à de la terre ou de la boue pour ne pas être excessivement repérables par les prédateurs éventuels.

Un dépôt-test a consisté à disposer des cadavres au pied de chaque éolienne, dans les limites du périmètre de suivi d'un hectare utilisé pour les recherches hebdomadaires. Les emplacements des cadavres ont été localisés à l'aide d'un GPS, ou bien, matérialisés grâce à un système plus simple de repère au sol (avec une pierre plate marquée de peinture par exemple). La localisation peut alors être reprise de manière plus précise sur une carte schématique de la zone de dépôt.

Lors de la première session de tests (juin 2016), les coefficients de taux de prédation et de taux de découverte ont été estimés en faisant un dépôt-test de 4 cadavres de souris au pied de chaque éolienne. Les cadavres de souris avaient deux tailles différentes : des souris adultes censées imiter le cadavre d'un passereau et des jeunes souris pour imiter les chauves-souris. Les deux tailles étaient représentées sous chaque éolienne.



Figure 4 : Photographies illustrant les 2 types de souris utilisées lors de la 1^{ère} session de tests (grande taille à gauche, petite taille à droite)



Lors de la 2^{ème} session de tests (août 2016), qui permet d'adapter le taux de découverte et de prédation aux changements de la hauteur des cultures et des saisons, des souris adultes et des poussins de 1 jour ont été utilisés à la place des jeunes souris. En effet, il s'avère que les cadavres de jeunes souris ne mimaient pas véritablement l'aspect d'un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris, que ce soit au niveau de la forme, de la taille ou bien de la couleur. Seule la plus grande taille de souris pourrait effectivement correspondre à la taille d'un petit passereau tel un roitelet ou un troglodyte mignon ou d'un petit chiroptère comme les pipistrelles.



Figure 5 : Photographie illustrant les souris adultes et poussins de 1 jour utilisés pour la 2^{ème} session de tests

Détermination du taux de découverte

Le dépôt-test s'est fait à l'insu de la personne qui a effectué chaque semaine les recherches de cadavres (l'observateur). Ainsi la présence sur le terrain de 2 personnes a été nécessaire.

Pour estimer le taux d'efficacité de recherche, une tierce personne s'est chargée de déposer les cadavres-test, en notant bien leur position GPS, puis le chargé de mission a procédé à la prospection conformément au protocole. Le nombre de cadavres-test trouvé par rapport au nombre déposé constitue le taux de découverte. Ce coefficient a varié en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à la période de l'année et à la nature du couvert végétal. Un dépôt-test a donc été effectué en juin, lorsque les couverts de culture étaient plus élevés, et en août, lorsque les cultures ont été récoltées. Ces tests ont été faits sous une seule éolienne, le coefficient déterminé a ensuite été appliqué pour l'ensemble du parc.

Tableau 8 : Résultats des tests du taux de découverte pour le chargé de mission

Coefficient de recherche	Vincent Lombard
Session 1 (juin 2016)	0,5
Session 2 (août 2016)	0,5

Le taux de découverte obtenu est donc la moyenne entre ces deux résultats, soit 0,5 pour chacun des prospecteurs.

L'efficacité de recherche n'a été testée que sous une seule éolienne du parc pour le chargé de mission, il y a un biais supplémentaire puisque ce taux est ensuite extrapolé pour tout le parc, alors que les couvertures de végétation et leur hauteur ne sont pas identiques pour chaque éolienne.



Détermination de la durée de persistance d'un cadavre et du taux de prédation

Une personne a déposé de manière aléatoire les cadavres, puis est repassé 2 jours après, puis 7 jours après pour relever le nombre de cadavres encore en place.

Le taux de prédation moyen (p) ainsi que la durée de persistance moyenne d'un cadavre (t_m) ont alors été déterminés en fonction du temps écoulé suivant la prospection de cadavres toujours en place par rapport au nombre total de cadavres initialement déposés.

Ainsi, pour estimer le taux de prédation, 4 cadavres-test ont été déposés au pied des éoliennes, avec les deux tailles de souris représentées lors de la première session de tests, puis des souris adultes et des poussins pour la deuxième session de tests. Leur position a été marquée au GPS. Le chargé de mission est repassé 2 jours plus tard, puis une semaine plus tard, pour vérifier si les cadavres test étaient toujours en place, ou s'ils avaient été enlevés par de potentiels prédateurs. Par exemple, si seulement 1 cadavre sur les 4 est retrouvé, le taux de prédation est de 0.25, ce qui signifie que 75% des cadavres ont subi une prédation.

Tableau 9 : Résultats des tests de prédation pour chaque éolienne et coefficient de prédation pour l'ensemble du parc de Saint-Bihy

		Taux de prédation (P)	
		Eolienne	
		J+2	J+7
Session de tests 1 (juin 2016)	1	1	0,25
	2	0,25	0
	3	0,25	0
	4	0,5	0
P moyen :		0,5	0,06
Session de tests 2 (août 2016)	1	0,75	0
	2	0,5	0
	3	0,75	0
	4	0,25	0,25
P moyen :		0,56	0,06

Une différence significative a été constatée entre les taux moyen de prédation à J+2 et à J+7. Après 2 jours, plus de la moitié des cadavres sont encore en place alors qu'après une semaine, la quasi-totalité des cadavres ont disparus, voire même la totalité lors de la 2^{ème} session de tests. Cependant, on peut noter une grande hétérogénéité entre les éoliennes (qui sont pourtant proches géographiquement et situées dans des milieux similaires), ainsi qu'entre les sessions de tests. Par exemple l'éolienne 3 montrait un taux de prédation plutôt fort lors des tests du mois de juin (3/4 des cadavres disparus en 2 jours, et la totalité après une semaine) alors que 75% des cadavres tests étaient toujours présents après deux jours lors de la session d'août.

Au regard des tests effectués, ainsi qu'à partir des équations de courbes de tendance des taux de prédation (moyenne des deux séries), la durée de persistance d'un cadavre pour chaque éolienne a pu être estimée :



Tableau 10 : Détermination de la durée de persistance d'un cadavre (T_m) pour chaque éolienne du parc de Saint-Bihy. $T_{p_{j+n}} = 0$, est le taux de prédation à la date $j+n$ de valeur nulle (ex : pour E2, $T_{p_{j+n}} = T_{p_{j+7}} = 0$)

Eoliennes	$T_{p_{dépôt}}$	$T_{p_{j+2}}$	$T_{p_{j+7}}$	$T_{p_{j+n}=0}$	$T_{p_{moyen}}$	$y = a x + b$	T_m
E1	1	0,88	0,13	0	0,5025	$y = -0,1292 x + 1,0577$	4,30
E2	1	0,38	0	/	0,46	$y = -0,13 x + 0,85$	3
E3	1	0,5	0	/	0,5	$y = -0,1346 x + 0,9038$	3
E4	1	0,38	0,13	0	0,3775	$y = -0,11 x + 0,8333$	4,14

Pour les éoliennes E2 et E3, la durée moyenne de persistance est la plus faible (3 jours). En effet, tous les cadavres tests ont disparu au bout du second passage à 7 jours, alors que pour E1 et E4, la durée de persistance est plus élevée (les cadavres mettent plus de temps à disparaître).

Même si les taux de prédation et de recherche sont nécessaires pour estimer la mortalité grâce aux formules citées précédemment, il est clair que leur détermination présente un biais important. En effet, les cadavres tests de petite taille de la première session étaient très difficiles à retrouver dans la végétation, et ce même en connaissant leur position : il y a donc un doute probant quant à la réelle « prédation » lorsqu'un cadavre n'est pas retrouvé. De plus, pour certains cadavres qui avaient été déposés sur ou près des plateformes, il est possible que des personnes (techniciens, promeneurs...) les aient déplacés, ce qui ne constitue pas réellement de la « prédation » non plus mais participe toutefois à une logique similaire.

6) Occupation du sol

L'évolution au cours de l'année de prospection

Une cartographie de l'occupation des sols a été réalisée. Elle présente brièvement le type d'habitat sur les parcelles concernées par la surface d'échantillonnage, par exemple s'il s'agit de cultures ou de zones prairiales.

La carte ci-après permet de visualiser la situation géographique des 4 éoliennes du parc de Saint-Bihy, ainsi que les surfaces à prospecter pour le suivi mortalité (1 ha par éolienne).



Situation du parc éolien de Saint-Bihy (22800)

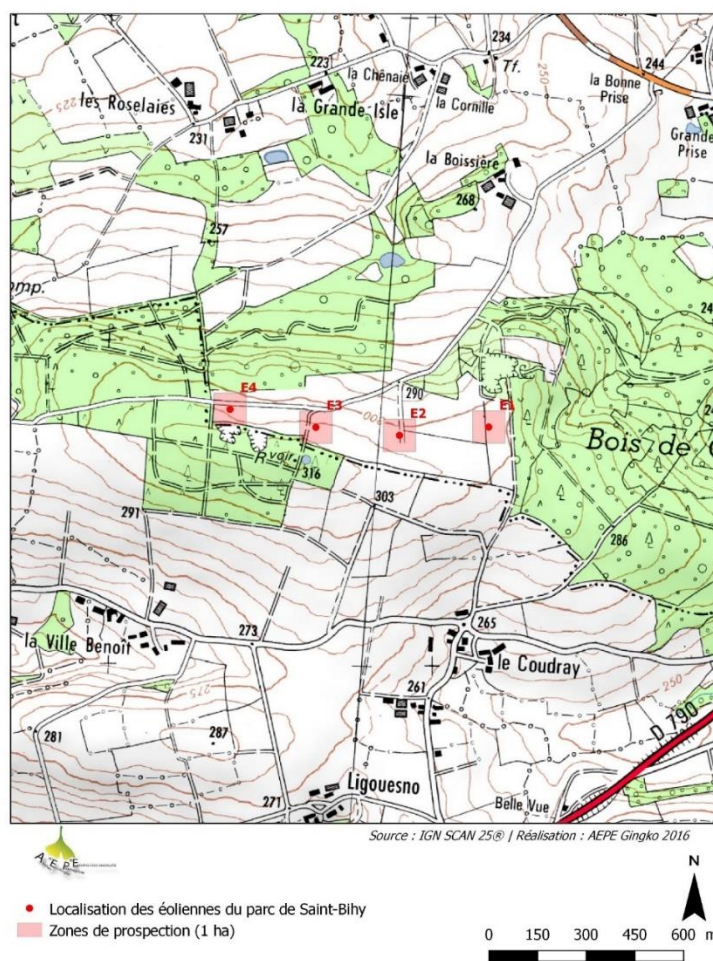


Figure 6 : Plan de situation du parc éolien de Saint-Bihy (22)



La carte suivante permet de préciser, pour chaque éolienne du parc de Saint-Bihy, l'occupation du sol de la ou les parcelles concernées par la zone de prospection :

Carte d'occupation des sols des surfaces prospectées sous chaque éolienne du parc de Saint-Bihy (22/04/2016).

Légende

• Localisation éoliennes

Occupation des sols

- blé
- haie
- herbe
- orge
- plateforme/chemin
- prairie fauchée
- sol nu
- talus
- colza

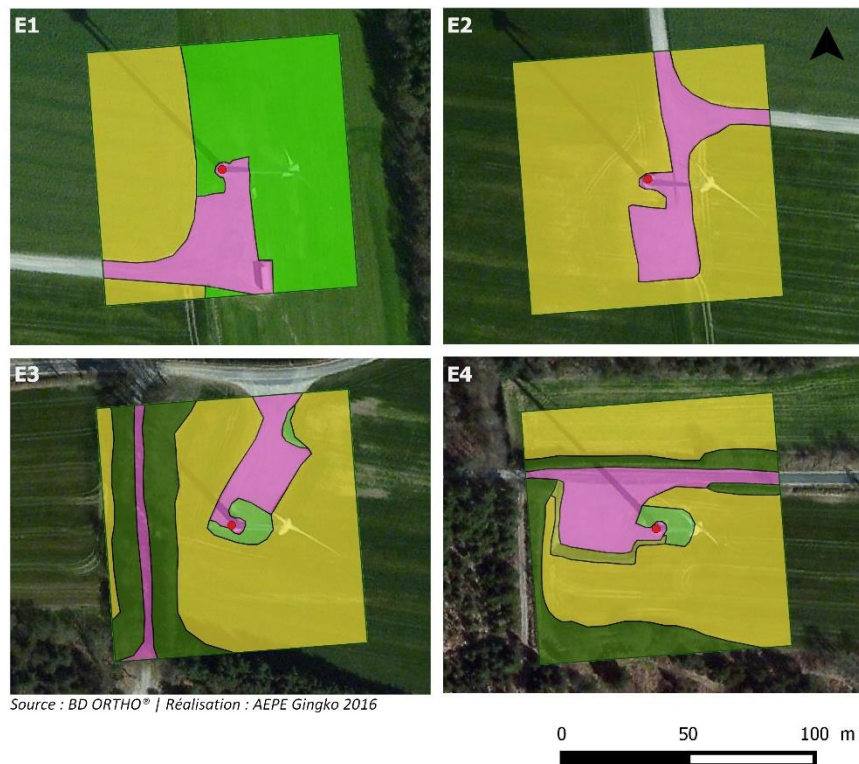


Figure 7 : Occupation du sol autour des éoliennes E1, E2, E3, et E4 le 22 avril 2016

L'occupation du sol évoluant au cours du temps, les surfaces prospectées ont également été amenées à être modifiées. Des portions de la parcelle non prospectées une semaine peuvent l'être la semaine suivante si la végétation a été fauchée ou inversement si la végétation est devenue trop haute pour permettre la recherche.

Ainsi, pour l'éolienne E1, la surface prospectée durant les 14 premiers passages correspond à la surface de prairie de fauche (environ 60%), le blé étant trop haut pour le parcourir. Durant les passages 15 et 16, la surface prospectée s'est cantonnée à la plateforme et au chemin d'accès (environ 15%) à cause de la hauteur trop importante de la prairie. Lors du passage 17, la prairie a été fauchée ce qui a permis de parcourir la surface initiale d'environ 60%. Pour le reste des passages, la surface a été totalement prospectée, suite à la fauche du blé.

Pour l'éolienne E2, la surface prospectée durant les 17 premiers passages correspond à la plateforme et aux chemins d'accès (environ 20%). Pour le reste des passages, la zone a été prospectée entièrement, à l'exception de l'avant dernier passage, où l'agriculteur était en train de labourer une partie de la parcelle.

Pour l'éolienne E3, la hauteur et la densité limites du blé sur la parcelle a permis la prospection de 75% de la surface pour le premier passage (les 25% restant correspondant aux surfaces boisées de la zone d'étude. Pour les passages 2 à 17, seule la plateforme, les parties enherbées, et les chemins ont été parcourus. Sur les derniers passages, la surface prospectée est de nouveau de 75%.

L'éolienne E4 suit la même tendance que l'éolienne E3. Près de 90% de la surface est prospectée au premier passage. Pour les passage 2 à 13, la plateforme, le talus, les parties enherbées, et les chemins



d'accès ont été prospectés. Après le 13^{ème} passage, jusqu'au 17^{ème}, une des parcelles de céréales a été fauchée, ce qui explique la surface prospectée d'environ 50%. La surface prospectée durant les derniers passages s'élève à environ 80%.

Des photographies montrant l'évolution de l'occupation du sol autour de chaque éolienne sont disponibles en annexe 6.

7) Synthèse du protocole d'étude

Pour conclure, ce type de suivi est soumis à un nombre de biais important (prédation, surface prospectée, capacité de détection...) et des variables très volatiles (la prédation notamment). Ces biais sont certes pris en compte dans les formules d'estimation d'une mortalité dite « réelle » des éoliennes.

Toutefois, si le nombre total de cadavres retrouvés lors de l'étude est trop faible (inférieur à une dizaine de cadavres par éolienne), il est possible de conclure que les extrapolations statistiques sur une mortalité « réelle » seront très largement discutables.

IX. LES RESULTATS BRUTS OBTENUS

1) Suivi des habitats naturels

Description topographique du site

Le parc éolien de Saint-Bihy se situe au sein d'une zone géographique soulignée en son centre par la ligne de crête dénommée « Cime de Kerchouan », qui s'étire sur plus de 8 km d'Est en Ouest. D'autres lignes de crête s'organisent parallèlement, plus au Sud, et présentant des altitudes comparables (entre 250 et 320 m).

Ces lignes de crête suivent sensiblement l'orientation du réseau hydrographique majeur, les affluents les plus petits coupant perpendiculairement les flancs des collines. Il en ressort donc un relief marqué.

Plus précisément, le site du parc éolien de Saint-Bihy se situe à l'extrémité Est de la cime de Kerchouan. A l'Est, le sommet de la colline se caractérise par un plateau relativement étroit et ne couvrant que quelques hectares. La butte culmine à 316 mètres, et figure parmi les sommets les plus hauts aux alentours.



Zones naturelles protégées à proximité du parc éolien

A proximité du parc éolien de Saint-Bihy, plusieurs zones naturelles d'intérêts ressortent.

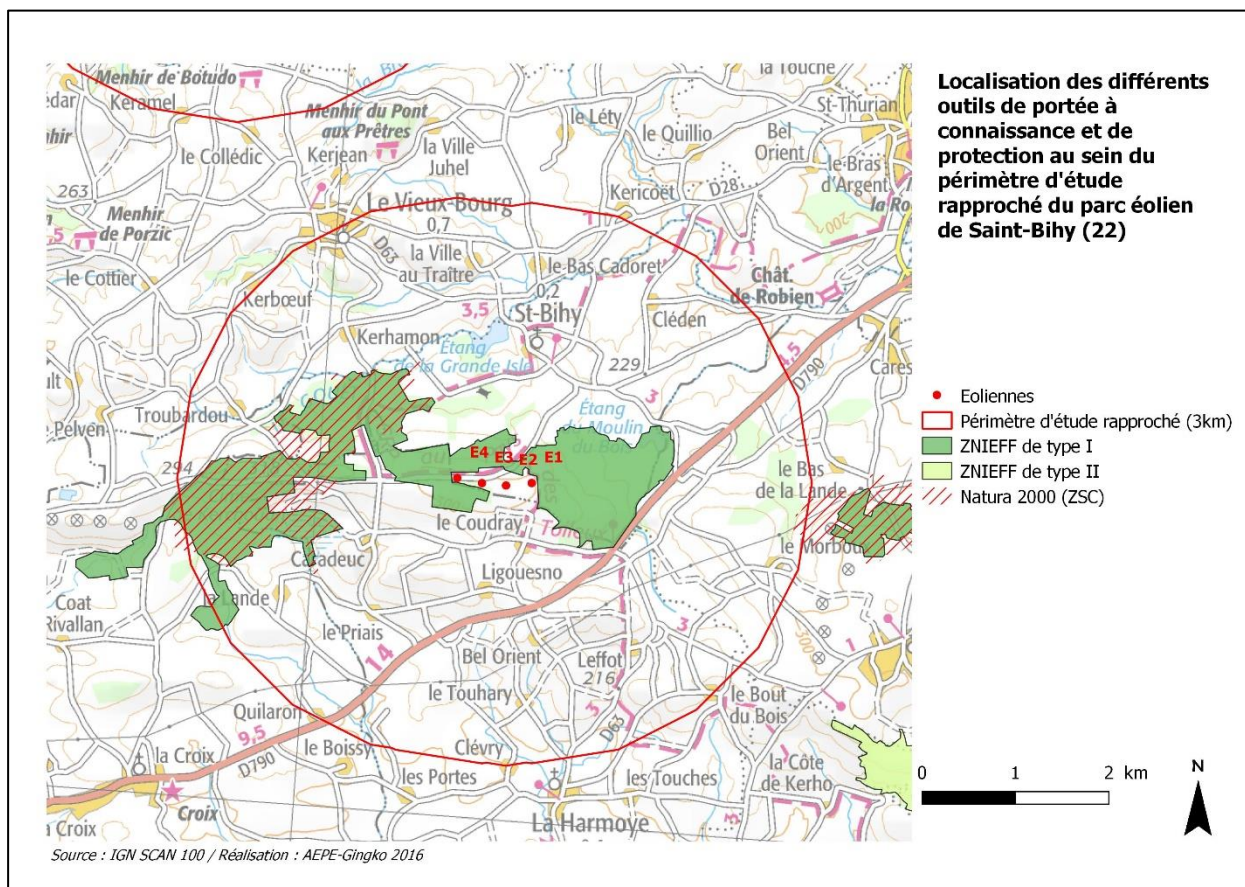


Figure 8 : Carte de localisation des différentes zones naturelles d'intérêts autour du parc éolien de Saint-Bihy

Sur le périmètre de 3km autour des éoliennes, une ZNIEFF de type I est présente, ainsi qu'une Zone Spéciale de Conservation au titre de la Directive Habitat Faune Flore Natura 2000.

- Les ZNIEFFS

Il s'agit des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF). Ces inventaires existent dans chacune des régions françaises. Elles n'entraînent aucune contrainte réglementaire au sens strict sur ces espaces. Au-delà de l'aspect strictement juridique, ces inventaires donnent de précieuses indications sur la qualité des milieux naturels et sur les espèces patrimoniales. Le recensement de ces ZNIEFF s'appuie sur la présence d'habitats et d'espèces (faune et flore) déterminants dont la liste est définie à l'échelle régionale.

Sur le périmètre d'étude rapproché, la ZNIEFF de type I « Cime de Kerchouan – Bois de Guercy » est caractérisée par des habitats de landes à ajoncs et bruyères, d'espaces tourbeux, et de boisements. Les landes à bruyères et à ajonc de Le Gall, habitats d'intérêts communautaires, présentent, malgré leur caractère résiduel, un intérêt pour une avifaune nicheuse remarquable comme l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou. Ces deux espèces d'oiseaux ne présentent pas ou peu d'enjeux en termes de collision vis-à-vis des éoliennes.

- Les zones Natura 2000

La ZSC FR5300037 « Forêt de Lorges, Landes de Lanfains, et Cime de Kerchouan » se superpose en partie avec la ZNIEFF décrite précédemment. L'intérêt principal de cette zone Natura 2000 passe par la



conservation de ces habitats remarquables (ensemble de landes plus ou moins tourbeuses). Le parc éolien de Saint-Bihy se situe à proximité directe de cette zone protégée. Cependant, le site Natura 2000 ne présente pas ou peu d'enjeu pour les oiseaux et les chauves-souris, groupes directement concernés par les risques de collision.

L'évolution des habitats naturels à proximité du parc éolien depuis l'étude initiale

Le mode d'occupation du sol et la diversité des habitats ont une influence directe sur la diversité du cortège d'espèces présent au niveau du parc éolien. Ainsi des modifications du paysage peuvent amener à la disparition ou à l'apparition de certaines espèces au niveau du site ou bien faire varier la taille des populations locales d'oiseaux, ce qui pourrait à termes expliquer que la mortalité constatée durant le suivi ne soit pas en cohérence avec les prédictions établies dans l'étude d'impact. Il est donc nécessaire d'étudier si, et dans quelles mesures, le paysage local a évolué entre les deux phases d'inventaires.

Pour cela une étude comparée du mode d'occupation du sol avant et après l'installation du parc éolien, avec vérification sur le terrain, a été entreprise dans un périmètre de 300 mètres autour des éoliennes. Une photo aérienne IGN datée de 2003 fait état de l'occupation du sol antérieure à la construction du parc (Figure 9). Elle illustre l'occupation du sol 3 ans avant l'inventaire réalisé par Bretagne Vivante, et le bureau d'étude SWILD (étude d'impact initiale). Une image satellite Google Maps de 2016 nous a ensuite permis de caractériser l'occupation actuelle des sols (Figure 10).

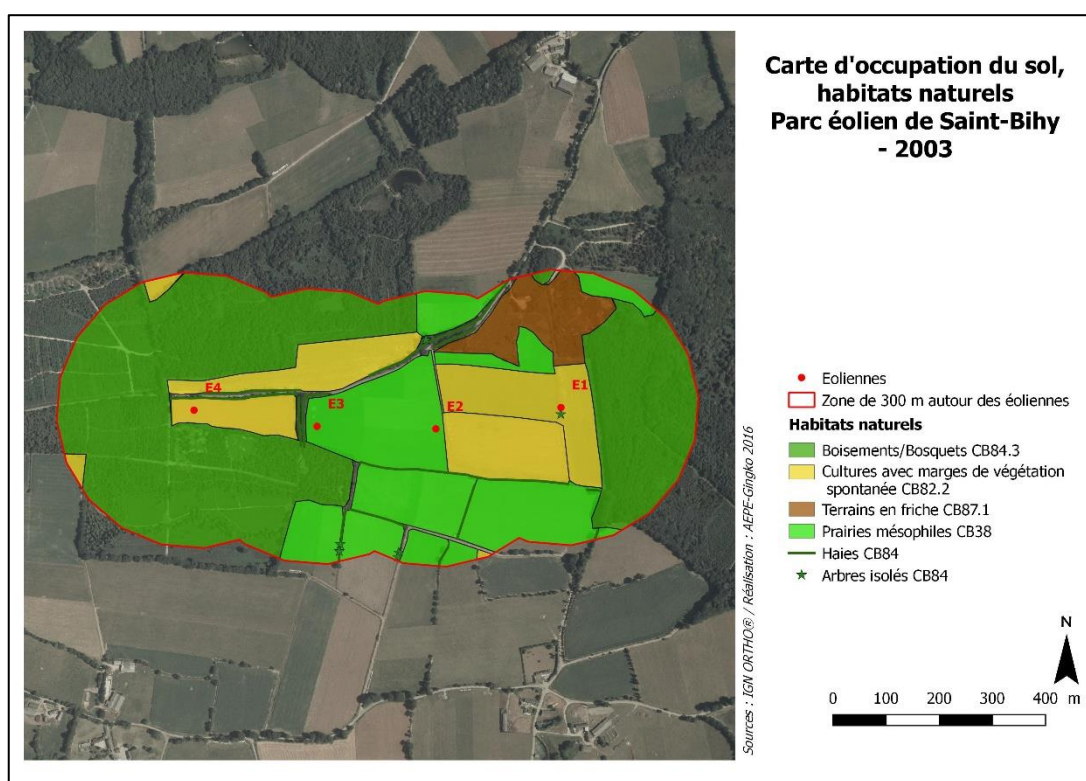


Figure 9 : Carte d'occupation des sols de la zone avant l'implantation du projet, 2003

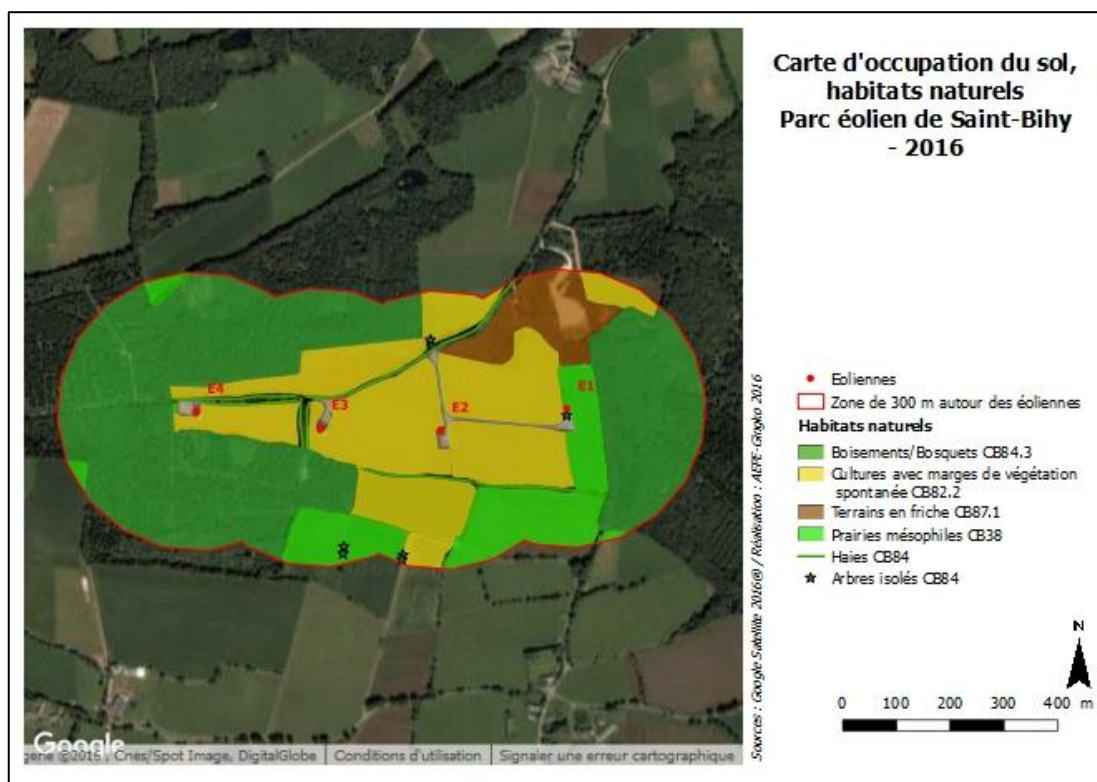


Figure 10 : Carte d'occupation des sols de la zone après l'implantation du projet, 2016

La zone tampon de 300m autour de chaque éolienne du parc de Saint-Bihy se compose d'une mosaïque d'habitat relativement bien diversifié. Une surface importante de boisements y est constatée. La zone concernée directement par l'implantation des éoliennes est occupée exclusivement par des terrains agricoles (cultures, prairies) en présence de haies, pour certaines, assez dégradées. Une partie de lande arbustive est présente sur le site. De manière générale, on observe une légère diminution de la surface et du linéaire d'habitat entre l'année 2003 et 2016.

Tableau 11 : Comparaison des surfaces d'habitats entre les années 2003 et 2016 sur le parc éolien de Saint-Bihy

Habitats naturels en 2003	Habitats naturels en 2016	Tendance évolutive
Culture = 13,8 hectares	Culture = 22,5 hectares	+8,7 hectares
Prairie mésophile = 18,6 hectares	Prairie mésophile = 9 hectares	-9,6 hectare
Boisements = 35,8 hectares	Boisements = 35,8 hectare	0 hectare
Terrain en friche = 3,9 hectares	Terrain en friche = 3,9 hectares	0 hectare
Haie = 2121 mètres	Haie = 2028 mètres	-93 mètres
Arbre isolé = 6 arbres	Arbre isolé = 6 arbres	0 arbre
Plateformes et chemins d'accès = 0 hectare	Plateformes et chemin d'accès = 0,9 hectare	+0,9 hectare

Le système d'exploitation agricole en place sur la zone d'étude est de type conventionnel (agriculture intensive). Les cultures présentes sur la zone d'étude se composent en grande partie de céréales et d'oléagineux (colza). La surface en culture a augmenté de 8,7 ha entre 2003 et 2016. Ce gain de surface conséquent s'explique par le système de rotation des cultures/assolements mis en place par les



exploitants agricoles sur la zone. En effet, d'une année sur l'autre, une culture de céréales, peut être remplacée par une culture d'oléagineux, ou encore par une prairie pâturée ou de fauche temporaire. Cette augmentation de surface est donc à relativiser puisqu'elle fluctue au cours des années.

Constat inverse pour l'habitat prairie avec une diminution de plus de 9 hectares. Une grande partie de cette diminution est expliquée par les rotations culturales mentionnées dans le paragraphe ci-dessus. L'autre diminution (qui concerne les surfaces agricoles de façon générale) s'explique par les surfaces utilisées par les plateformes de grutage et les chemins d'accès.

Les boisements sur le site sont pour la majorité des boisements de type résineux. Il occupe une surface de près de 36 ha sur la zone. Cette surface n'a pas évolué entre les années 2003 et 2016.

Le terrain en friche est caractérisé par une zone semi-ouverte composé d'arbustes épineux et de fougères. Entre les deux années étudiées, cette surface n'a également pas évolué.

Différents types de haies sont représentés sur le site du parc éolien de Saint-Bihy : des haies arborées, des haies arbustives. De manière globale, le linéaire de haie sur le site est assez faible et l'état de ces dernières est relativement dégradé. Le linéaire de haies entre les deux années a diminué d'environ 90 mètres. Cette diminution s'explique par la suppression d'une portion de haie au niveau de l'éolienne E4, ainsi que par une dégradation de l'état de conservation de ces habitats au cours du temps. Les arbres isolés n'ont pas régressé.

Au regard des évolutions et des modifications non significatives des habitats naturels présents sur le parc éolien de Saint-Bihy, il n'existe pas de réelles modifications de l'occupation du sol ou des structures paysagères susceptibles d'influer sur les résultats obtenus.

2) Les oiseaux

Le tableau ci-après recense le nombre de cadavres d'oiseaux recueillis pour chaque éolienne durant les passages de l'étude (le tableau présentant les résultats bruts est disponible en annexe 4) :

Tableau 12 : nombre de cadavres d'oiseaux retrouvés

Éolienne	Nombre de passages effectués	Nombre total d'oiseaux retrouvés
E1	32	0
E2	32	1
E3	32	0
E4	32	1
TOTAL :		2

Sous l'éolienne 2, un tas de plume appartenant vraisemblablement à une espèce de corvidé a été trouvé sur la zone prospectée le 23/08/2016. Le tas de plume conséquent a prouvé que l'individu est mort sur place, puis a sûrement été prédaté (pas de trace d'ossements, de reste de carcasse...)



Figure 11 : Photographie du tas de plume appartenant au Corvidé sp. sous E2

Le 19 août 2016, une carcasse de Martinet noir a été retrouvée sous l'éolienne E4. L'état du cadavre trop avancé ne permet pas de préciser les causes véritables de la mort de l'oiseau, malgré que celui-ci est été retrouvé à proximité du mât (une dizaine de mètres).



Figure 12 : Photographies des restes de Martinet noir trouvés sous E4. A gauche, la carcasse du Martinet ; à droite, l'emplacement du cadavre par rapport à l'éolienne E4



Le tableau contenant l'ensemble des résultats bruts concernant les cadavres retrouvés est disponible en annexe 5.

3) Les chauves-souris

Le tableau ci-après recense le nombre de cadavres d'oiseaux recueillis pour chaque éolienne durant les passages de l'étude (le tableau présentant les résultats bruts est disponible en annexe 4) :

Tableau 13 : nombre de cadavres de chauves-souris retrouvés

Eolienne	Nombre de passages effectués	Nombre total de chauves-souris retrouvées
E1	32	0
E2	32	1
E3	32	1
E4	32	0
TOTAL :		2

Sous l'éolienne 2, le premier cadavre de chauve-souris a été retrouvé le 23 août 2016. Il s'agit d'une Pipistrelle de Kuhl présentant une blessure apparente (impacte possible avec une pâle).



Figure 13 : photographie de la Pipistrelle de Kuhl retrouvée sous E2. (la dissection de la mâchoire a été nécessaire pour la détermination de l'espèce)

Un second cadavre de chauve-souris a été découvert le 27 octobre 2016 sous l'éolienne 3. Il s'agit d'une Pipistrelle commune dont la mort semble avoir été causée par un barotraumatisme.



Figure 14 : photographies de la Pipistrelle commune retrouvée sous E3

Le tableau contenant l'ensemble des résultats bruts concernant les cadavres retrouvés est disponible en annexe 5.



X. ANALYSE DES DONNEES BRUTES RECUEILLIES

1) L'avifaune

2 cadavres d'oiseaux ont été retrouvés sur la totalité du suivi de mortalité sur le parc éolien de Saint-Bihy. Parmi ces cadavres seulement deux espèces (ou ordre d'espèce) ont été rencontrées : un Martinet noir et un corvidé non identifié.

Mortalité de l'avifaune par éolienne

La répartition des cadavres d'oiseaux par éolienne est la suivante :

- 0 cadavre d'oiseau sous l'éolienne E1,
- 1 Corvidé sp. sous l'éolienne E2,
- 0 cadavre d'oiseau sous l'éolienne E3.
- 1 Martinet noir sous l'éolienne E4

Ainsi, deux cadavres d'oiseaux ont été retrouvés sous les éoliennes E2 et E4.

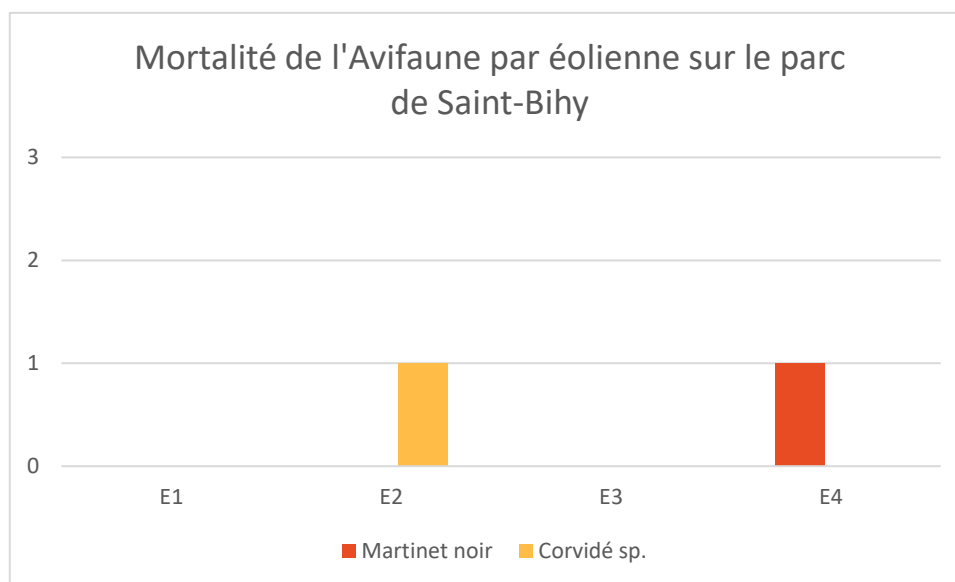


Figure 15 : mortalité de l'avifaune par éolienne

L'estimation de la mortalité « réelle »

La mortalité estimée des oiseaux sur l'ensemble de la période de suivi est calculée sur la base des formules prenant en compte les différents biais de recherche. Pour rappel, cette estimation est statistiquement très discutable au regard du très faible nombre d'échantillons utilisés (uniquement 2 cadavres).



L'estimateur d'Erickson (version normale) donne les résultats ci-dessous :

Tableau 14 : l'estimation de la mortalité selon la formule d'Erickson (version normale)

Erickson $N = (Na - Nb) * I / (tm * d)$		E1	E2	E3	E4
	Na avifaune	0	1	0	1
	I	7	7	7	7
	tm	4,3	3	3	4,14
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
Mortalité « réelle » estimée		0	4,7	0	3,4

Etant donné le très faible nombre de cadavre trouvé sur ce parc, les résultats extrapolés par l'estimateur sont d'autant plus biaisés. Les conclusions tirées de ces analyses restent par conséquent au stade hypothétique. Néanmoins, cet estimateur met en avant une mortalité plus importante sur l'éolienne E2 que sur l'éolienne E4. Un tel résultat s'explique par le fait que la durée de persistance d'un cadavre sous E2 est plus faible que sous E4, ce qui augmente le nombre de cadavre estimé (4,7 sous E2 contre 3,4 sous E3) alors que le même nombre de cadavre a été trouvé sous ces deux éoliennes.

L'estimateur d'Erickson (version améliorée) donne les résultats ci-dessous :

Tableau 15: l'estimation de la mortalité selon la formule d'Erickson (version améliorée)

Erickson $N = ((Na - Nb) * I) / ((tm * d) * a)$		E1	E2	E3	E4
	Na avifaune	0	1	0	1
	I	7	7	7	7
	tm	4,3	3	3	4,14
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
	a	0,77	0,57	0,47	0,53
Mortalité « réelle » estimée		0	8,2	0	6,4

Avec l'inclusion du coefficient de correction surfacique dans la formule, la mortalité estimée est plus importante. Effectivement on obtient une mortalité estimée de près de 15 oiseaux pour l'ensemble de la période et sur la totalité du parc éolien avec une mortalité estimée de 8,2 oiseaux pour E2, et 6,4 oiseaux pour E4.



L'estimateur d'Huso donne les résultats ci-dessous :

Tableau 16 : l'estimation de la mortalité selon la formule d'Huso

Huso $N=(Na-Nb)/(a*d*\hat{e}*P)$		E1	E2	E3	E4
	Na avifaune	0	1	0	1
	a	0,77	0,57	0,47	0,53
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
	\hat{e}	1	0,86	0,86	1
	P	0,49	0,39	0,39	0,48
Mortalité « réelle » estimée		0,0	10,6	0,0	7,8
AVEC					
$\hat{e}=(\text{Min } l : \hat{l})/l$	l	7	7	7	7
	\hat{l}	8,6	6,0	6,0	8,3
Résultats		1	0,86	0,86	1
$p=tm*(1-e(-l/tm))/l$	tm	4,3	3	3	4,14
	l	7	7	7	7
Résultats		0,49	0,39	0,39	0,48

Avec l'estimateur d'Huso, on obtient des mortalités estimées encore plus élevées. La mortalité estimée la plus importante concerne l'éolienne E2, avec 10,6 cadavres d'oiseaux sur l'ensemble de la période. E4 obtient une mortalité estimée de 7,8 oiseaux. La mortalité totale estimée est de l'ordre de 19 oiseaux sur l'ensemble de parc éolien.

Le graphique ci-dessous compare la mortalité estimée des trois estimateurs avec les cadavres réellement retrouvés.

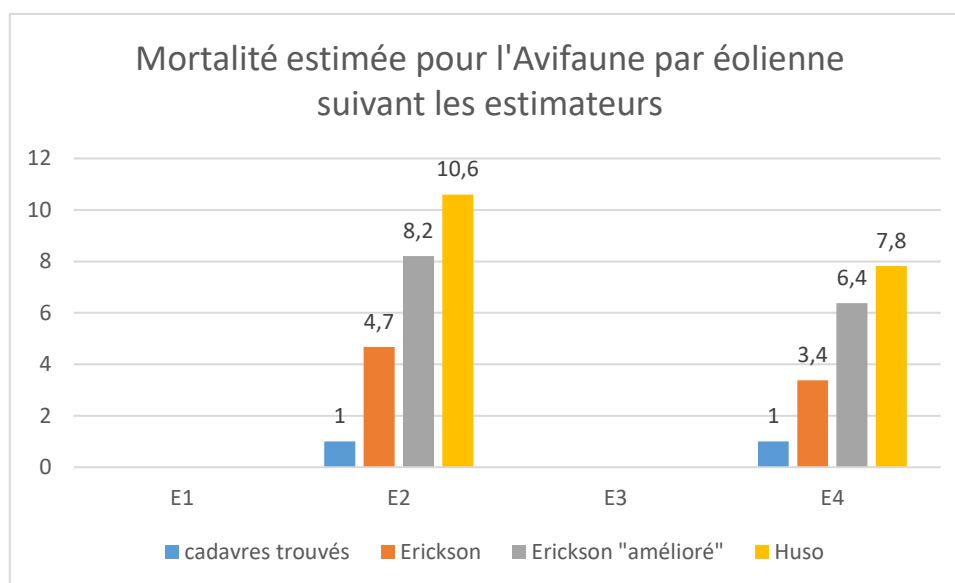


Figure 16 : mortalité estimée pour l'avifaune par éolienne suivant les estimateurs



Rappelons que ces résultats de mortalité estimée, présentent différents biais comme :

- La difficulté à retrouver les cadavres dans une végétation haute,
- La difficulté à retrouver des cadavres de petite taille,
- La possibilité qu'un cadavre déposé sur ou près d'une plateforme est pu être déplacé par un technicien ou un promeneur,
- Le fait que le taux de découverte a été testée sous une seule éolienne alors que les couvertures et la hauteur de végétation ne sont pas identiques pour chaque éolienne
- Le fait qu'à chaque passage toute la surface d'un hectare autour de l'éolienne n'est pu être prospectée compte tenue d'une trop grande hauteur de végétation

Tous ces biais sont à prendre en considération puisqu'ils peuvent modifier le taux de découverte (d), le taux de prédation (p) et le coefficient de correction surfacique (a). Ainsi ils ont tendance à augmenter la mortalité estimée.

Mortalité de l'avifaune par période de l'année

Etant donné le nombre trop faible de cadavres d'oiseaux trouvés sur le parc, aucune tendance, ni relation entre le nombre de collision constaté et la période à laquelle les cadavres ont été trouvés ne peut être établie. Le seul constat qui peut être mis en avant est que les deux cadavres d'oiseau ont été trouvés au mois d'août. Il est tout à fait possible que ces cadavres aient été découverts qu'à partir de cette période grâce aux surfaces prospectées plus importante. En effet c'est à partir du mois d'août que les champs de céréales ont été moissonnés. Ces résultats peuvent également être expliqués par une activité de l'avifaune importante à cette époque, ce qui augmenterait le risque de collision.

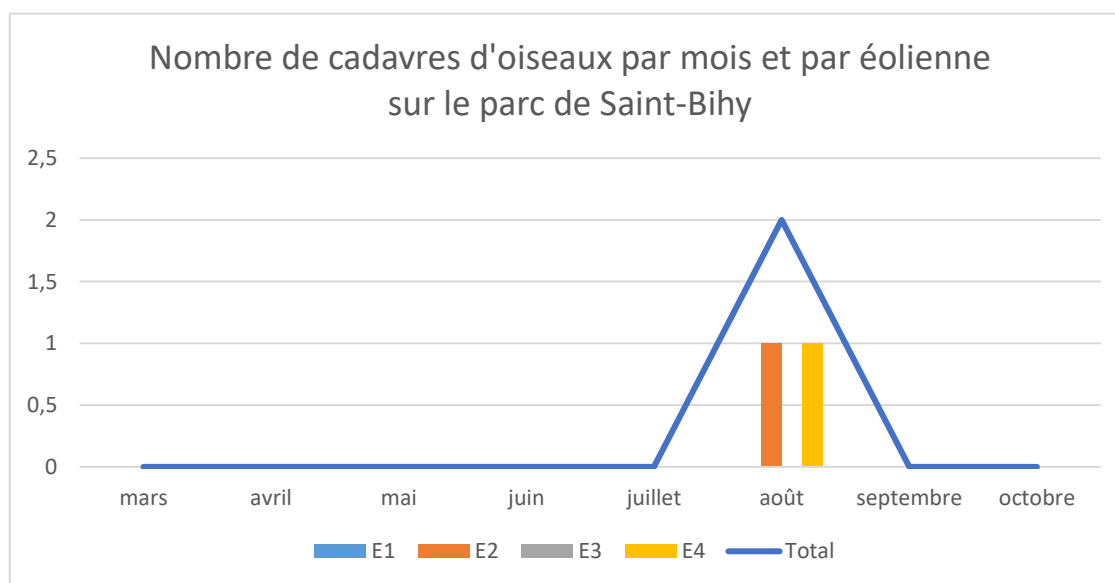


Figure 17 : mortalité de l'avifaune par période de l'année

Mortalité de l'avifaune par espèce

Le Martinet noir est une espèce nicheuse dans les environs du parc éolien (villages et lieux-dits à proximité) et a déjà été aperçue évoluant à proximité des éoliennes. Insectivore, cette espèce chasse ses proies uniquement en vol. Si bien qu'elle ne quitte l'espace aérien que pour nidifier dans une cavité. Doté d'un vol par battement très rapide entrecoupé de courts planés, le martinet utilise aussi le vol à voile en se laissant porter par les courants ascendants, on peut alors le retrouver à toutes les hauteurs de vol ce qui le rend assez vulnérable aux éoliennes malgré sa grande dextérité de vol. Les cas de mortalité liée à



l'éolien sont fréquents en Europe (154 cas recensés à l'année 2012). Il n'est par ailleurs pas improbable que les Martinets se soit approchés de la nacelle de l'éolienne afin d'y chercher la présence d'une cavité susceptible d'être exploitée.

Le Corvidé sp., suite à l'examen des plumes retrouvées peut-être soit une Corneille noire, soit un Corbeau freux, soit un Choucas des tours. Ces trois espèces sont communes dans la région des Côtes d'Armor. Des cas de collision ont été recensés en Europe (38 pour la Corneille noire, 5 pour le Corbeau freux, 9 pour le Choucas des tours) mais paraissent dérisoires par rapport aux populations de ces espèces à l'échelle européenne (ex : près de 3 millions de couple de Choucas des tours en Europe).

À l'aide du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, les indices de vulnérabilité ont été déterminés pour ces deux espèces (4 potentiellement) d'oiseaux. Les résultats sont compilés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Indice de vulnérabilité des espèces d'oiseaux retrouvées

Espèce	Enjeux de conservation	Sensibilité à l'éolien (de 0 à 4)	Indice de vulnérabilité (min=0,5 et max=4,5)
Martinet noir	NT	1	2
Corneille noire*	LC	0	1
Corbeau freux*	LC	0	1
Choucas des tours*	LC	0	1

*LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé, * Espèces potentiellement impactées*

Les espèces concernées par la collision sur le parc éolien de Saint-Bihy présentent donc une vulnérabilité très faible.

2) Les chiroptères

Sur la totalité du suivi de mortalité, réalisé sur le parc éolien de Saint-Bihy, 2 cadavres de chauves-souris ont été retrouvés. Deux espèces ont été identifiées :

- La Pipistrelle de Kulh (1 cadavre),
- La Pipistrelle commune (1 cadavre),

Mortalité des chiroptères par éolienne

La répartition des cadavres retrouvés s'établit ainsi :

- 0 cadavre sous l'éolienne E1
- 1 cadavre sous l'éolienne E2 : 1 Pipistrelle de Kuhl
- 1 cadavre sous l'éolienne E3 : 1 Pipistrelle commune
- 0 cadavres sous l'éolienne E4

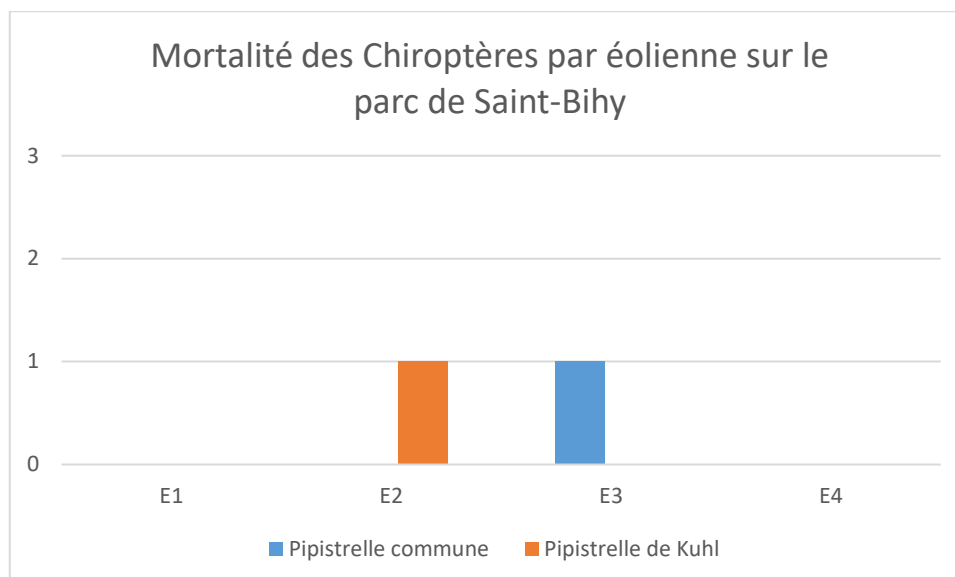


Figure 18 : mortalité des chiroptères sur chaque éolienne

L'estimation de la mortalité « réelle »

La mortalité estimée des chiroptères sur l'ensemble de la période de suivi est calculée sur la base des formules prenant en compte les différents biais de recherche. Pour rappel, cette estimation est statistiquement très discutable au regard du très faible nombre d'échantillons utilisés (2 cadavres).

L'estimateur d'Erickson (version normale) donne les résultats ci-dessous :

Tableau 18 : l'estimation de la mortalité selon la formule d'Erickson (version normale)

		E1	E2	E3	E4
Erickson $N=(Na-Nb)*I/(tm*d)$	Na chiro	0	1	1	0
	I	7	7	7	7
	tm	4,3	3	3	4,14
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
	Mortalité « réelle » estimée	0,0	4,7	4,7	0

L'estimateur d'Erickson, montre une mortalité estimée nulle pour les éoliennes E1 et E4, puisqu'aucun cadavre de chiroptère n'a été découvert. Pour les éoliennes E2 et E3, la mortalité estimée obtenue est identique et a pour valeur 4,7 cadavres par éolienne. La mortalité sur l'ensemble du parc serait estimée à environ 10 cadavres pour la période du suivi.



L'estimateur d'Erickson (version améliorée) donne les résultats ci-dessous :

Tableau 19 : l'estimation de la mortalité selon la formule d'Erickson (version améliorée)

Erickson $N=((Na-Nb)*I)/((tm*d)*a)$		E1	E2	E3	E4
	Na chiro	0	1	1	0
	I	7	7	7	7
	tm	4,3	3	3	4,14
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
	a	0,77	0,57	0,47	0,53
Mortalité « réelle » estimée		0,0	8,2	9,9	0,0

En incluant le coefficient de correction surfacique dans la formule, on s'aperçoit que la mortalité estimée est plus importante. Ainsi on obtient une mortalité estimée de 19 chauves-souris sur l'ensemble du parc éolien et sur l'ensemble de la période, avec une mortalité estimée de 8,2 chauves-souris pour E2, et 9,9 chauves-souris pour E3. Cette légère différence est expliquée par le coefficient surfacique un peu plus faible de E3 par rapport à E2. En d'autres termes, sur l'ensemble du suivi, l'éolienne E3 a été moins prospectée (en termes de surface) que l'éolienne E2.

L'estimateur d'Huso donne les résultats ci-dessous :

Tableau 20 : l'estimation de la mortalité selon la formule d'Huso

Huso $N=(Na-Nb)/(a*d*\hat{e}*P)$		E1	E2	E3	E4
	Na chiro	0	1	1	0
	a	0,77	0,57	0,47	0,53
	d	0,5	0,5	0,5	0,5
	\hat{e}	1	0,86	0,86	1
	p	0,49	0,39	0,39	0,48
Mortalité « réelle » estimée		0,0	10,6	12,8	0,0
AVEC					
$\hat{e}=(\text{Min } I : \hat{I})/I$	I	7	7	7	7
	\hat{I}	8,6	6,0	6,0	8,3
Résultats		1	0,86	0,86	1
$p=tm*(1-e(-I/tm))/I$	tm	4,3	3	3	4,14
	I	7	7	7	7
Résultats		0,49	0,39	0,39	0,48

Comme pour l'avifaune, la mortalité estimée est plus importante avec l'estimateur d'Huso. On obtient jusqu'à 12,8 chauves-souris tuées sur l'ensemble de la période pour l'éolienne E3. E2 obtient une mortalité estimée de 10,6 chauves-souris. Une mortalité totale de l'ordre de 24 chauves-souris est donc estimée sur l'ensemble du parc éolien.

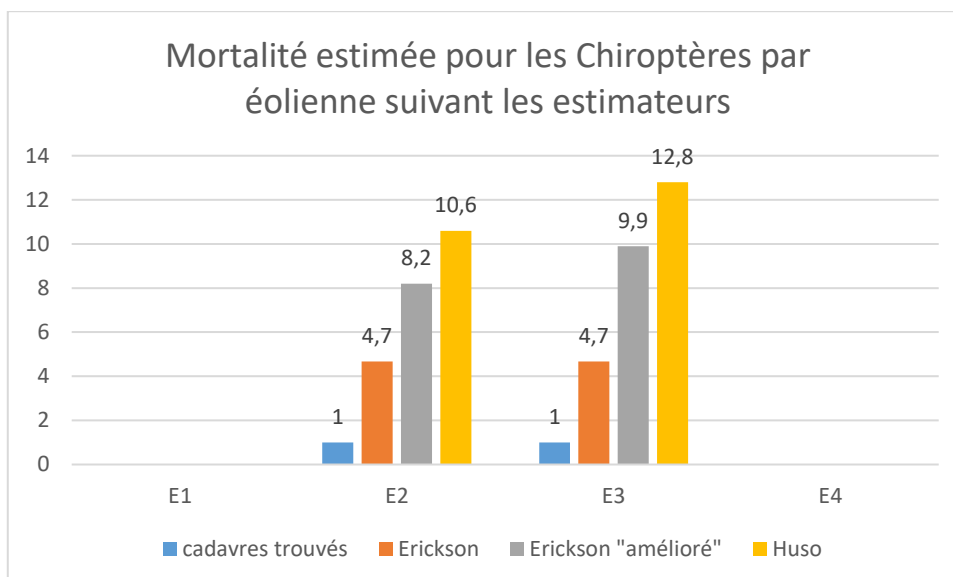


Figure 19 : mortalité estimée pour les chiroptères par éolienne suivant les estimateurs

Les biais de ces résultats sont les mêmes que pour ceux indiqués pour l'avifaune et ont également tendance à surestimer la mortalité calculée.

Mortalité des chiroptères par période de l'année

De même que pour l'Avifaune, aucune tendance, ni relation entre le nombre de collision constaté et la période à laquelle les cadavres ont été trouvés ne peut être établie. Les deux cadavres de chauves-souris ont été trouvés en deuxième moitié de suivi (en août et en octobre). Cette période correspond aux périodes de swarming et de migration où l'activité chiroptérologique est assez forte.

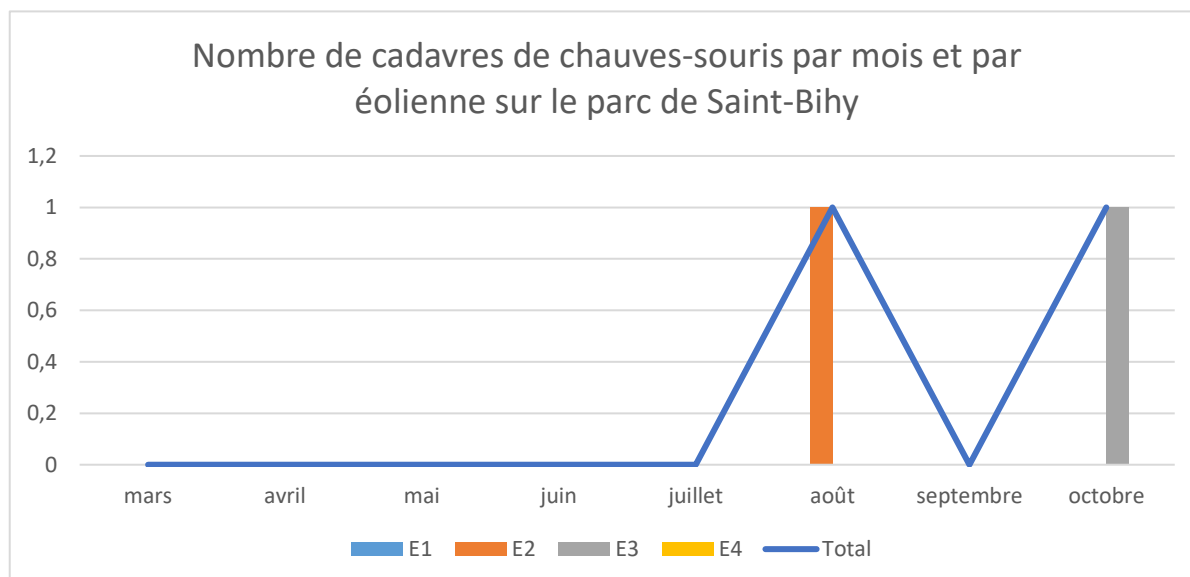


Figure 20 : mortalité des chiroptères par période de l'année

Comparaison de la mortalité du parc éolien de Saint-Bihy avec la mortalité française

Afin de savoir si la mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Saint-Bihy est représentative de la mortalité des espèces au niveau national, il est intéressant de comparer les deux jeux de données. Grâce au graphique ci-dessous, il est possible de constater que les espèces retrouvées mortes sur le parc de Saint-Bihy sont également fréquemment rencontrées à l'échelle nationale.

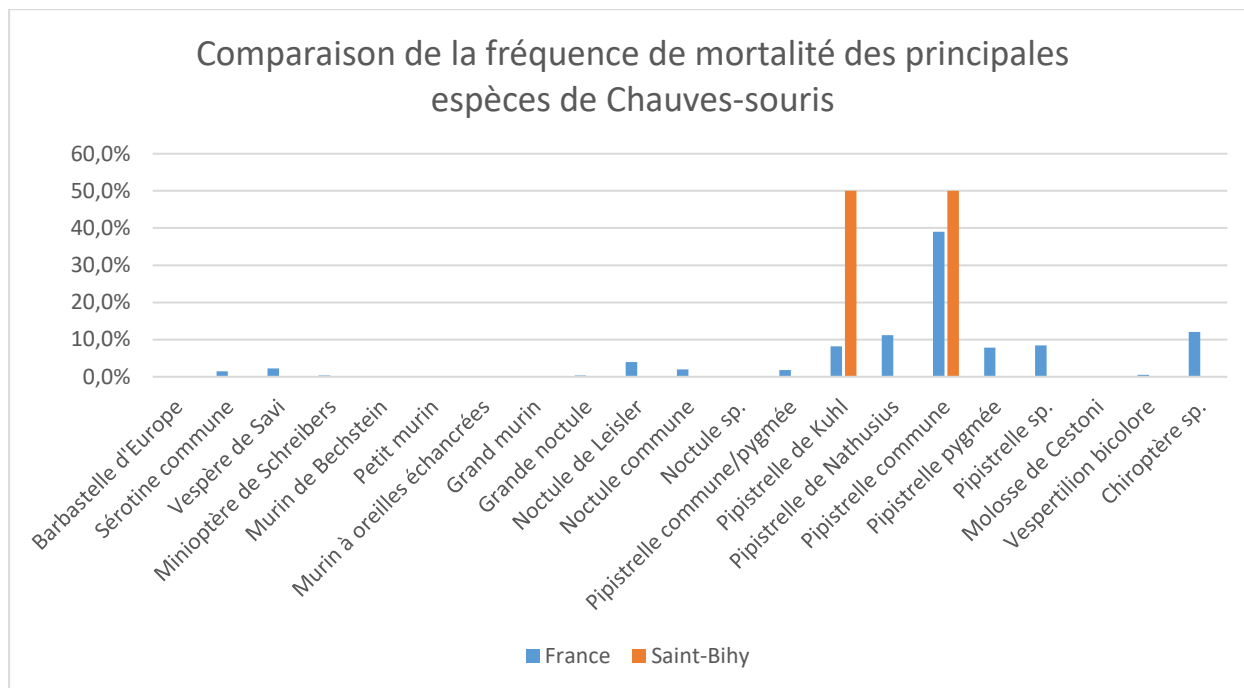


Figure 21 : comparaison de la mortalité avec les données françaises

Il est difficile de comparer la fréquence de mortalité par espèce au regard du très faible échantillon statistique à disposition sur le parc éolien de Saint-Bihy. En effet, les proportions sur le parc de Saint-Bihy sont importantes (50% pour les deux espèces identifiées) car elles se basent sur 2 cadavres uniquement. Cependant, il est intéressant de constater que la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune font partie des espèces les plus fréquemment impactées par les éoliennes. Ces deux espèces représentent à elles seules, près de la moitié des victimes de collision en France.

Mortalité des chiroptères par espèce

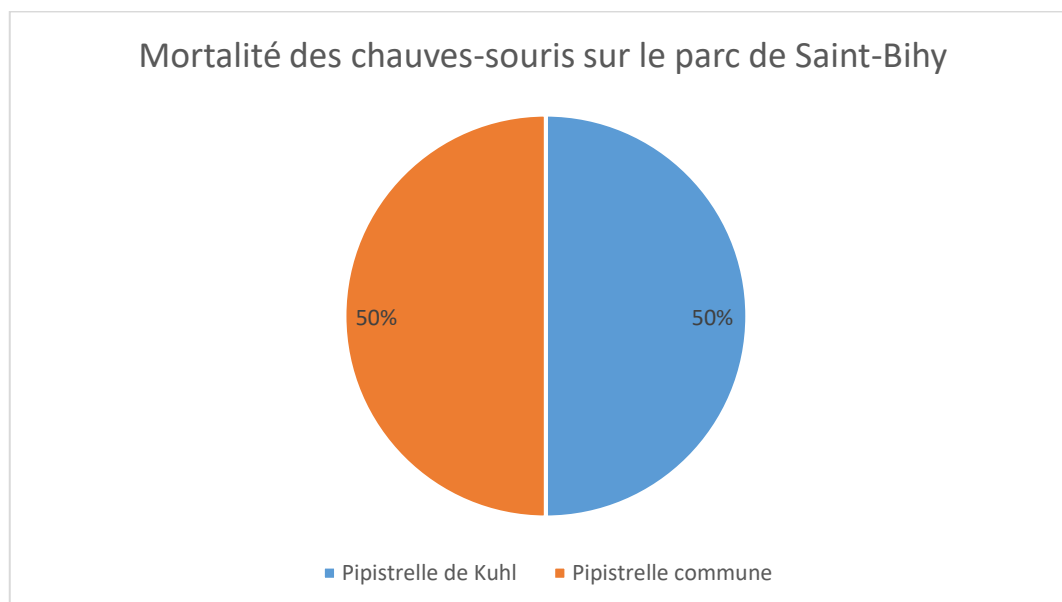


Figure 22 : répartition de la mortalité par espèce de chauves-souris

La Pipistrelle de Kuhl est commune à très commune dans le département des Côtes d'Armor. Pour ses territoires de chasse, elle montre une forte attirance pour les villes où elle est attirée par les éclairages publics. De plus, elle chasse à une altitude comprise entre 2 et 14 mètres pouvant aller jusqu'à 20 mètres



de hauteur. Cette espèce est régulièrement attirée par les installations anthropiques, ce qui peut en partie expliquer sa sensibilité aux parcs éoliens.

La Pipistrelle commune est considérée comme très commune dans le département. Elle est fortement attirée par les insectes qui tournent autour des éclairages publics et chasse jusqu'à 20 mètre de hauteur. Comme la Pipistrelle de Kuhl, cette espèce est régulièrement attirée par les installations anthropiques, ce qui peut en partie expliquer sa sensibilité aux parcs éoliens.

A l'aide du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, les indices de vulnérabilité ont été déterminés pour chaque espèce. Les résultats sont compilés dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Indice de vulnérabilité des espèces de chauves-souris retrouvées

Espèce	Enjeux de conservation	Sensibilité à l'éolien (de 0 à 4)	Indice de vulnérabilité (min=0,5 et max=4,5)
Pipistrelle commune	LC	4	3
Pipistrelle de Kuhl	LC	3	2,5

LC : Préoccupation mineure



XI. CONCLUSION DU SUIVI DE MORTALITE

À l'issu de 32 semaines de suivi mortalité s'étalant d'avril à octobre 2016 et de mi-mars à mi-avril 2017, 2 cadavres d'oiseaux et 2 cadavres de chauves-souris ont été retrouvés aux pieds des éoliennes du parc de Saint-Bihy.

Concernant l'avifaune, seulement deux espèces sont concernées par la collision avec les pales d'éoliennes du parc de Saint-Bihy : le Martinet noir et un Corvidé sp (Corneille noire, Corbeau freux, ou Choucas des tours). Les premières prospections réalisées du 18 avril au 30 mai 2016, au cours de la période de migration pré-nuptiale, n'ont fait état d'aucune mortalité. Etant donné l'état du cadavre de Martinet noir et du tas de plumes du Corvidé sp., il est difficile d'estimer les dates précises auxquelles ces derniers ont été impactés. Au regard du très faible nombre d'individus trouvés au cours des six mois de suivi, la mortalité de l'avifaune peut être considérée comme très faible sur l'ensemble du parc éolien et concerne des espèces assez communes. Ainsi les impacts résiduels sont très faibles, voire quasi-inexistants.

Pour les chiroptères, deux espèces sont concernées par la mortalité liée aux éoliennes du parc de Saint-Bihy : Les Pipistrelles commune et de Kuhl. Comme pour les oiseaux, il est difficile d'établir des conclusions quant à la période de découverte des deux uniques cadavres trouvés sur le parc. Les deux chauves-souris ont été détectées durant les périodes pour lesquelles l'activité chiroptérologique est censée être la plus forte. Ces deux espèces restent communes, voire très communes à l'échelle du département des Côtes d'Armor. La mortalité concernant les Chiroptères peut être considérée comme très faible sur l'ensemble du parc éolien. Ainsi les impacts résiduels sont très faibles, voire quasi-inexistants.

Ces résultats semblent cohérents avec les prévisions faites dans l'étude d'impact de 2007 qui met en avant un faible impact du parc éolien de Saint-Bihy sur les populations d'oiseaux et de Chiroptères : « *Au vu des espèces observées et en l'absence de passages significatifs d'oiseaux au printemps, on peut considérer comme faible l'impact que pourraient avoir des éoliennes sur l'avifaune. [...] Au vu des observations réalisées en Europe et récemment en Bretagne, toutes proportions gardées, l'impact d'un parc éolien sur les populations de certaines espèces de chauves-souris n'est probablement jamais nul. Cependant, il semble ne concerner à l'heure actuelle dans notre région qu'un cortège limité d'espèces non menacées à l'échelle européenne.* ».

Le nombre de cadavres trouvés et estimé très faible, ainsi que le caractère commun des espèces rencontrées, ne remet pas en cause l'exploitation actuelle du parc éolien de Saint-Bihy. Aucune mesure de réduction (bridage des éoliennes à des périodes clés, mise en place d'effaroucheurs sur les aérogénérateurs) n'est donc à envisager sur ce parc.



XII. BIBLIOGRAPHIE

Beucher Y., Kelm V., Albespy F., Geyelin M., Nazon L., Pick D., 2013 – Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} années d'exploitation (2009-2011). 111p.

Cornut J., Vincent S., novembre 2010. Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes, LPO Drôme.

DULAC P. – 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

France Energie Eolienne, novembre 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. 40p.

Groupe Chiroptères de la SFEPM, février 2016. Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères, Version 2.1. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages.

Kerns J., Kerlinger P., 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: annual report for 2003. Curry & Kerlinger, LLC, 39p.

LPO Vienne, février 2011. Evaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine - Comparaison entre l'état initial et les trois premières années de fonctionnement des éoliennes. 136p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, mars 2014. Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. 32p.

Laurent Arthur, Michèle Lemaire, Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, éditions Biotope. 544p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Arnett *et al*, 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management* **72** (1).

Sovacool B.K., 2009. Contextualizing avian mortality : A preliminary appraisal of bird and bat fatalities, fossil-fuel, and nuclear electricity. *Energy Policy* **37** – 2241- 2248

Tuttle M.D., 2005. Battered by Harsh Winds, Must bats pay the price for wind energy ?. *BATS, Volume 23 No. 3*

LPO & BIOTOPE, 2008. Etudes des mouvements d'oiseaux par radar – analyse des données existantes. Programme national éolien biodiversité. **52p**.

Brinkmann, R., *et al.*, 2006. Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Freiburg. Synthèse de Marie-Jo Dubourg-Savage (avril 2006).



Arnett, E. B., M. M. P. Huso, J. P. Hayes, and M. Schirmacher. 2010. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Devereux, C. L., Denny, M. J. H., Whittingham, M. J., 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*.

Hötter, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Celse, J., 2005. Projet éolien et avifaune en région Provence-Alpes-Côte d'Azur – Mise en place d'un protocole de suivi ornithologique. Rapport de stage Master Pro Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Marseille. 50 p.

Cryan, P., 2008. Overview of issues Related to Bats and Wind Energy. Web Version of Presentation to the Wind Turbine Guidelines Advisory Committee Technical Workshop & Federal Advisory Committee Meeting. USGS Science for a Changing World, Washington, D. C.

Hamer Environnemental, 2008. Synthèse bibliographique sur l'expérience américaine en matière de radar en matière de radar utilisé dans le cadre d'études de l'avifaune. Programme national Eolien-Biodiversité. 68p.

XIII. ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de suivi de mortalité – Fiche oiseaux.....	48
Annexe 2 : Fiche de suivi de mortalité – Fiche chauve-souris	49
Annexe 3 : Fiche de suivi de mortalité – Fiche éolienne	50
Annexe 4 : Résultats bruts du suivi mortalité pour chaque éolienne du parc de Saint-Bihy.....	51
Annexe 5 : Résultats bruts du suivi de mortalité pour les éoliennes E2, E3, et E4.....	55
Annexe 6 : Photographies du paysage selon les orientations des 4 points cardinaux pour les 4 éoliennes du parc de Saint-Bihy	56
Annexe 7 : Fiches de terrain complétées pour chaque cadavre, ainsi que les photographies prises le jour de la découverte	72



Annexe 1 : FICHE de suivi de mortalité – Fiche oiseaux

ANNEXE 1 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - AVIFAUNE			
FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE – MORTALITÉ OISEAUX			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
W	Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :		
S	N° de photos :		
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) :			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <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 (collision avec pale, avec tour...) :			
COMMENTAIRES :			



Annexe 2 : Fiche de suivi de mortalité – Fiche chauve-souris

ANNEXE 2 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - CHIROPTÈRES			
FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) :			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment <input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :			
COMMENTAIRES :			



Annexe 3 : Fiche de suivi de mortalité – Fiche éolienne

Suivi mortalité, Fiche éolienne – Parc éolien de :		Date :																														
Nom de l'observateur :																																
Éolienne concernée :		<input type="checkbox"/> tourne <input type="checkbox"/> stoppée																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Météo : Couverture nuageuse</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 0-25%</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 25-50%</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 50-75%</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 75-100%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Pluie</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> absente</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> bruine</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> averses</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Visibilité</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> bonne</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> modérée</td> <td colspan="2" style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> faible</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Vent</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> nul</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> faible</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> moyen</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> fort</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;">Direction du vent :</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;">Température :</td> </tr> </table>			Météo : Couverture nuageuse	<input type="checkbox"/> 0-25%	<input type="checkbox"/> 25-50%	<input type="checkbox"/> 50-75%	<input type="checkbox"/> 75-100%	Pluie	<input type="checkbox"/> absente	<input type="checkbox"/> bruine	<input type="checkbox"/> averses		Visibilité	<input type="checkbox"/> bonne	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> faible		Vent	<input type="checkbox"/> nul	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort	Direction du vent :					Température :				
Météo : Couverture nuageuse	<input type="checkbox"/> 0-25%	<input type="checkbox"/> 25-50%	<input type="checkbox"/> 50-75%	<input type="checkbox"/> 75-100%																												
Pluie	<input type="checkbox"/> absente	<input type="checkbox"/> bruine	<input type="checkbox"/> averses																													
Visibilité	<input type="checkbox"/> bonne	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> faible																													
Vent	<input type="checkbox"/> nul	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort																												
Direction du vent :																																
Température :																																
Remarque :																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Heure du début de prospection</td> <td style="padding: 5px;">:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Heure de fin de prospection</td> <td style="padding: 5px;">:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Durée totale de prospection (en min) :</td> </tr> </table>			Heure du début de prospection	:	Heure de fin de prospection	:	Durée totale de prospection (en min) :																									
Heure du début de prospection	:																															
Heure de fin de prospection	:																															
Durée totale de prospection (en min) :																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Nombre de cadavres d'oiseaux :</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 0</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 3</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> plus :</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Nombre de cadavres de chauves-souris :</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 0</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> 3</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> plus :</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="padding: 5px;">Remarque :</td> </tr> </table>			Nombre de cadavres d'oiseaux :	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> plus :	Nombre de cadavres de chauves-souris :	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> plus :	Remarque :																	
Nombre de cadavres d'oiseaux :	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> plus :																											
Nombre de cadavres de chauves-souris :	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> plus :																											
Remarque :																																
Couverture végétale de la zone prospectée :																																
Hauteur du couvert végétal (cm) :																																
Références photos :																																
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: right;">Nord :</td> <td style="width: 33%; text-align: right;">Est :</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: right;">Ouest :</td> <td style="width: 33%; text-align: right;">Sud :</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>			Nord :	Est :		Ouest :	Sud :																									
Nord :	Est :																															
Ouest :	Sud :																															
Zone prospectée entièrement : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non, pourcentage prospecté : %																																
Commentaires :																																



Annexe 4 : Résultats bruts du suivi mortalité pour chaque éolienne du parc de Saint-Bihy

N° passage	Date	Heure début prospection	Heure fin prospection	Durée prospection (min)	Température (°C)	Vent	Pluie	Visibilité	Couverture nuageuse (%)	Observateur(s)	Surface prospectée (%)	Couverture végétale	Hauteur végétation (cm)	Nb cadavres oiseaux	Nb cadavres chiroptères
EOLIENNE 1															
1	22/04/2016	11H00	11H30	30	12	faible	absente	modérée	75-100	Alexi Marchal	65,0%	Prairie, culture blé	40	0	0
2	28/04/2016	15H21	15H52	31	10	moyen	averses	bonne	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	45	0	0
3	02/05/2016	15H17	15H40	23	17	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	54,0%	Prairie, culture blé	45	0	0
4	12/05/2016	14H04	14H46	42	18	faible	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	55	0	0
5	19/05/2016	9H10	9H57	47	10	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	65	0	0
6	26/05/2016	14H01	14h34	33	20	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	65,0%	Prairie (fauchée), culture blé	prairie : 15 ; blé : 80	0	0
7	02/06/2016	9H48	10H32	44	11	moyen	bruine	faible	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie (fauchée), culture blé	prairie : 15 ; blé : 80	0	0
8	09/06/2016	14H15	15H08	53	26	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	65,0%	Prairie (fauchée), culture blé	prairie : 20 ; blé : 80	0	0
9	15/06/2016	18H00	18H55	55	?	faible	averses	bonne	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie (fauchée), culture blé	prairie : 25 ; blé : 80	0	0
10	23/06/2016	13H40	14H27	47	17	faible	averses	modérée	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 30 ; blé : 80	0	0
11	29/06/2016	9H35	10H16	41	13	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 35 ; blé : 81	0	0
12	07/07/2016	9H10	9H51	41	?	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 40 ; blé : 80	0	0
13	11/07/2016	16H08	16H47	39	24	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 40 ; blé : 80	0	0
14	21/07/2016	13H46	14H25	39	24	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 45 ; blé : 80	0	0
15	27/07/2016	11H45	11H50	5	19	moyen	absente	bonne	75-100	Alexi Marchal	15,0%	Prairie, culture blé	prairie : 50 ; blé : 80	0	0
16	03/08/2016	11H15	11H20	5	18	fort	bruine	modérée	75-100	Alexi Marchal	15,0%	Prairie, culture blé	prairie : 50 ; blé : 80	0	0
17	10/08/2016	14H15	14H49	34	17	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	65,0%	Prairie, culture blé	prairie : 15 ; blé : 80	0	0
18	18/08/2016	15H18	16H14	56	18	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; chaume de blé	15	0	0
19	23/08/2016	9H55	10H52	57	20	moyen	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; chaume de blé	20	0	0
20	01/09/2016	10H13	11H04	51	20	nul	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	20	0	0
21	07/09/2016	14H39	15H40	61	30	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
22	15/09/2016	10H40	11H38	58	20	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
23	21/09/2016	10H25	11H14	49	16	faible	absente	modérée	50-75	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
24	29/09/2016	10H28	11H20	52	15	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
25	05/10/2016	15H05	15H50	45	21	faible	absente	bonne	0-25	Antoine Mortier	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
26	14/10/2016	9H15	10H00	45	7	nul	absente	bonne	75-100	Antoine Mortier	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
27	19/10/2016	15H40	16H30	50	13	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; blé déchaumé	25	0	0
28	26/10/2016	15H25	16H15	50	15	faible	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	100,0%	Prairie; semi orge	25	0	0
29	15/02/2017	14H30	15H10	40	14	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100,0%	Prairie ; orge	10	0	0
30	21/02/2017	10H20	11H05	45	11	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100,0%	Prairie ; orge	10	0	0
31	04/04/2017	15h18	15h40	22x3	10	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/Baptiste Aubouin	100,0%	Prairie ; orge	30 (orge)	0	0
32	12/04/2017	14h55	15h10	15x3	15	moyen	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/Baptiste Aubouin	65,0%	prairie	25-30	0	0



Suivi de mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de Saint-Bihy (22)

N°passage	Date	Heure début prospection	Heure fin prospection	Durée prospection (min)	Température (°C)	Vent	Pluie	Visibilité	Couverture nuageuse (%)	Observateur(s)	Surface prospectée (%)	Couverture végétale	Hauteur végétation (cm)	Nb cadavres oiseaux	Nb cadavres chiroptères
EOLIENNE 2															
1	22/04/2016	11H03	11H31	28	12	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	40	0	0
2	28/04/2016	14H55	15H12	17	10	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	45	0	0
3	02/05/2016	14H55	15H20	25	17	moyen	absente	bonne	75-100	Julian Gauvin	20%	culture blé	45	0	0
4	12/05/2016	14H52	15H09	17	18	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	60	0	0
5	19/05/2016	10H01	10H20	19	13	faible	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	20%	culture blé	70	0	0
6	26/05/2016	14H38	14H49	11	22	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
7	02/06/2016	10H35	10H52	17	11	moyen	bruine	faible	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
8	09/06/2016	15H23	15H40	17	25	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
9	16/06/2016	15H03	15H20	17	?	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
10	23/06/2016	14H30	14H43	13	16	faible	averses	modérée	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
11	29/06/2016	10H20	10H33	13	13	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
12	07/07/2016	9H57	10H10	13	?	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
13	11/07/2016	17H08	17H21	13	24	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
14	21/07/2016	14H28	14H42	14	25	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
15	27/07/2016	11H55	12H05	10	19	moyen	absente	bonne	75-100	Alexi Marchal	20%	culture blé	80	0	0
16	03/08/2016	11H05	11H10	5	18	fort	bruine	modérée	75-100	Alexi Marchal	20%	culture blé	80	0	0
17	10/08/2016	14H54	15H06	12	17	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	20%	culture blé	80	0	0
18	18/08/2016	16H28	17H20	52	20	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100%	chaume blé	15	0	0
19	23/08/2016	10H05	11H45	100	20	moyen	absente	bonne	0-25	Clément Fourrey	100%	chaume blé	15	1	1
20	01/08/2016	11H16	12H00	44	22	nul	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé	0	0	0
21	07/09/2016	15H52	16H51	59	31	nul	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé	0	0	0
22	15/09/2016	11H48	12H37	49	17	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé, semi	0	0	0
23	21/09/2016	11H27	12H15	48	18	faible	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé, semi colza	0	0	0
24	29/09/2016	11H28	12H18	50	15	moyen	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé, semi colza	0	0	0
25	05/10/2016	15H06	15H55	49	21	moyen	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé, semi colza	0	0	0
26	14/10/2016	9H15	10H22	47	8	nul	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100%	blé déchaumé, semi colza	5	0	0
27	20/10/2016	9H40	10H20	40	9	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	92%	blé déchaumé, semi colza, labour	10	0	0
28	26/10/2016	16H20	17H00	40	14	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100%	colza ; semi orge	0	0	0
29	15/02/2017	15H15	16H00	45	14	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	100%	colza ; orge	20	0	0
30	21/02/2017	11H12	11H53	41	11	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	100%	colza ; orge	25	0	0
31	04/04/2017	15h41	15h58	17x3	10	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/Baptiste Aubouin	100%	orge, colza	30 (orge)	0	0
32	12/04/2017	15h24	15h29	5x3	15	moyen	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/Baptiste Aubouin	20%	orge, colza	35	0	0



Suivi de mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de Saint-Bihy (22)

N°passage	Date	Heure début prospection	Heure fin prospection	Durée prospection (min)	Température (°C)	Vent	Pluie	Visibilité	Couverture nuageuse (%)	Observateur(s)	Surface prospectée (%)	Couverture végétale	Hauteur végétation (cm)	Nb cadavres oiseaux	Nb cadavres chiroptères	Remarques
EOLIENNE 3																
1	22/04/2016	9H46	10H02	62	12	faible	absente	modérée	75-100	Vincent Lombard	75%	Culture blé, Haie, bois	35	0	0	
2	28/04/2016	14H32	14H51	19	9	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23%	Culture blé, Haie, bois	40	0	0	
3	02/05/2016	14H25	14H43	18	17	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23%	Culture blé, Haie, bois	45	0	0	
4	12/05/2016	15H11	15H31	20	18	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23%	Culture blé, Haie, bois	60	0	0	
5	19/05/2016	10H26	10H50	24	16	faible	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	23%	Culture blé, Haie, bois	70	0	0	Cadavre de musaraigne trouvé sur bord de champs
6	26/05/2016	14H51	15H06	15	21	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
7	02/06/2016	10H56	11H13	17	11	moyen	bruine	faible	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
8	09/06/2016	15H47	16H03	16	25	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
9	16/06/2016	15H24	15H40	16	?	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	Tpj2=25%
10	23/06/2016	14H46	14H51	15	16	faible	averses	modérée	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	orages
11	29/06/2016	10H35	10H51	16	14	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
12	07/07/2016	10H13	10H29	16	?	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
13	11/07/2016	17H24	17H37	13	24	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
14	21/07/2016	14H44	14H57	13	25	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
15	27/07/2016	11H30	11H40	10	20	moyen	absente	bonne	75-100	Alexi Marchal	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
16	03/08/2016	10H55	11H00	5	18	fort	bruine	modérée	75-100	Alexi Marchal	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
17	10/08/2016	15H10	15H22	12	17	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	23,0%	Culture blé, Haie, bois	80	0	0	
18	19/08/2016	8H35	9H20	45	15	moyen	absente	modérée	75-100	Vincent Lombard	75,0%	chaume blé, haies, bois	15	0	0	
19	24/08/2016	14H00	14H44	44	25	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	75,0%	chaume blé, haies, bois	15	0	0	
20	01/09/2016	13H42	14H26	44	24	nul	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
21	08/09/2016	9H12	10H00	48	18	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
22	15/09/2016	14H28	15H17	49	19	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
23	21/09/2016	13H39	14H30	41	20	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
24	29/09/2016	14H00	14H47	47	17	faible	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
25	05/10/2016	16H10	16H45	35	20	faible	absente	bonne	0-25	Antoine Mortier	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
26	14/10/2016	10H12	11H04	52	10	nul	absente	bonne	75-100	Antoine Mortier	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
27	20/10/2016	10H27	11H04	37	10	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	75,0%	blé déchaumé, haies, bois	0	0	0	
28	27/10/2016	9H25	10H15	45	8	faible	absente	faible	75-100	Vincent Lombard	75,0%	semi orge, haies, bois	0	0	1	Pipistrelle commune
29	15/02/2017	16H05	16H45	40	14	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	75,0%	orge, haies, bois	5	0	0	
30	21/02/2017	13H03	13H46	43	11	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	75,0%	orge, haies, bois	5	0	0	
31	04/04/2017	15h58	16h07	9x3	10	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/ Baptiste Aubouin	75,00%	orge, colza	30	0	0	
32	12/04/2017	15h40	15h45	5x3	15	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/ Baptiste Aubouin	23,0%	orge	35-40	0	0	



Suivi de mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de Saint-Bihy (22)

N° passage	Date	Heure début prospection	Heure fin prospection	Durée prospection (min)	Température (°C)	Vent	Pluie	Visibilité	Couverture nuageuse (%)	Observateur(s)	Surface prospectée (%)	Couverture végétale	Hauteur végétation (cm)	Nb cadavres oiseaux	Nb cadavres chiroptères
EOLIENNE 4															
1	22/04/2016	9H40	10H30	50	12	faible	absente	faible	75-100	Alexi Marchal	88%	Culture blé, boisement	35	0	0
2	28/04/2016	14H06	14H29	23	9	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	45	0	0
3	02/05/2016	14H20	14H50	30	17	moyen	absente	bonne	75-100	Julian Gauvin	27%	Culture blé, boisement	50	0	0
4	12/05/2016	15H34	15H57	23	18	faible	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	60	0	0
5	19/05/2016	10H53	11H15	22	17	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	70	0	0
6	26/05/2016	15H08	15H24	16	20	faible	averses	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
7	02/06/2016	11H15	11H31	16	11	moyen	bruine	faible	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
8	09/06/2016	16H08	16H24	16	25	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
9	16/06/2016	15H44	16H05	21	?	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
10	23/06/2016	14H54	15H08	14	16	faible	averses	modérée	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
11	29/06/2016	10H53	11H07	14	15	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
12	07/07/2016	10H31	10H46	15	?	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
13	11/07/2016	17H40	17H54	14	23	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	27%	Culture blé, boisement	80	0	0
14	21/07/2016	14H59	15H25	26	25	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	52%	Culture blé, boisement, chaume d'orge	80	0	0
15	27/07/2016	11H15	11H25	10	19	moyen	absente	bonne	75-100	Alexi Marchal	52%	Culture blé, boisement, chaume d'orge	80	0	0
16	03/08/2016	10H45	10H55	10	18	fort	bruine	modérée	75-100	Alexi Marchal	52%	Culture blé, boisement, chaume d'orge	80	0	0
17	10/08/2016	15H27	15H53	26	17	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	52%	Culture blé, boisement, chaume d'orge	80	0	0
18	19/08/2016	9H25	10H17	52	15	moyen	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, chaume/dechaume	15	1	0
19	24/08/2016	14H48	15H11	23	26	faible	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	52%	boisement, déchaumé	0	0	0
20	01/09/2016	14H35	15H26	51	24	nul	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	80%	boisement, déchaumé	0	0	0
21	08/09/2016	10H07	11H05	58	21	moyen	absente	bonne	25-50	Vincent Lombard	80%	boisement, déchaumé	0	0	0
22	15/09/2016	15H25	16H09	44	19	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, semi	0	0	0
23	21/09/2016	14H37	15H17	40	20	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, semi	0	0	0
24	29/09/2016	14H53	15H30	37	17	faible	bruine	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, semi colza	0	0	0
25	05/10/2016	16H06	16H37	31	20	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard	80%	boisement, semi colza	0	0	0
26	14/10/2016	10H12	10H45	33	10	nul	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, semi colza	0	0	0
27	20/10/2016	11H13	11H45	32	10	faible	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, colza	5	0	0
28	27/10/2016	10H20	10H55	35	10	faible	absente	faible	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, colza	10	0	0
29	15/02/2016	16H50	17H35	45	14	moyen	absente	bonne	50-75	Vincent Lombard	80%	boisement, colza	20	0	0
30	21/02/2017	13H50	14H32	42	11	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard	80%	boisement, colza	25	0	0
31	04/04/2017	16h08	16h15	7x3	10	moyen	absente	bonne	75-100	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/ Baptiste Aubouin	27%	colza	>50	0	0
32	12/04/2017	15h52	15h56	4x3	16	faible	absente	bonne	0-25	Vincent Lombard/Sarah Desdoits/ Baptiste Aubouin	27%	colza	>50	0	0



Annexe 5 : Résultats bruts du suivi de mortalité pour les éoliennes E2, E3, et E4

Date	Parc	Heure	Eolienne	Distance à l'éolienne	Genre	Espèce	Nom vernaculaire	Statut de conservation national (UICN)	Age	Sexe	Mort	Etat	Causes	Couverture végétale	Hauteur du couvert
23/08/2016	Saint-Bihy	11h26	E2	24,0	<i>Corvus</i>	<i>sp.</i>	Corvidé sp.	LC	indéterminé	indéterminé	oui	plumes	collision pales	Chaume de blé	15 cm
23/08/2016	Saint-Bihy	11h03	E2	20,0	<i>Pipistrellus</i>	<i>kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	adulte	indéterminé	oui	frais	collision pales	Chaume de blé	15 cm
19/08/2016	Saint-Bihy	9h47	E4	18,0	<i>Apus</i>	<i>apus</i>	Martinet noir	NT	adulte	indéterminé	oui	sec	collision pales	Chaume de blé	15 cm
27/10/2016	Saint-Bihy	9h51	E3	15,0	<i>Pipistrellus</i>	<i>pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	adulte	indéterminé	oui	frais	barotraumatisme	Plateforme	0 cm



Annexe 6 : Photographies du paysage selon les orientations des 4 points cardinaux pour les 4 éoliennes du parc de Saint-Bihy

SAINT-BIHY E1				
DATE et % PROSPECTE	NORD	SUD	EST	OUEST
22/04/2016 65%				
28/04/2016 65%				
02/05/2016 54%				
12/05/2016 65%				
19/05/2016 65%				
26/05/2016 65%				
02/06/2016 65%				
09/06/2016 65%				
15/06/2016 65%				



23/06/2016 65%				
29/06/2016 65%				
07/07/2016 65%				
11/07/2016 65%				
21/07/2016 65%				
27/07/2016 15%				
03/08/2016 15%				
10/08/2016 65%				
18/08/2016 100%				
23/08/2016 100%				



01/09/2016 100%				
07/09/2016 100%				
15/09/2016 100%				
21/09/2016 100%				
29/09/2016 100%				
05/10/2016 100%				
14/10/2016 100%				
19/10/2016 100%				
26/10/2016 100%				



15/02/2017 100%				
21/02/2017 100%				
04/04/2017 100%				
12/04/2017 65%				



SAINT-BIHY E2				
DATE et % PROSPECTE	NORD	SUD	EST	OUEST
22/04/2016 20%				
28/04/2016 20%				
02/05/2016 20%				
12/05/2016 20%				
19/05/2016 20%				
26/05/2016 20%				
02/06/2016 20%				
09/06/2016 20%				
16/06/2016 20%				



23/06/2016 20%				
29/06/2016 20%				
07/07/2016 20%				
11/07/2016 20%				
21/07/2016 20%				
27/07/2016 20%				
03/08/2016 20%				
10/08/2016 20%				
18/08/2016 100%				



23/08/2016 100%				
01/09/2016 100%				
07/09/2016 100%				
15/09/2016 100%				
21/09/2016 100%				
29/09/2016 100%				
05/10/2016 100%				
14/10/2016 100%				
20/10/2016 92%				
26/10/2016 100%				



15/02/2017 100%				
21/02/2017 100%				
04/04/2017 80%				
12/04/2017 20%				



























SAINT-BIHY E3				
DATE et % PROSPECTE	NORD	SUD	EST	OUEST
22/04/2016 75%				
28/04/2016 23%				
02/05/2016 23%				
12/05/2016 23%				
19/05/2016 23%				
26/05/2016 23%				
02/06/2016 23%				
09/06/2016 23%				
16/06/2016 23%				
23/06/2016 23%				



29/06/2016 23%				
07/07/2016 23%				
11/07/2016 23%				
21/07/2016 23%				
27/07/2016 23%				
03/08/2016 23%				pas de photo
10/08/2016 23%				
19/08/2016 75%				
24/08/2016 75%				
01/09/2016 75%				



08/09/2016 75%				
15/09/2016 75%				
21/09/2016 75%				
29/09/2016 75%				
05/10/2016 75%				
14/10/2016 75%				
20/10/2016 75%				
27/10/2016 75%				



15/02/2017 75%				
21/02/2017 75%				
04/04/2017 75%				
12/04/2017 23%				



SAINT-BIHY E4				
DATE et % PROSPECTE	NORD	SUD	EST	OUEST
22/04/2016 88%				
28/04/2016 27%				
02/05/2016 27%				
12/05/2016 27%				
19/05/2016 27%				
26/05/2016 27%				
02/06/2016 27%				
09/06/2016 27%				
16/06/2016 27%	Pas de photos	Pas de photos	Pas de photos	Pas de photos
23/06/2016 27%				



29/06/2016 27%				
07/07/2016 27%				
11/07/2016 27%				
21/07/2016 52%				
27/07/2016 52%				
03/08/2016 52%				
10/08/2016 52%				
19/08/2016 80%				
24/08/2016 52				
01/09/2016 80%				



08/09/2016 80%				
15/09/2016 80%				
21/09/2016 80%				
29/09/2016 80%				
05/10/2016 80%				
14/10/2016 80%				



20/10/2016 80%				
27/10/2016 80%				
15/02/2017 80%				
21/02/2017 80%				
04/04/2017 27%	pas de photo	pas de photo	pas de photo	pas de photo
12/04/2017 27%				



Annexe 7 : Fiches de terrain complétées pour chaque cadavre, ainsi que les photographies prises le jour de la découverte

ANNEXE 1 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - AVIFAUNE

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX			
Nom du parc éolien : <i>St Bihy</i>			
Point n° <i>STBIE2015-1</i>	Date : <i>23/08/16</i>	Heure : <i>11h26</i>	Nom du découvreur : <i>CF</i>
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : <i>48,36536</i> Longitude : <i>-2,97295</i> Numéro de l'éolienne la plus proche : <i>F2</i> Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : <i>24</i> Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : <i>Sud-Ouest</i> Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <i>Chenue de blé ; 15cm</i>			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) : <i>Corvidae ? (grandes cernées noires)</i> <i>Corvidae sp.</i>			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input checked="" type="checkbox"/> Fragment <i>plumes</i>			
Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : <i>collision</i>			
COMMENTAIRES : <i>Uniquement des plumes mais en quantité suffisante pour affirmer que l'oiseau est mort sous l'éolienne.</i>			





ANNEXE 2 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - CHIROPTÈRES

W

S

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS			
Nom du parc éolien : <i>S^t Bihy</i>			
Point n° <i>STBIE2BAT1</i>	Date : <i>23/08/16</i>	Heure : <i>11h03</i>	Nom du découvreur : <i>CF</i>
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : <i>48,36545</i> Longitude : <i>-2,97301</i> Numéro de l'éolienne la plus proche : <i>E2</i> Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : <i>20</i> Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : <i>Ouest</i> Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <i>champs de blé ; 15cm</i>			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) : <i>Pipistrellus de Kuhl</i>			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment <input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) : <i>collision</i>			
COMMENTAIRES : <i>Reçu</i> <i>Insectes nécrophages à l'intérieur ; Cadavre assez abîmé</i>			





ANNEXE 1 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - AVIFAUNE

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX			
Nom du parc éolien : <i>S+ Bihy</i>			
Point n° <i>STBIE40151</i>	Date : <i>19/08/16</i>	Heure : <i>9h47</i>	Nom du découvreur : <i>VL</i>
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : <i>48,36581</i> Longitude : <i>-2,97967</i> Numéro de l'éolienne la plus proche : <i>E4</i> Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : <i>18</i> Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : <i>Sud-Est.</i> Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <i>chaume de blé ; 15 cm.</i>			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) : <i>Martinet noir</i>			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : <i>collision avec pale</i>			
COMMENTAIRES : <i>Cadavre de plusieurs semaines.</i>			





ANNEXE 2 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ - CHIROPTÈRES

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE – MORTALITÉ CHAUVES-SOURIS			
Nom du parc éolien : St Bihy			
Point n° STBIE30AT1	Date : 27/10/16	Heure : 9h51	Nom du découvreur : VL
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : 48,365714 Longitude : -2,976213 Numéro de l'éolienne la plus proche : E3 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 15m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Nord Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : plateforme ; 0cm			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment <input type="checkbox"/> Blessure apparente <input checked="" type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) : barotraumatisme			
COMMENTAIRES :			

