



Suivi environnemental post-implantation d'éoliennes. Parc éolien CITEOL de Saint Gouéno – Saint Jacut du Méné (22)



Macha Bardin, expertise flore et habitats
Arnaud Le Houédec, expertise faune
Décembre 2016

Sommaire

Préambule.....	1
1. Présentation et contexte de l'étude.....	2
1.1 Préambule.....	2
1.2 Objectif de l'étude.....	2
2. Présentation du site d'étude.....	3
2.1 Localisation	3
2.2 Description générale de l'environnement du site d'étude	4
2.3 Méthode	4
2.4 Résultats	5
a. Habitats.....	5
b. Flore	10
3. Suivi de la mortalité	11
3.1 Objectifs.....	11
3.2 Méthodes	11
3.3 Organisation du suivi	13
3.4 Fréquence de passage	13
3.5 Choix des éoliennes suivies.....	13
3.6 Surface et transects de prospection	14
3.7 Relevé de cadavre.....	14
3.8 Méthode d'estimation de la mortalité	15
3.9 Qualité de l'observation	16
4. Résultats sur la mortalité	17
4.1 Mortalité.....	17
5. Suivi chiroptérologique.....	17
5.1 Objectifs.....	17
5.2 Méthodes	17

5.3	Résultats	20
6.	Suivis ornithologiques	27
6.1	Objectifs.....	27
6.2	Méthodes	27
6.3	Résultats	31
7.	Relevés des données environnementales.....	36
8.	Résultats du suivi de mortalité	37
8.1	Espèces retrouvées mortes et effectifs	37
8.2	Chronologie de la mortalité	37
8.3	Qualité de la détection.....	37
8.4	Prédation	39
8.5	Résultat après correction.....	39
9.	Conclusion.....	40
	Bibliographie.....	42
	Annexes.....	44
	Annexe 1 Liste des espèces végétales observées	44
	Annexe 2 : Illustration de l'occupation des sols sous les éoliennes	47
	Annexe 3 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E1	49

Préambule

Le développement des énergies nouvelles est accompagné d'une vigilance au regard des incidences sur la faune. Il est désormais bien documenté que les aménagements sont source de mortalité directe par percussion sur l'avifaune et la chiroptérofaune ou par barotraumatisme pour les mammifères volants (éclatement des capillaires sanguins -pulmonaires essentiellement- par dépression brutale de la masse d'air environnante au passage d'une pale).

Si les premières études se sont concentrées au sein des pays précurseurs tels que les pays scandinaves ou nord européens, les études à l'échelle régionale de la Bretagne sont anecdotiques.

Dans une démarche réglementaire (en conformité avec l'arrêté du 26 août 2011), l'exploitant CITEOL Mené du parc de Saint Gouéno-Saint - Jacut du Méné a confié cette mission à l'association Myotis-Environnement, structure ayant déjà réalisé de précédents suivis de ce type en Bretagne.

Par décision du 23 novembre 2015 relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (en relation avec l'arrêté ministériel du 26 août 2011), l'exploitant d'un parc doit s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégrade pas l'état de conservation des espèces. 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.

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

Ce suivi est prévu dans des termes identiques par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et par le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement : « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. »

1. Présentation et contexte de l'étude

1.1 Préambule

Actuellement, nos connaissances sur l'impact des éoliennes et des parcs éoliens sur l'environnement et en particulier sur les chauves-souris sont limitées, surtout localement, et il est nécessaire de poursuivre la recherche pour mieux en évaluer l'incidence mais également les paramètres qui peuvent l'influencer. Jusqu'à présent les études ont confirmé l'effet important que les parcs pouvaient avoir sur les chauves-souris par collision et perte d'habitat. D'autres projets de recherche sont nécessaires pour accroître notre compréhension de l'impact des parcs éoliens, notamment sur les chiroptères (davantage d'attractivité et moins de phénomène d'évitement), soit au niveau des individus, soit à celui des populations. Pour ce faire, la mutualisation des retours est d'une grande importance pour évaluer les paramètres pouvant augmenter l'impact (état des paysages, usages des sols, état des habitats naturels, distances aux éléments écologiques,...).

1.2 Objectif de l'étude

A la demande du porteur de projet d'implantation d'éolienne, CITEOL Mené, l'association Bretagne Vivante SEPNEB a réalisé en 2006 un diagnostic préalable faisant l'état des connaissances sur les habitats, l'avifaune et sur la chiroptérofaune présentes sur la zone d'implantation et son périmètre de proximité. Le rapport a mis en évidence un certain nombre d'enjeux faunistiques immédiats ou rapprochés.

Dans ce cadre, nous avons réalisé un suivi annuel sur 4 des 7 éoliennes du parc permettant ainsi d'évaluer la mortalité.

L'étude permettra ainsi de mettre en relation l'état diagnostique avant l'implantation et les impacts constatés.

Elle collecte également des informations complémentaires sur l'évaluation de la présence des espèces déjà observées sur site mais également sur des espèces qui n'auraient encore pu être détectées.

Ces données permettront d'ajuster au besoin les mesures d'évitement-réduction-compensation pour la faune sauvage et par ailleurs d'envisager, selon les cas, des actions d'accompagnements adaptées (renforcement d'études, participation à la conservation,...).

2. Présentation du site d'étude

2.1 Localisation

Le site d'implantation du parc éolien se situe sur les communes de Saint Gouéno et Saint Jacut du Méné, dans le département des côtes d'Armor, à environ 40 km au sud-est de Saint Briec (Cf. Figure 1).

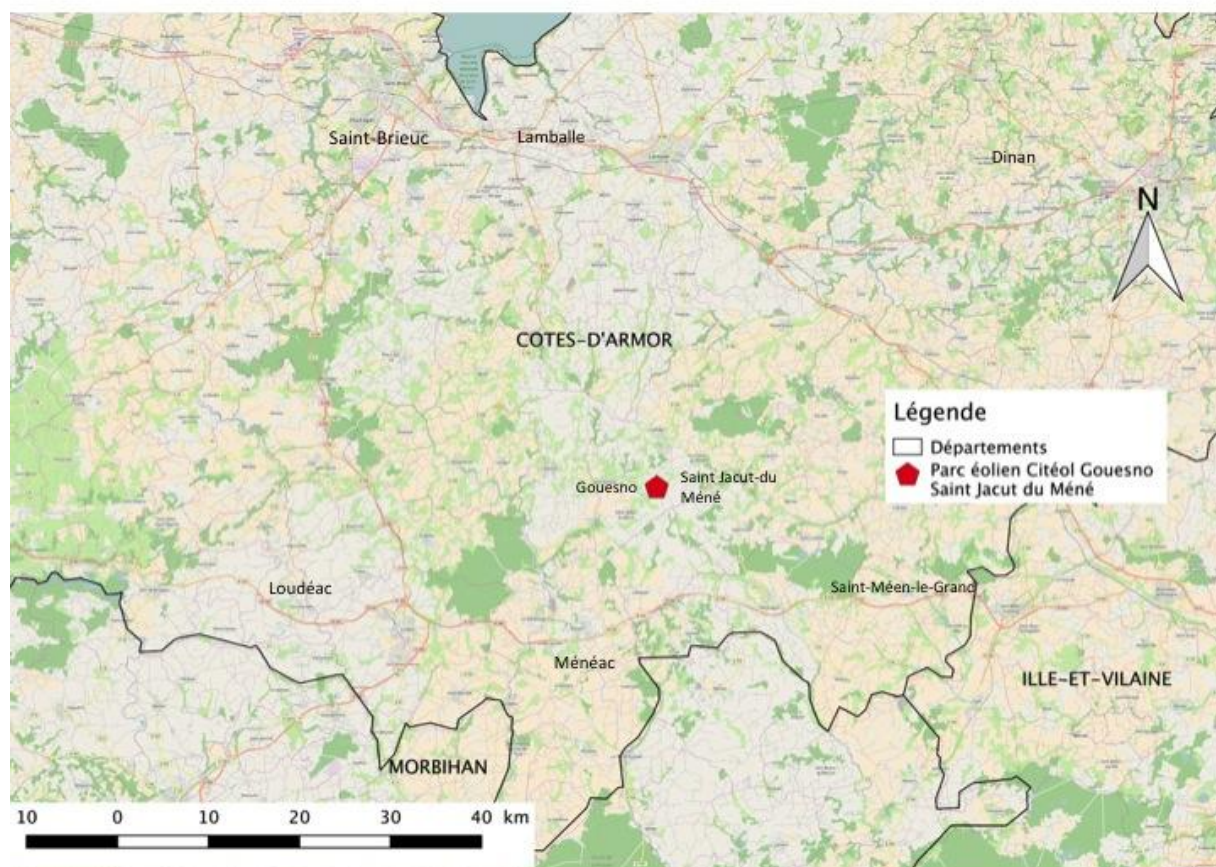


Figure 1 : Localisation du parc éolien de Saint gouéno-Saint Jacut du Méné

Le parc éolien participatif de Saint Gouéno-Saint Jacut du Mené a une puissance électrique maximale de 5950 kW pour 7 éoliennes dont la hauteur est de 90 mètres. La production d'électricité annuelle est d'environ 14.5 Millions de kWh.

2.2 Description générale de l'environnement du site d'étude

La zone d'étude est entièrement dévolue à l'agriculture : les parcelles sont de grande taille et le réseau de haie est rarement continu. Cependant, on observe une trame bocagère relictuelle au sein de laquelle on trouve des chênes mûres et des hêtres. Il existe également des plantations de jeunes feuillus et de conifères d'âge moyen, au Nord-Ouest et au Sud-Est. Les cultures, les prairies cultivées et les pâtures couvrent ainsi près de 90 % de la surface.

2.3 Méthode

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres publié en 2015 par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer informe que « L'objectif du suivi environnemental des habitats doit permettre d'évaluer l'état de conservation de la flore et des habitats naturels présents au niveau de la zone d'implantation des éoliennes. En effet, la composante « habitats » est un paramètre important à prendre en compte dans le suivi des populations d'oiseaux, de chauves-souris et de toute espèce protégée impactée et identifiée dans l'étude d'impact. L'objectif principal de ce suivi est donc de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps afin de comprendre le fonctionnement écologique du site et d'en tirer des enseignements concernant le suivi des populations d'oiseaux, de chauves-souris et des éventuelles espèces protégées fréquentant le parc éolien. »

Le suivi des habitats naturels a été réalisé en même temps que les suivis de l'avifaune et des chiroptères.

La méthode utilisée est celle retenue dans l'évaluation environnementale.

En premier lieu, un travail de photo-interprétation permet de délimiter les différents habitats (sur la base des photographies aériennes). Puis, un inventaire de terrain a permis de préciser la superficie exacte et les caractéristiques de chaque habitat (caractéristiques écologiques, cortège floristique, etc.).

Chaque habitat naturel présent dans une zone de 300 mètres minimum autour des éoliennes a été cartographié et identifié à l'aide de son code CORINE Biotope.

Aucun enjeu floristique n'avait été identifié dans le diagnostic naturaliste préalable à l'implantation du parc (Cf. Farcy O., 2006). Dans les zones de grandes cultures, l'assolement pouvant jouer un rôle important pour certaines espèces d'oiseaux. La cartographie des habitats a donc précisé les différentes cultures présentes au moment de l'inventaire de terrain.

2.4 Résultats

a. Habitats

L'inventaire des habitats montre que la majorité de la zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles (blé, maïs, seigle, colza). On observe également des prairies pâturées ou temporaires et des plantations d'arbres (Cf. Figure 2). La répartition de la surface occupée par les habitats observés dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes est présentée dans un diagramme en Figure 3.

Les prospections de terrain se sont déroulées entre avril 2016 et août 2016 aux dates suivantes : 1^{er} et 23 avril, 12 et 27 mai, 15 juin, 6 et 24 août. Ces périodes de prospection ont permis d'observer les espèces en fonction de leur phénologie.

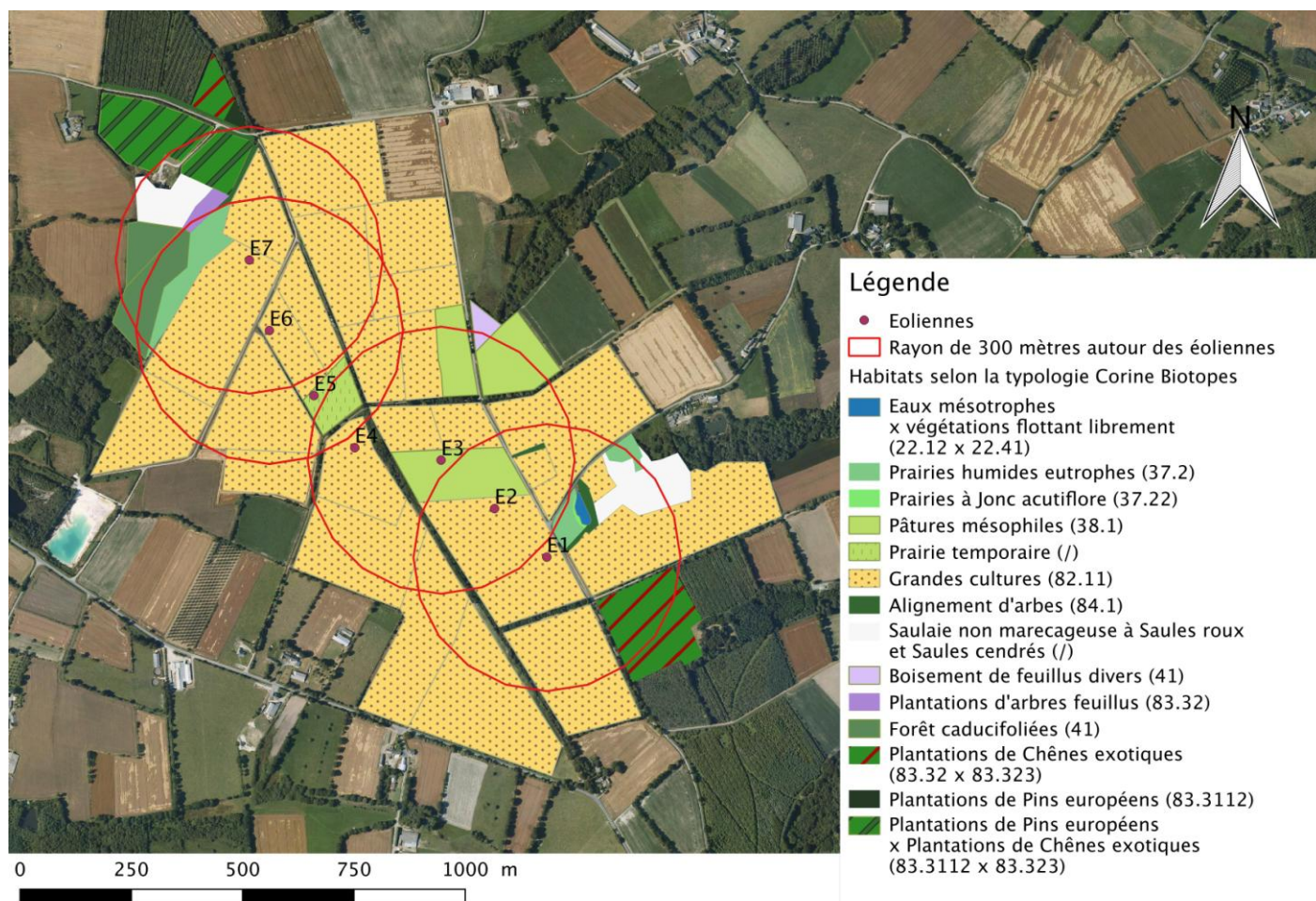


Figure 2 : Carte des habitats selon la typologie Corine Biotopes

Répartition de la surface occupée par les habitats dans un rayon de 300 mètres autours des éoliennes

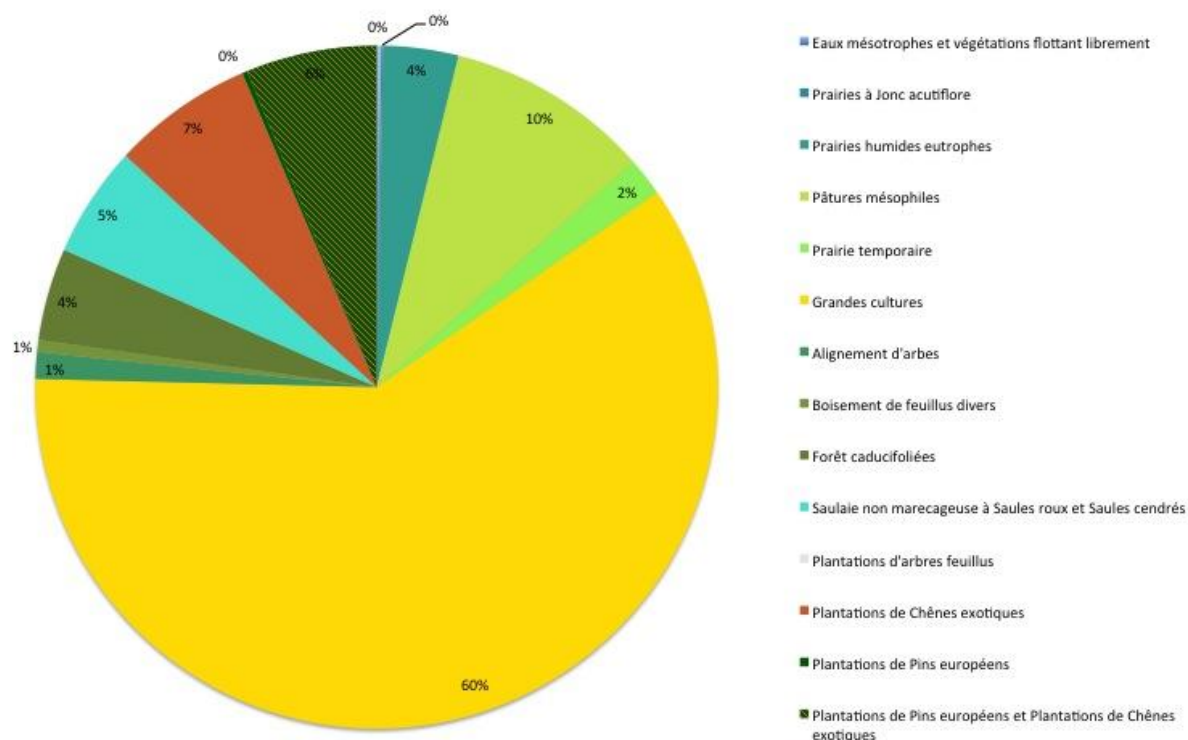


Figure 3 : Diagramme de la répartition de la surface occupée par les habitats dans un rayon de 300 m autour des éoliennes.

L'inventaire de terrain révèle deux habitats d'intérêt communautaire : une prairie humide mésotrophe à Cirse d'Angleterre et un plan d'eau à Lentilles d'eau.

Le Tableau 1 synthétise les habitats observés avec leurs dénominations selon différentes typologies ainsi que leurs surfaces.

Tableau 1 : Synthèse des habitats observés dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes

Typologie Libre	Code Corine Biotope	Typologie Corine Biotope	Code Eur 27	Typologie Eur 27	Surf en ha
Plan d'eau à Lentilles d'eau	22.12 x 22.41	Eaux mésotrophes et végétations flottant librement	3150-3 pp	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau	0,15
Prairie humide mésotrophe à Cirse d'Angleterre	37.22	Prairies à Jonc acutiflore	6410-6	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques	0,05
Prairies humides eutrophes	37.2	Prairies humides eutrophes	/	/	1,56
Prairie pâturée humide	37.2	Prairies humides eutrophes	/	/	0,82
Prairies pâturées	38.1	Pâtures mésophiles	/	/	6,47
Prairie temporaire	/	Prairie temporaire	/	/	1,2
Alignement d'arbres	84.1	Alignement d'arbres	/	/	0,84
Bosquet	41	Boisement de feuillus divers	/	/	0,38
Boisement de feuillus divers	41	Forêt caducifoliées	/	/	2,92
Saulaie non marécageuse à Saules roux et Saules cendrés	/	/	/	/	3,52
Culture de Blé	82.11	Grandes cultures	/	/	30,98
Culture de Colza	82.11	Grandes cultures	/	/	15,1
Culture de Maïs	82.11	Grandes cultures	/	/	16,9
Culture de Pommes de terre	82.11	Grandes cultures	/	/	6,58
Culture de seigle	82.11	Grandes cultures	/	/	7,65
Engrais vert	82.11	Grandes cultures	/	/	4,77
Laboure	82.11	Grandes cultures	/	/	0,44
Plantation d'arbres mixtes	83.3112 x 83.323	Plantations de Pins européens x Plantations de Chênes exotiques	/	/	4,14
Boisement de pins noirs	83.3112	Plantations de Pins européens	/	/	0,16
Plantation de Hêtre et de Chêne rouge	83.32 x 83.323	Plantations de Chênes exotiques	/	/	4,48
Plantation dominée par le Châtaigner et le Hêtre	83.32	Plantations d'arbres feuillus	/	/	0,38
surface totale en hectare					109,5

La comparaison des habitats avec le dernier état initial n'indique pas de changements majeurs. La typologie utilisée était de rang inférieur et n'indiquait donc pas le fragment de « Prairie humide mésotrophe à Cirse d'Angleterre » d'intérêt communautaire. De même, le plan d'eau étant hors zone d'étude, il n'apparaît pas sur la carte d'habitats du diagnostic préalable. Seule une parcelle en culture, située au sud-est, a été convertie en plantation de Chêne rouge et de Hêtre (Cf. Figure 4).



Figure 4 : Relevé des habitats issu du diagnostic du diagnostic initial (Farcy O., 2006)

b. Flore

L'inventaire floristique a permis d'observer 137 espèces. Aucune n'est classée d'intérêt patrimonial et deux sont considérées comme potentiellement envahissantes avec un statut « à surveiller ». Il s'agit de *Juncus tenuis* et de *Matricaria discoidea*.

La liste complète des espèces est présentée en annexe 1 du document.

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée est celle du Référentiel des Noms d'usage de la Flore de l'Ouest de la France (produit par le CBNB) ainsi que le référentiel de l'INPN (TAXREF v7).

3. Suivi de la mortalité

3.1 Objectifs

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 directe et 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.

3.2 Méthodes

Les visites ayant pour objectif de relever les cadavres d'oiseaux et de chiroptères ont concerné quatre des sept éoliennes en place. Ces éoliennes ont été choisies sur la base de leur proximité aux zones boisées (forêt, bois, bocage), de zones humides, corridors écologiques, et donc potentiellement les plus impactantes. La définition de l'aire de prospection a suivi les recommandations préconisées sur la base bibliographique d'1 ha autour de chaque mat éolien (AVES environnement et GCP, 2009; Dulac, 2008). La recherche de cadavre s'effectue en suivant le même parcours sous les éoliennes. Vingt transects de 100 mètres, espacés de 5 mètres, sont réalisés sous chaque éolienne (Cf. Figure 5) comme le recommande les préconisations SFEPM de février 2016.

Lorsque des zones n'ont pu être prospectées entièrement, le pourcentage des zones de recherche a été calculé pour chaque éolienne afin de corriger l'estimation de la mortalité finale (coefficient surfacique) ; En effet, si l'on s'en réfère aux recommandations, la zone de recherche doit être maintenue sans couvert végétal (ou couverte d'une végétation rase), pour favoriser la recherche de cadavres (on comprendra aisément que la recherche s'effectue difficilement au sein d'une culture).

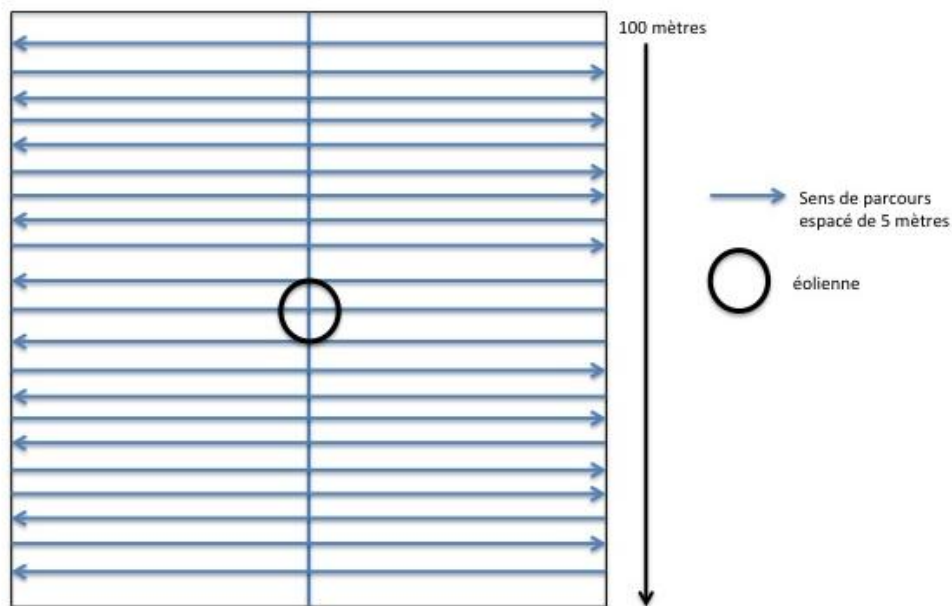


Figure 5 : Schéma représentant les transects de prospection pour le suivi de mortalité

Au regard de la bibliographie (Dulac, 2008 ; Eurobats-Rodrigues, 2008), un relevé hebdomadaire est considéré comme nécessaire entre avril et octobre.

Les préconisations SFEPM de février 2016 invite à une recherche tous les 3 jours. C'est sur ces dernières recommandations que nous nous sommes basés.

La méthode de recherche a appliqué les recommandations suivantes :

- ✓ le chercheur doit marcher lentement et de manière régulière le long des transects ;
- ✓ la recherche doit s'effectuer en matinée, pour minimiser l'impact de la prédation diurne, et quand les conditions lumineuses sont suffisantes ;
- ✓ des informations doivent être collectées quand un cadavre est trouvé : l'espèce, la localisation du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance au mât, le numéro de l'éolienne), son état (frais, de quelques jours, pourri, ou restes), le type de blessure, l'estimation de la date de décès, la hauteur, la densité et le type de végétation.

Ces éléments permettent de rechercher des influences de la fréquentation des animaux sur chacune des quatre éoliennes échantillonnées. Ils permettent également de préciser les conditions de détection des cadavres.

3.3 Organisation du suivi

Le suivi de mortalité a duré 4 mois, d'avril à septembre 2016. Le suivi a été réalisé par un unique observateur ayant une qualification de « chargé d'étude naturaliste ». Au total, ce sont 16 passages sous quatre des sept éoliennes qui ont été effectués sur la saison.

Le choix de cette période de prospection s'est appuyé sur la biologie des chiroptères pour laquelle la période d'activité maximale s'étend du printemps (sortie d'hibernation) jusqu'à l'automne (avant de rejoindre les sites d'hibernation). Cette période inclut dès lors les mouvements de l'avifaune lors des phases migratoires, mais également de cantonnement lors de la nidification.

3.4 Fréquence de passage

Le suivi a été réalisé quatre journées par mois à trois jours d'intervalle. Lorsque les conditions de visibilité ne permettaient pas la détection correcte (pluie, brouillard), les suivis ont été décalés d'une journée maximum. Le choix de la journée a été décidé en fonction des conditions météorologiques les plus favorables à la recherche (luminosité notamment), afin de permettre une meilleure qualité de détection.

Calendrier

Le calendrier des visites est détaillé dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Calendrier des visites pour le suivi de mortalité

Avril	Mai	Juin	Aout/Septembre
03/04	13/05	03/06	26/08
06/04	18/05	07/06	20/08
10/04	23/05	11/06	03/09
13/04	27/05	15/06	07/09

3.5 Choix des éoliennes suivies

D'après EUROBATS, quand cela est possible, " tous les aérogénérateurs du parc éolien devront être contrôlés." Dans la présente étude, nous avons sélectionné les éoliennes E1, E3, E6 et E7 (voir chapitre Méthode). Les terre-pleins de chaque éolienne ont été prospectés à chacun des passages.

L'éolienne E6 ayant une majeure partie de sa surface en seigle, celle ci est devenue non prospectable, compte-tenu de la hauteur et de la densité de végétation, entre le mois de mai et le mois de juillet. Nous avons donc pris la décision de compléter le suivi de mortalité en réalisant une prospection sur l'éolienne E5, dont la qualité de détection était meilleure, entre le mois de mai et le mois d'août.

De même l'éolienne E1 ayant la quasi-totalité de sa surface en Colza, seule 12% de la surface a pu être prospectée lors des passages.

3.6 Surface et transects de prospection

Les lignes directrices énoncées par EUROBATS, pour la prise en compte des chauves souris dans les projets éoliens, rappellent que la surface de prospection idéale doit correspondre à un cercle dont le rayon est égal à la hauteur de l'éolienne (GRUNKORM et al. 2005).

Selon ANETT (2005) la qualité d'observation chute rapidement au delà de 3 m (demi-largeur du champ de vision). Les transects ont donc été mis en place tous les 5 m afin de limiter la distance entre l'observateur et les cadavres (2.5m maximum). Nous avons vu précédemment que normalement la zone de recherche doit être maintenue sans couvert végétal (ou couverte d'une végétation rase), pour favoriser la recherche de cadavres.

Les cultures ont été prospectées lorsqu'elles étaient basses et ne gênaient pas la visibilité. Toutefois lorsque des parcelles de céréales ou de maïs ne pouvaient pas être respectées (par piétinement) ou que la hauteur et la densité de la culture ne permettaient pas une bonne visibilité, ces dernières n'ont pas été prospectées sur les surfaces concernées. Un coefficient correctif de la qualité de prospection, par passage, a été défini afin de suivre au plus près les résultats de la pression d'observation.

3.7 Relevé de cadavre

Au cours de cette étude les cadavres auraient été laissés sur place afin d'estimer leur persistance. Pour chaque cadavre, une bague de couleur aurait été posée et le sexe, l'espèce, l'âge, la position GPS, les causes supposées de la mort auraient été relevés.

3.8 Méthode d'estimation de la mortalité

Une analyse statistique aurait dès lors été nécessaire pour estimer le taux de mortalité du parc éolien suivi. Nous aurions choisi ici d'utiliser la formule de WINKELMANN, conseillée par le protocole LPO (ANDRE, 2005).

La formule « Winkelman » étant de $T = C / (p \cdot d) \times A$

Avec

T : Le nombre de cadavres estimé total sur la période et les éoliennes considérées ;

C : Le nombre de cadavres comptés ;

p : Le taux de persistance des cadavres durant l'intervalle de relevé ;

d : Le taux de détection (dépendant de la qualité de détection offerte par l'environnement) ;

A : Le coefficient de correction surfacique (qui rapporte la part de la surface réellement prospectée / surface prévue).

D'autres méthodes de calcul sont actuellement testées (Erikson, 2000 ; Jones, 2009 et Huso, 2010) pour évaluer leurs conditions de validité (qualité de l'extrapolation –sous-estimation ou surestimation selon les conditions météorologiques et environnementales-) (voir pour exemple l'étude EXEN et KJM, février 2013). A l'heure actuelle, aucune méthode ou combinaison de méthode n'est standardisée.

3.9 Qualité de l'observation

L'observateur en charge du suivi de mortalité est compétent en chiroptérologie et en ornithologie. Outre sa formation initiale, il dispose d'acquis complémentaires naturalistes et de diagnostic écologique. Il sera référencé par la Préfecture départementale, la DREAL et le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris comme étant apte et mandatée pour la détermination (et sous certaines conditions strictes) la manipulation des espèces sauvages pouvant être liées à des impacts de collisions directes par les éoliennes.

L'efficacité de l'observateur dépendant du couvert végétal (hauteur de la végétation, type d'habitat affectant la visibilité et saison), il importe de déterminer des classes de détectabilité pour les différentes conditions d'environnement.

Ces classes vont combiner la hauteur et le pourcentage de couvert végétal (densité par tranche de 25%), les caractéristiques de l'habitat (type de végétation) ainsi que leur surface respective.



4. Résultats sur la mortalité

4.1 Mortalité

Au cours de ce suivi, aucun cadavre n'a été trouvé.

5. Suivi chiroptérologique

5.1 Objectifs

Le suivi chiroptérologique consiste à disposer d'un indicateur permettant d'évaluer l'activité des chauves-souris (indice quantitatif basé sur les contacts acoustiques). Cette activité est distribuée selon des groupes acoustiques correspondant à une ou plusieurs espèces aux signaux acoustiques proches, parfois non discriminables spécifiquement, c'est-à-dire jusqu'à l'espèce précise.

Ce suivi, reconduit de manière quinquennale ou décennale selon la réglementation, visera à rapprocher les résultats au fil de l'exploitation, donc de la présence des éoliennes en fonctionnement.

Par ailleurs, le suivi a pour but de mettre en perspectives les résultats obtenus lors du diagnostic initial préalable à l'implantation des éoliennes. Nous nous rapporterons à ce document dans la présentation des résultats.

5.2 Méthodes

Matériel et protocole

Les relevés sont réalisés par enregistrement d'ultrasons à l'aide de deux boîtiers détecteurs et enregistreurs SM2Bat+ ©Wildlife, disposés simultanément en deux points du parc éolien. Chaque enregistreur est installé sur une haie proche d'une éolienne (choisi comme favorable à la présence des chauves-souris en déplacement –chasse ou transit-). L'enregistreur est équipé d'un micro, placé sur une branche de bordure de haie, orienté vers l'habitat ouvert pour capter le plus d'espèces possible, à 2 mètres de hauteur.

L'enregistrement est programmé sur 3 périodes annuelles correspondant aux différentes séquences dans le cycle des chauves-souris, à savoir, le printemps (période de grande dispersion), l'été (période des mises-bas et de l'élevage des jeunes), le début d'automne (dispersion et premières migrations). Sur chacune de ces périodes, les relevés sont mis en place lorsque les conditions météorologiques sont très favorables à l'activité des chauves-souris, c'est-à-dire par vent nul à faible et absence de pluie. Pour chaque période, dite session, l'enregistrement est actif durant trois nuits consécutives.

Les signaux mémorisés (fichiers de sons) font l'objet d'une première transformation logicielle (Wac2wav ©Wildlife) paramétré ainsi : maximum du signal à 5 secondes, division par 10, omission des bruits parasites sous 0,001 s entre 9000 et 125000 Hz). Les nouveaux fichiers traduits sont ensuite analysés à l'aide du logiciel Sonochiro ©Biotope paramétré avec un indice de sensibilité par défaut, soit à 7.

Emplacement choisis

Les lieux d'enregistrement ont été sélectionnés selon deux critères : la proximité aux éoliennes et le support le plus favorable à la présence de chauves-souris (haie fournie avec strates végétales comprenant des arbres, des arbustes et une végétation herbacée et, selon le contexte dans un habitat cultivé, préférence pour une orientation vers une prairie plutôt qu'une culture).

Sur le site du parc de Saint Gouéno-Saint Jacut du Méné, nous avons sélectionné deux points qui présentent un contexte d'habitats différents l'un de l'autre (Cf. Figure 6).



Figure 6 : Localisation des points d'enregistrement.

Le premier point (point 1) se situe sur une haie proche de l'éolienne E1. La haie, sur talus, est composée de châtaigniers et de chênes pédonculés. Elle sépare une pâture au Nord et, au Sud, une grande parcelle cultivée (de pommes de terre en 2016). Plus largement, le point d'enregistrement se situe entre le coteau des éoliennes, très cultivé, et un paysage largement plus boisé pouvant être assimilé à un contrefort bocager du massif forestier de la Hardouinais.

Le second point (point 2) se situe sur une haie proche de l'éolienne E7. La haie sépare une prairie pâturée au Sud (où se développe très localement une végétation de prairie humide consécutive du passage d'un petit écoulement d'eau) d'une plantation boisée de hêtres et de résineux au Nord.

Ces deux points sont donc volontairement placés en des zones d'interface entre le plateau agricole, dominé par des cultures et prairies, et ses frontières Sud et Nord, plus boisées, permettant ainsi d'évaluer l'activité des chauves-souris dans un environnement proche des éoliennes mais surtout dans un contexte très favorable aux chiroptères (structure plus boisée, habitats plus variés pour des ressources alimentaires plus importantes). Il se trouve que les deux emplacements choisis se situent aux extrémités de la ligne formée par les éoliennes sans que cette situation soit volontaire.

Calendrier et météorologie

Les enregistrements ont été réalisés en s'assurant au préalable de conditions météorologiques favorables (Cf. Tableau 3). Initialement prévus selon trois sessions, les enregistrements ont été réalisés à quatre reprises.

Tableau 3 : Calendrier et météorologie des enregistrements

Dates de session	13 au 15 mai 2016	3 au 5 juin 2016	2 au 4 juillet 2016	30 août au 1 septembre 2016
Nébulosité	0 à 25%	0 à 25%	0 à 25%	0 à 25%
Température maxi diurne	15,5°C	21°C	20°C	23°C
Vent (Km/h)	15	15	10	10
Pluie	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle

5.3 Résultats

En préalable à la présentation des résultats, nous indiquons quelques éléments permettant de clarifier les correspondances entre les groupes acoustiques présentés et les espèces associées à ces groupes (Tableau 4), de préciser le réajustement effectué pour équilibrer les résultats logiciels en fonction de la capacité de détection des espèces (selon la portée de leur signal) (Tableau 5), de préciser les conditions de filtre des résultats en fonction d'indices de confiance par groupe acoustique permettant de ne se baser que sur les sons les plus fiables (Tableau 6).

Tableau 4 : Espèces concernées par les groupes acoustiques

Groupe acoustique	Espèces au sein du groupe
Barbastelle	Barbastelle d'Europe
ENVsp	Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler
Myosp	Grand murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Murin de Bechstein, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe
Pip35	Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius
Pip50	Pipistrelle commune
Plesp	Oreillard roux, Oreillard gris
Rhisp	Grand rhinolophe, Petit rhinolophe

Les résultats logiciels ont fait l'objet :

- D'une pondération liée à la détectabilité des espèces, sur la base des indices proposés dans la référence « Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe (BARATAUD M., 2014) ;

Tableau 5 : Coefficients appliqués en réajustement des résultats logiciels en fonction de la capacité de détection des espèces

Groupe acoustique	Correspondance	Coefficient multiplicateur
Barbastelle	Barbastelle d'Europe	1,67
ENVsp	Sérotine et noctules	0,63 (valeur haute entre 0,25 et 0,63)
Myosp	Murins	2,5 (valeur haute entre 1,67 et 2,5)
Pip35	Pipistrelles dites « basses »	1
Pip50	Pipistrelles dites « hautes »	1
Plesp	Oreillards	1,67
Rhisp	Rhinolophes	5

- D'une sélection des signaux selon les indices de confiance (selon les travaux de DUBOS T., 2014) :
Tableau 6 : Indices de confiance sur les signaux identifiés par logiciel

Tableau 6 : Indices de confiance par groupe acoustique

Groupe acoustique	Correspondance	Sélection sur l' « indice groupe »
Barbastelle	Barbastelle d'Europe	>=4
ENVsp	Sérotine et noctules	>=7
Myosp	Murins	>=4
Pip35	Pipistrelles dites « basses »	>=1
Pip50	Pipistrelles dites « hautes »	>=2
Plesp	Oreillards	>=3
Rhisp	Rhinolophes	>=7

Volume et répartition par groupe de l'activité des chauves-souris

Les chauves-souris émettent des ultrasons durant leur vol, soit pour se doter d'une image acoustique de leur environnement (savoir où passer, savoir quoi éviter), soit pour localiser un insecte-proie qu'elles souhaitent capturer. Ces sons sont regroupés, sur la base de leur fréquence, de leur durée, de leur rythme, de leur intensité mais également des variations de ces différents paramètres, en cortèges acoustiques. Ces derniers peuvent donc correspondre à une ou plusieurs espèces.

La quantité de sons ne permet de dénombrer les chauves-souris présentes ou encore de statuer sur leur façon d'évoluer (déplacement ou chasse). Le volume de signaux est donc indicateur d'une activité globale par espèce ou groupe d'espèces.

L'activité est mesurée en nombre de contacts de 5 secondes durant une heure, c'est à dire une moyenne sur trois nuits, pondérée par le nombre d'heures de nuits dont la durée est différente entre le mois de mi-mai (3 nuits de 9 heures), de début juin (3 nuits de 8 heures), de début juillet (3 nuits de 7,5 heures) et de fin août (3 nuits de 11 heures).

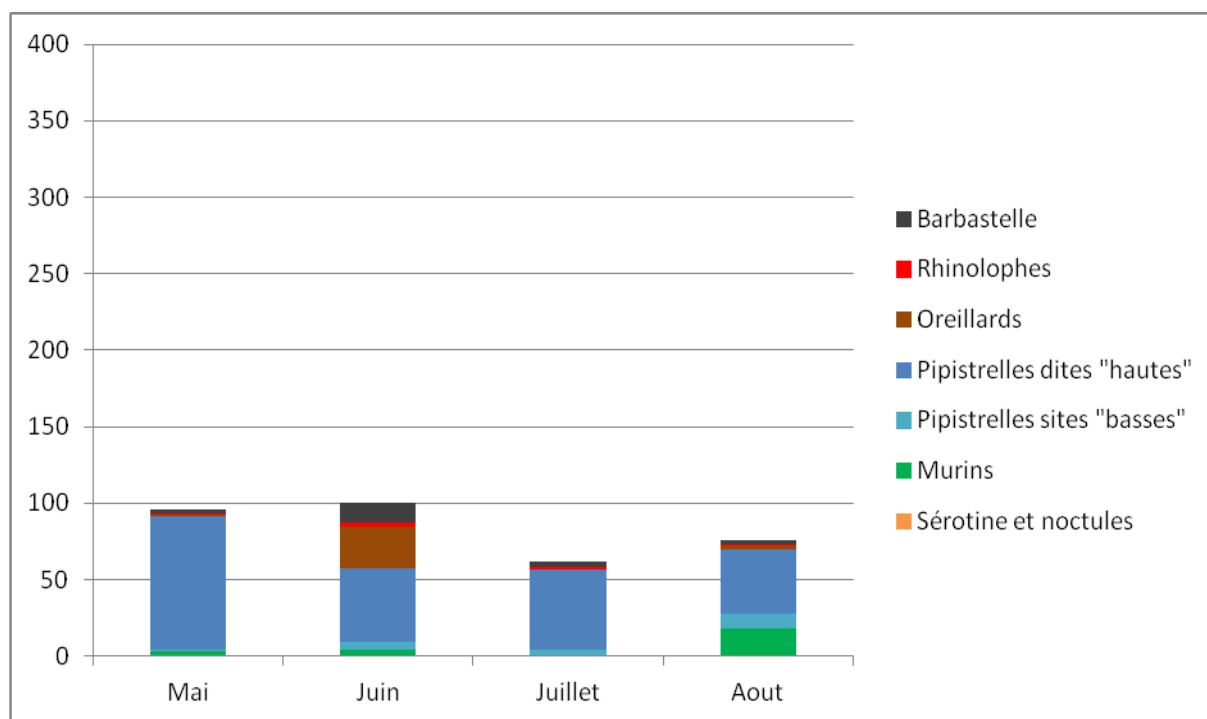


Figure 7 : Activité des chauves-souris sur le Point 1 (proche de l'éolienne E1)

Sur le Point 1 (Cf. Figure 7), l'activité globale (cumulée toutes espèces) ne dépasse pas 100 unités de contacts horaires sur chacun des mois, ce qui correspond à une activité faible. L'activité est étonnamment plus faible en juillet ce qui porterait à croire que la plus faible activité au moment de la mise-bas (et la durée plus importante de présence dans leur gîte diurne) aurait pu être décalée du fait des conditions météorologiques défavorables de l'année 2016 par rapport au cycle habituel de mise-bas (en juin). Un tel scénario aurait pu se confirmer si l'activité avait fortement augmenté dans le courant du mois d'août (adultes et jeunes actifs). Le graphique précédent montre que l'activité d'août n'est pas importante comme

nous aurions pu le présumer. Les résultats sont plutôt surprenant au regard de la phénologie de l'activité classiquement observée sur d'autres sites.

Sur le mois de juin, il est intéressant de constater une plus grande diversité, remarquable par les équilibres des activités entre les différents groupes acoustiques. Ainsi la proportion des barbastelles, des rhinolophes et des oreillards est perceptible et ne correspond pas au schéma habituel où les pipistrelles à fréquence haute dominent très largement.

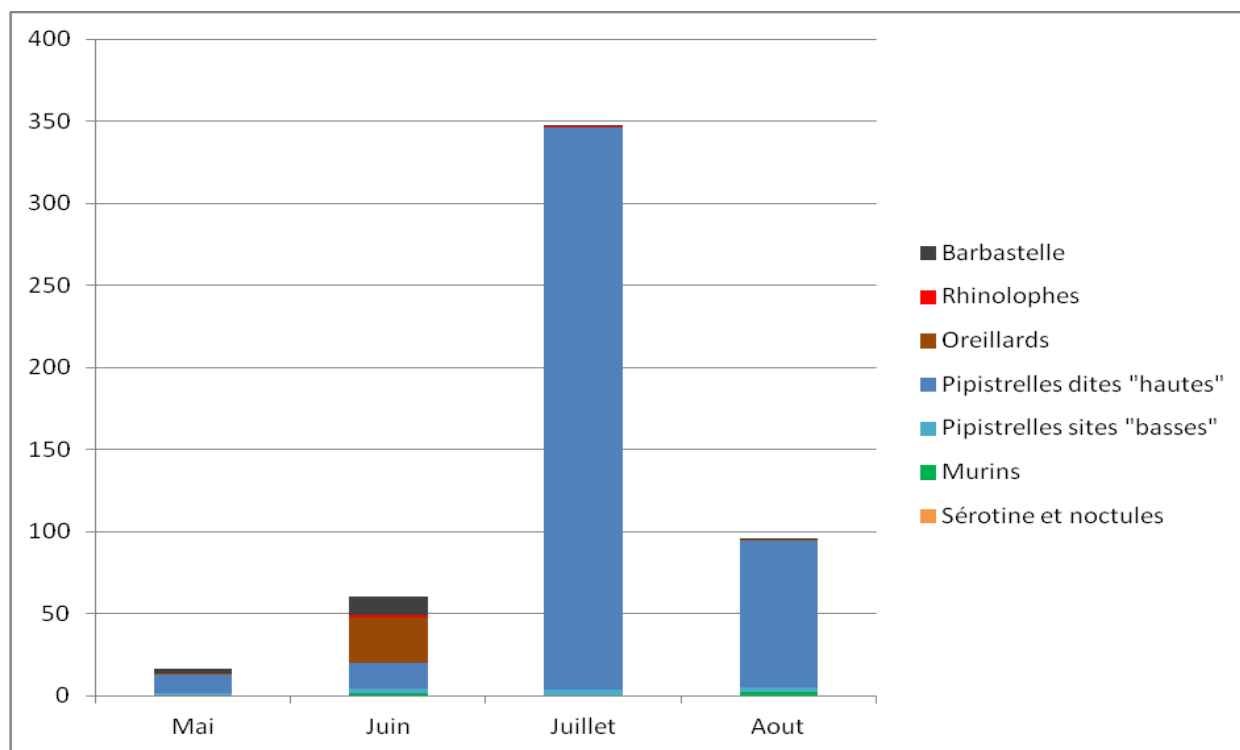


Figure 8 : Activité des chauves-souris sur le Point 2 (proche de l'éolienne E7)

Sur le Point 2 (Cf. Figure 8), l'activité globale (cumulée toutes espèces) est globalement croissante entre mai et juillet ce qui se calque avec le cycle habituel des chauves-souris, notamment avec un pic considérable au mois de juillet, ce mois pouvant correspondre à l'activité maximale des adultes et des jeunes. La baisse d'activité en fin de saison suit dès lors un schéma logique puisque l'enregistrement a été effectué à la fin du mois d'août (30 août-1 septembre), correspondant à la période où les chauves-souris vont se concentrer sur les espaces les plus riches en biomasse pour leur proies (milieux aquatiques notamment) ou bien vont prospecter des sites favorables à l'hibernation (en milieu bâti pour globalement la moitié des espèces).

A l'instar du Point 1, il est remarquable de constater une diversité des groupes acoustiques et une répartition équilibrée de ces groupes sur le mois de juin (sans écrasement par le poids de l'activité de la Pipistrelle commune (au sein du groupe pipistrelles « hautes ») qui est habituellement observé sur les sites bocagers quelles que soient les périodes de l'année.

Rythme nocturne de l'activité

Pour précision, nous présentons ci-dessous les graphiques de l'activité au cours de la nuit. Ces informations permettent de mieux comprendre l'usage, par les chauves-souris, des haies présentes sur le site lors de leurs déplacements et lors de leurs phases de chasse. Les figures 9 à 12 représentent l'activité au cours de la nuit (sur nuits consécutives par mois) pour les deux points d'enregistrement.

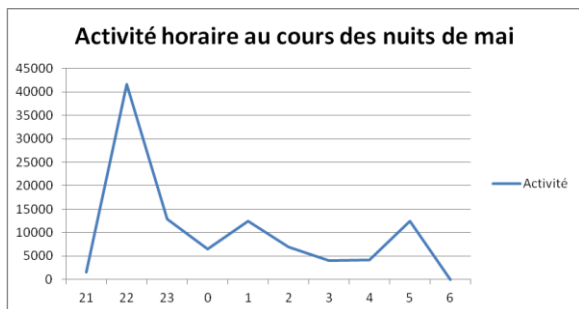


Figure 9 : Activité horaire au cours des nuits de mai

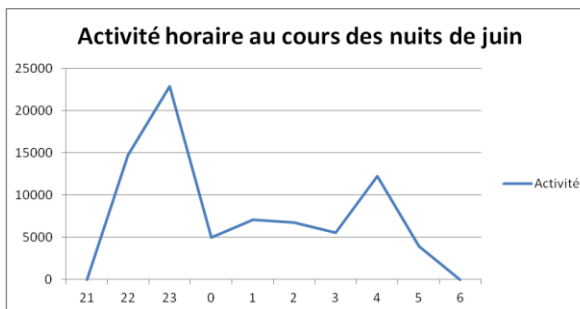


Figure 10 : Activité horaire au cours des nuits de juin

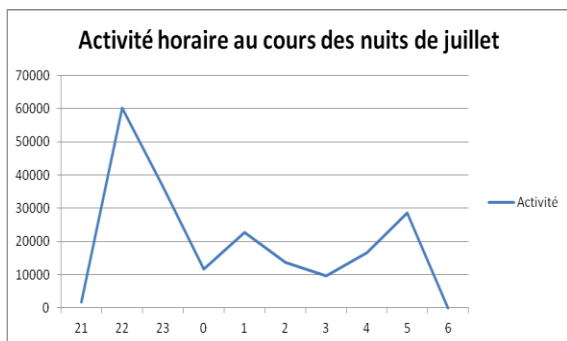


Figure 11 : Activité horaire au cours des nuits de juillet

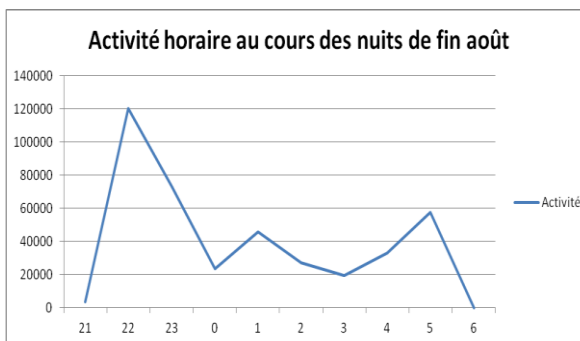


Figure 12 : Activité horaire au cours des nuits d'août

Les courbes de l'évolution des contacts de chauves-souris témoignent d'une activité se dessinant de manière identique quel que soit le mois (de manière sous-jacente, quelles que soient les variations de vent et de températures nocturne sur ces nuits sans précipitation et vent fort). Cette activité est plus importante au crépuscule (début de nuit) et à l'aube (lever du jour). Nous remarquons également un pic nocturne vers 1h du matin. Nous ne détaillerons pas ici des pistes d'explication de cette augmentation qui mériterait un suivi scientifique plus avancé. Notons cependant que ce pic ne correspond pas à un début d'activité de certaines espèces plus nocturnes puisque nous avons constaté cette phénologie sur la majorité des espèces.

Nous rapportons ces graphiques dans l'éventualité d'un constat de mortalité qui pourrait conduire à l'étude d'un arrêt de fonctionnement des éoliennes. De prime abord, cet éventuel arrêt serait à engager sur des nuits entières.

Espèces détectées sur le site

Les résultats décrits précédemment ont été rapportés de manière groupée par cortèges acoustiques, lesquels pouvaient respectivement représenter une ou plusieurs espèces de chauves-souris.

Dans ce paragraphe, nous évoquerons les espèces présentes. Elles ont été déterminées de deux manières :

- L'analyse des résultats informatiques en appliquant un second indice de confiance sur les propositions logicielles qui nous sont proposées comme détaillées à l'espèce ;
- L'analyse, à l'aide du logiciel Batsound ©Wildlife, de deux sons de contrôle sur les propositions d'espèces aux indices de fiabilité les plus forts.

Si ce travail ne permet pas d'évaluer des proportions de présence de chacune des espèces, il nous permet néanmoins de dresser une liste d'espèce de manière certaine (Cf. Tableau 7). Nous indiquerons toutefois un indice de 1 (faiblement présente) à 3 (fortement présente).

Tableau 7 : Liste des espèces détectées sur l'ensemble des enregistrements de mi-mai à fin août

Nom scientifique	Nom français	PN	DHFF	Statut de vulnérabilité en France	Présence sur le site	E1	E7
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	N	An II et IV	V	2	+	+
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	N	An II et IV	V	1	+	
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	N	An IV	S	1	+	
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	N	An IV	S	1	+	+
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	N	An IV	S	1	+	+
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	N	An IV	S	2	+	+
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	N	An II et IV	V	1	+	+
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	N	An IV	S	2	+	+
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	N	An IV	V	1	+	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	N	An IV	S	3	+	+
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	N	An IV	S	1	+	+
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	N	An IV	S	2	+	+
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	N	An II et IV	V	2	+	+
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	N	An IV	S	2	+	+
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	N	An IV	S	2	+	+

Légende :

PN : Protection nationale (N = oui)

DHFF : Inscription aux annexes de la Directive Habitat Faune Flore (An II = Annexe II, An IV = Annexe IV)

Statut de vulnérabilité UICN (V= vulnérable, S= à surveiller)

Présence sur le site : 3 = importante, 2 = moyenne, 1 = faible

Le nombre d'espèces inventoriées est important puisqu'il s'élève à 15 sur les 22 espèces présentes en Bretagne. Les travaux engagés cette année enrichissent de manière importante l'inventaire réalisé dans le cadre du diagnostic préalable à l'implantation d'éolienne (Cf. Farcy O., 2006).

En effet, l'étude diagnostique ne référence que trois espèces : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.

Cette différence ne s'explique pas par une augmentation des populations globales ou locales de chauves-souris (dynamique de populations ou amélioration du contexte écologique local) mais par la performance des matériels et méthodes utilisés actuellement et non disponibles il y a une dizaine d'années.

La richesse de la faune des chiroptères constatée suite à nos relevés tient à la variété des habitats (polyculture, bois, bocage) et, de manière particulière, à la proximité de trois massifs forestiers (la Forêt de Boquen au Nord-Est, à 4,9 km, la Forêt de Loudéac au Sud-Ouest, à 9,8 km et enfin la Forêt de la Hardouinais au Sud-Est, à 6 km).

Parmi les espèces au statut de vulnérabilité forte, nous avons relevé la présence de 5 espèces sur les 6 que compte la Bretagne : le Petit rhinolophe, le Grand murin, le Murin de Bechstein, La Noctule commune et enfin la Barbastelle d'Europe.

Parmi l'ensemble des espèces, certaines sont particulièrement sensibles à l'impact éolien par leur vol à l'altitude des pales (percussion, barotraumatisme). Cinq d'entre-elles ont été détectées, la Pipistrelle commune (présence importante), la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune (présence moyenne), enfin la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius (présence faible). Ces informations sont importantes à mettre en perspectives avec un suivi de mortalité régulier étant donné le degré de risque que nous rapportons.



Boitier détecteur et enregistreur SM2Bat+



Micro placé sur une branche

6. Suivis ornithologiques

6.1 Objectifs

Le suivi ornithologique consiste à réaliser un relevé de présence de manière qualitative (espèces observées, statut de présence des espèces). Certaines informations quantitatives (nombre de couples nicheurs, récurrence d'observation ou encore nombre d'individus lors de regroupement) peuvent être rapportés s'ils semblent pertinents, c'est-à-dire s'ils permettent d'être comparés à des référentiels de plus large échelle ou encore d'être comparés lors de suivis reconduits sur site selon les mêmes méthodes.

Ce suivi, reconduit de manière quinquennale ou décennale selon la réglementation, visera à rapprocher les résultats au fil de l'exploitation, donc de la présence des éoliennes en fonctionnement.

Par ailleurs, le suivi a pour but de mettre en perspectives les résultats obtenus lors du diagnostic initial préalable à l'implantation des éoliennes. Nous nous rapporterons à ce document dans la présentation des résultats.

6.2 Méthodes

Matériel et protocole

Les observations ornithologiques sont réalisées à vue (observation directe ou à l'aide de jumelles) et à l'ouïe. Compte-tenu de la configuration de l'emplacement des éoliennes, en points élevés, l'inventaire a été réalisé selon des points d'observation, repartis sur l'ensemble du parc, allant de l'éolienne E7 jusqu'à l'éolienne E1.

Le protocole utilisé pour réaliser l'inventaire de l'avifaune sur le site d'étude est proche de celui proposé par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), dans le cadre des suivis STOC-EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Échantillonnage Ponctuel Simple) pour le programme Vigie Nature. L'EPS et l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) sont des méthodes de mesure de l'avifaune par point d'écoute de 5 minutes pour le premier et 20 minutes pour le second. Une étude menée en 2001 dans le cadre de l'observatoire du patrimoine ornithologique de Lorraine et du Luxembourg montre qu'environ 65% des espèces sont contactées lors des 5 premières minutes d'un point d'écoute de 20 minutes (Observatoire, 2002). Afin de répondre aux objectifs de cette étude et selon les contraintes de temps (déplacement entre les points pour disposer de conditions similaires), la durée des points d'écoute a été fixée à 10 minutes. Cette durée a permis de couvrir la zone sur une même période d'expression des oiseaux (sur une plage horaire soumise aux mêmes conditions d'activités des oiseaux et de météorologie identique).

Sur les points d'observation, l'opérateur est attentif aux oiseaux audibles proches (particulièrement les passereaux qui ne peuvent être détectés au-delà de quelques dizaines de mètres), aux oiseaux survolant le point d'observation et les oiseaux en vol dans le paysage environnant.

Un statut de présence est affecté à l'espèce en se rapportant aux indices d'observation et aux périodes d'observation associées (en rapport avec la phénologie des comportements saisonniers d'oiseaux).

Les indices retenus sont les suivants :

Code	Signification	Code	Signification
P	Présence simple	S	Nicheur possible
H	Présence en hiver	B	Nicheur probable
HR	Regroupement hivernal	N	Nicheur certain

Les relevés ont été réalisés de manière à couvrir les grandes saisons phénologiques du cycle des oiseaux à savoir l'hivernage, les périodes de migration pré-nuptiale et post-nuptiale et la nidification, comme résumée dans le tableau ci-dessous.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Oiseaux sédentaires</i>	présence		Présence et nidification				présence					
<i>Oiseaux hivernants</i>	présence								présence			
<i>Oiseaux migrateurs</i>			Arrivées ou départ	Dernières arrivées Présence et nidification			Départs ou arrivées					
<i>migrateurs de passage</i>			passage				passage					

Emplacement choisis

Les lieux d'observation ont été choisis selon trois critères : la proximité aux éoliennes, les conditions de visibilité sur le paysage c'est-à-dire sur des points élevés permettant l'observation de survol sur le site et enfin la présence d'éléments de végétation favorable aux oiseaux pour leur poste de chant ou pour la nidification des oiseaux les plus discrets (buissons, arbres).

Sur le site du parc de Saint Gouéno-Saint Jacut du Méné, nous avons sélectionné cinq points, de contexte apparentés (point haut avec observation possible sur 1 km et présence d'éléments bocagers), codifiés par les lettres de A à E (Cf. Figure 13).



Figure 13 : Points d'observation ornithologique

Le tableau suivant rapporte l'environnement de chacun des points.

Point d'observation ornithologique	Visibilité du paysage	Présence d'arbres	Présence de buissons	Présence de cultures
A	Importante, sur la partie Nord-Ouest	Point adjacent à une haie arborescente de chênes	Une zone buissonnante de 20 mètres (roncier)	Important contexte de cultures (maïs)
B	Moyenne, sur la partie Ouest. Limité sur les autres secteurs	-	Présence d'un bosquet de genêt à balai et d'une haie (ronces, genêt, ajoncs)	Important contexte de cultures (prairies et céréales)
C	Importante, sur la partie Ouest	Point adjacent à une haie arborescente de chênes	Faible présence de buissons, limités au sous-étage de la haie bocagère	Important contexte de cultures (prairies)
D	Importante, sur la partie Est	Vue sur haie arborescente à 50 mètres	Point adossée à une haie arbustive (ronce, fougères aigle)	Important contexte de cultures (prairies)
E	Importante, sur la partie Sud-Est	Vue sur deux haies arborescentes de chênes à 50 mètres	Présence d'un bosquet de genêt à balai	Important contexte de cultures (céréales et colza)

Calendrier et météorologie

Les séquences d'observation ont été réalisées en s'assurant au préalable de conditions météorologiques favorables. Les conditions météorologiques sont également relevées comme suit.

Le tableau 8 récapitule les conditions météorologiques rencontrées lors des sessions de terrain.

Tableau 8 : Conditions météorologiques rencontrées lors des sessions de terrain

Dates d'observation	01/04/2016	13/04/2016	12/05/2016	03/06/2016	17/06/2016	03/09/2016	11/12/2016
Température maxi en journée	13,5°C	15°C	15°C	13°C	17,5°C	26,5°C	11,5°C
Pluie	0	0	0	0	2	0	1
Nébulosité	1	2	3	3	3	1	3
Vent	1	1	2	1	2	0	1
Visibilité	1	1	2	2	2	1	2

Légendes

Nébulosité	Pluie	Vent	Visibilité
0 - 33% = 1	Absente = 0	Absent = 0	Bonne = 1
33 - 66% = 2	Bruine = 1	Faible = 1	Modérée = 2
66 - 100% = 3	Averses = 2	Moyen à fort = 2	Faible = 3

6.3 Résultats

Les 7 relevés ont permis d'inventorier 32 espèces dont le détail est présenté dans le tableau 9.

Tableau 9 : Liste des espèces d'oiseaux observés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PN	DO	Bern	Bonn	LRM	LRF	Statut sur site
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	N		BIII		LC	LC	P
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	N		BII	b2	LC	LC	P
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	N		BII	b2	LC	LC	P
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	N	OII/2			LC	LC	P
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		OII/1; OIII/1			LC	LC	B
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	N		BIII		LC	LC	P
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		OII/2	BIII		LC	LC	N
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	N		BII		LC	LC	P
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	N		BII		LC	LC	P
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i>	N		BII		LC	LC	P
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	N		BII		LC	LC	B
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	N		BII		LC	LC	N
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	N		BII		LC	LC	B
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	N		BII		LC	LC	S
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	N		BII		LC	NT	P
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		OII/2			LC	LC	N
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		OII/2			LC	LC	H
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		OII/2			LC	LC	P
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		OII/2			LC	LC	P
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	N		BII		LC	LC	B
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N		BII		LC	LC	S
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	N		BII		LC	LC	S
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	N		BII		LC	LC	P
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	N		BII		LC	LC	S
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	N		BII		LC	LC	S
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		OII/2			LC	LC	P
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		OII/2			LC	LC	P
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N		BIII		LC	LC	B
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	N		BII		LC	LC	P
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	N		BII		LC	LC	P
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	N				LC	VU	N
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	N		BII		LC	NT	N

Légendes :

PN : Protection Nationale (N=Oui)

DO : Inscription aux annexes de la Directive Oiseaux

Bern : Inscription aux annexes de la convention de Bern

Bonn : Inscription aux annexes de la convention de Bonn

LRM : Liste rouge monde (LC : préoccupation mineure)

LRF : Liste rouge France (LC : préoccupation mineur, VU : vulnérable, NT : quasi-menacé)

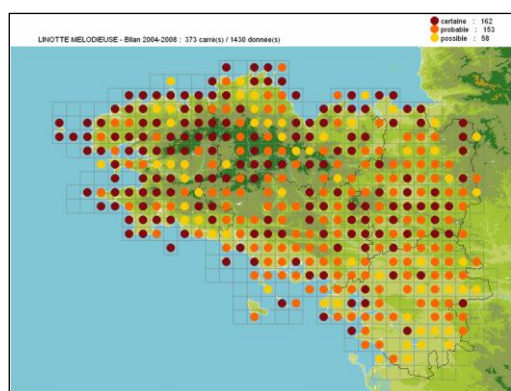
Statut sur site : P : simple présence, H : présence hivernale, S : Nicheur possible, B : Nicheur probable, N : Nicheur certain

Ce résultat est pauvre en comparaison d'autres études ornithologiques menées en secteur bocager en Côtes d'Armor par les associations naturalistes. Nous présumons que cette faible diversité résulte du choix des points d'observation, volontairement proches des éoliennes et par conséquent dans un contexte très agricole et peu varié en termes d'habitats pour la nidification ou l'alimentation. Par ailleurs, il est probable que l'exposition au vent de la zone de crête réduise l'attractivité en offrant peu de lieux calmes et suffisamment abrités pour la nidification, le stationnement des oiseaux ou encore la présence d'insectes-proies aériens.

Aucune des espèces observées n'est inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux qui recense les espèces à plus fort enjeu patrimonial. Deux espèces, nicheuses à proximité des points d'observation, sont cependant considérées comme vulnérables, la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune. A ces deux oiseaux s'ajoute le Traquet motteux, de même statut de vulnérabilité, mais qui a été observé en passage migratoire prénuptial, probablement lors d'une pause d'alimentation (un oiseau a été observé perché sur un tas de fumier près de l'éolienne E7).

La Linotte mélodieuse

La Linotte mélodieuse est un passereau des landes et des fourrés. Visible toute l'année, soit en bandes hivernales ou en couples nicheurs, ses populations locales peuvent être soit sédentaires, soit migratrices, selon la phénologie de migration par glissement des populations. Sa répartition est large en Bretagne. Elle trouve des habitats très favorables tels que les landes à ajonc d'Europe et est assez colonisatrice des zones de coupes forestières. Son statut est noté comme « vulnérable » sur la liste rouge française des oiseaux nicheurs de France. L'espèce connaît en effet une décroissance inquiétante à l'échelle de l'Europe. L'espèce est contactée à plusieurs reprises, tout au long de la saison. Des indices de nidification ont pu être relevés (nourrissage) près de l'éolienne E6.

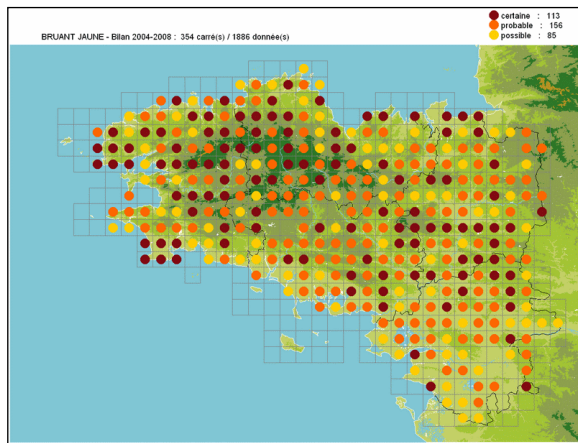


Répartition de la reproduction de la Linotte mélodieuse en Bretagne
2004-2008 (© GOB coord, 2012)

Photo de Linotte mélodieuse (source Wikipedia)

Le Bruant jaune

Passereau du bocage, des landes et des fourrés, visible toute l'année, le Bruant jaune aime l'alternance des milieux agricoles, des friches, des haies buissonnantes, des lisières de boisements de résineux. Sa répartition est large en Bretagne mais sa population a connu ces vingt-cinq dernières années, une chute considérable de ses effectifs (entre 30 et 40% de déclin). Son statut est noté comme « quasi menacé » sur la liste rouge française des oiseaux nicheurs de France. L'espèce a été contactée en différents secteurs, à proximité de la zone d'étude. L'espèce est régulièrement contactée sur le parc éolien. Sur la base de nos relevés en nos points d'observations, nous avons dénombré 4 mâles chanteurs (2 au point A, 1 au point C et 1 au point D). La fréquence des observations s'apparente aux observations rapportées dans le diagnostic préalable où l'espèce avait été mentionnée comme nicheur en plusieurs points dans le périmètre immédiat qui avait fait l'objet d'inventaire (Cf. Farcy O., 2006).



Répartition de la reproduction du Bruant jaune en Bretagne 2004-2008 (© GOB coord, 2012)



Photo de Bruant jaune (source Wikipedia)

Hivernage

Aucun rassemblement hivernal n'a été observé. Il était attendu d'éventuels reposoirs de mouettes rieuses, Vanneaux huppés ou encore de pluviers dorés. Aucun regroupement n'a eu lieu sur les cultures, possiblement trop exposés aux vents. De petits groupes de fringilles (5 groupes, de 10 à 30 individus), exclusivement composés de pinsons des arbres, ont été observés lors de la session de décembre.

Migrations

Si l'emplacement des lieux d'observations, en point haut, permettait l'observation avec une profonde et de larges angles de visibilité, nous n'avons noté aucun passage qui auraient pu s'apparenter à des migrations prénuptiales ou postnuptiales (pas de flux ni même d'espèce caractéristique des mouvements migratoires).

7. Relevés des données environnementales

Le relevé des données environnementales est essentiel pour l'analyse des résultats, le rapprochement avec un suivi local ultérieur et un travail de mutualisation et de comparaison avec d'autres études.

Le chargé d'étude s'est attaché à consigner tous les éléments qui pouvaient influencer sur sa qualité de détection et sur les éléments du paysage qui peuvent ou pourront aider à l'apport de données pour le programme régional de suivi de l'impact des parcs éoliens en Bretagne.

Ces données sont présentées dans le Tableau 10.

Les espaces sous l'éolienne ont été dissociés en grands groupes (terre-plein, friche, culture céréalière, maïs, prairie). La couverture au sol de ces différents végétaux peut en effet intervenir dans la qualité de détection des cadavres. Par ailleurs des groupes ont pu être dissociés en fonction de leur âge végétatif (maïs bas, maïs haut) car le rayon d'observation s'en trouve largement modifié. D'autres éléments environnementaux ont également été consignés tel que la distance aux éléments pouvant être attractifs pour les animaux susceptibles de rentrer en collision (oiseaux, chauves souris) mais également pour les charognards. Il s'agit des bois, des haies, des points d'eau et du bourg le plus proche. Cet ensemble servira à l'analyse des résultats de nos recherches.

Tableau 10 : Relevé des données environnementales

		E7	E6	E5	E3	E1
Variable d'éléments naturels d'attractivité	Distance à la haie la plus proche en m	160	200	35	30	72
	Distance au bois le plus proche en m	200	350	600	626	330
	Distance au point d'eau le plus proche en m	900	900	900	476	175
	Distance au bourg le plus proche en m	1800	1800	1900	2380	2700

8. Résultats du suivi de mortalité

8.1 Espèces retrouvées mortes et effectifs

Aucun cadavre n'ayant été découvert sur toute la période d'étude, une description est ici sans objet.

8.2 Chronologie de la mortalité

Aucun cadavre n'ayant été découvert sur toute la période d'étude, l'analyse sur les fluctuations de la mortalité est ici sans objet.

8.3 Qualité de la détection

Afin de déterminer un indice de qualité de la détection, nous avons pondéré une valeur basée sur la densité, aux différentes surfaces prospectées. Cet indice compris entre 0 et 100 augmente ainsi à la fois de manière relative au type de végétation permettant la prospection, mais également de manière relative à la surface prospectée. Ce tableau donne l'exemple de calcul appliqué ici pour le mois d'avril de l'éolienne E7 (Cf. Tableau 11). Ces données se présentent sous forme de tableau où l'ensemble est inscrit en annexe 2 à 6 du présent document.

Tableau 11 : Exemple des calculs appliqués pour la qualité de détection pour l'éolienne E7 au mois d'avril

		% de la surface en Avril				Hauteur de la végétation en cm	Densité de végétation moyenne	Moyenne surfacique	DéTECTABILITÉ /Densité moyenne	DéTECTABILITÉ /Densité moyenne et pondérée à la surface
occupation du sol	Dates de passage	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr					
	Culture de seigle	25%	25%	25%	25%	10	75%	25%	93%	23%
	Laboure	71%	71%	71%	71%	15	25%	71%	96%	69%
	Terre plein	4%	4%	4%	4%	0%	0%	4%	100%	4%
Indice de qualité de prospection										95%

Nous avons rapporté graphiquement l'évolution de cet indice de prospection par éolienne sur l'ensemble de la session d'étude, d'avril à septembre (Cf. Figure 15). Le graphique ci-dessous montre ainsi l'évolution de la qualité de prospection par éolienne ainsi que la moyenne pour les éoliennes prospectées.

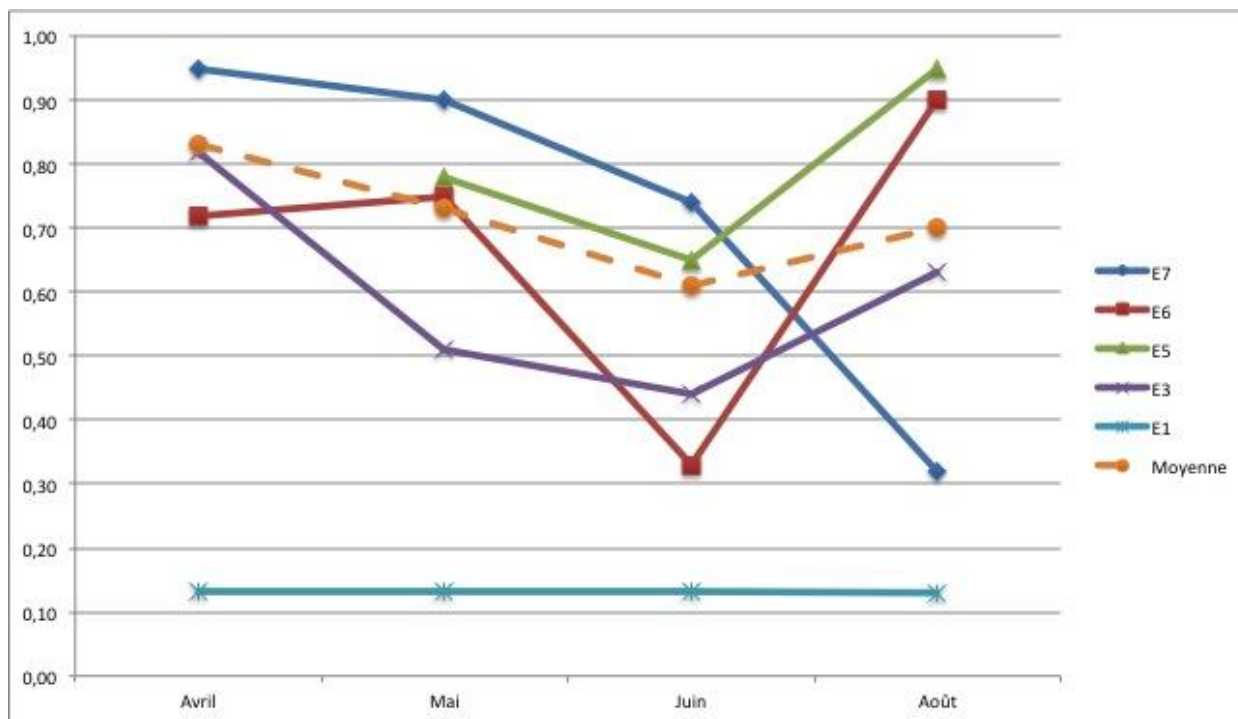


Figure 14 : Graphique des indices de la qualité de détection par éolienne entre avril et septembre 2016

Nous constatons que la qualité de la détection est variable par éolienne sur la durée de l'étude. Les courbes rapportent ainsi des évolutions liées au développement des végétaux (essentiellement cultivés) et des traitements apportés (fauche ou rotation entre les cultures). L'étude de l'impact d'une éolienne sur les oiseaux et les chauves-souris est donc difficilement interprétable sur une éolienne et une saison. Des écarts conséquents de la qualité de détection sont observables et en fonction de l'exploitation agricole sous les éoliennes peuvent varier entre un indice optimal et un indice peu exploitable sur une seule saison ou sur une seule période.

L'indice de détectabilité diminue sur le printemps du fait du développement des hauteurs et densités de céréales puis augmente au cours de la saison suite à la moisson des cultures (éolienne E3, E5 et E6), rendant ainsi la prospection possible sur une zone plus importante. A l'inverse la croissance du maïs sous l'éolienne E7 fait chuter la détectabilité de façon considérable, à savoir que le moment où le maïs atteint sa taille maximale coïncide avec la période identifiée comme la plus impactante (août/septembre). La détectabilité augmente à l'automne après la période d'ensilage.

8.4 Prédation

Les résultats pourraient être conditionnés par la prédation locale des charognards. Cette dernière dépend largement de l'environnement du site et notamment des habitats boisés (pour les carnassiers y trouvant refuge en journée). Elle pourrait elle-même être influencée par la mortalité (entraînant une attirance des prédateurs liée à la présence « régulière » de cadavres).

L'exploitation du site par les charognards n'a pas été confortée par des indices de présences que nous aurions pu relever sur le site (fèces de renard, observation de corneille, mais aussi présence de cadavre de micromammifère ou de gibier).

8.5 Résultat après correction

Aucun cadavre n'ayant été découvert sur toute la période d'étude, un calcul d'extrapolation de l'impact réel est ici sans objet.

9. Conclusion

L'étude réalisée avait pour objet de constater la présence/absence d'impact direct sur la faune sauvage. Ici aucun cadavre n'a été découvert sur cette période. Toutefois il nous est apparu essentiel de rapporter ces informations de terrain (état des sols, paramètres du milieu rapproché) afin qu'elles servent à la mutualisation de l'ensemble des suivis sur les parcs éoliens. Par un échantillon alors plus conséquent des variables (tels que les types de végétations ou encore les distances aux milieux écologiquement riches), leurs influences pourront être modélisées. La prise en compte de ces nouveaux critères permettra un retour sur les résultats et une réactualisation plus pertinente des calculs.

La démarche de l'opérateur pour cette étude, en plus de s'inscrire dans une contrainte réglementaire et un suivi-qualité, va également être utile à la mesure de l'impact sur la faune sauvage de ce type d'aménagement à une échelle plus vaste (département, région). Ces données devront être transmises aux services de la Préfecture et, si possible, à l'attention des acteurs de la conservation des populations animales vulnérables.

Ce type de suivi doit être reconduit selon les directives et recommandations récemment publiées. Les préconisations concernant les suivis post implantation éolien ayant évolué au cours de l'année 2015 – 2016, nous avons réalisé un tableau de synthèse des recommandations proposées par la bibliographie et sur lesquelles l'exploitant pourra s'appuyer lors du renouvellement du suivi dans dix ans.

Tableau 12 : synthèse préconisations concernant les suivis à réaliser

	MEDDE 2015	SPEFM 2016	Prévisionnel (devis)	Réalisé
	MEDDE 2015. Protocole de suivis environnemental des parcs éoliens terrestres	SPEFM 2016. Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères, <i>Version 2.1</i>	Actions prévues pour l'étude de mortalité, le suivi chiropterologique et ornithologique post implantation lors de la signature du devis (9 déc. 2015)	Actions réalisées pour l'étude de mortalité, le suivi chiropterologique et ornithologique post implantation
Suivi des habitats naturels	Chaque habitat naturel présent dans une zone de 300 m minimum autour des éoliennes sera cartographié et identifié à l'aide de son code CORINE Biotope	/	Chaque habitat naturel présent dans une zone de 300 m minimum autour des éoliennes sera cartographié et identifié à l'aide de son code CORINE Biotope. Inventaire floristique sur la zone d'étude.	
Suivi de l'activité de l'avifaune	Pas de suivi spécifique pour la nidification, la migration ou l'hivernage (indice maximum 2).	/	7 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation.	
Suivi de l'activité des chiroptères	6 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).	/	6 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation.	
Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères en cas d'impact résiduel significatif pour au moins une espèce mentionnée dans l'étude d'impact comme présentant un indice de vulnérabilité de niveau :	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	Une recherche tous les 3 jours doit être réalisée (2 jours d'intervalle entre deux passages), quelque soit le niveau de vulnérabilité des espèces mentionnées dans l'étude d'impact, de fin février à fin octobre.	4 recherches par mois à raison d'1 passage tous les quatre jours	4 recherches par mois à raison d'1 passage tous les 2 à 4 jours selon les conditions météorologiques.

Bibliographie

- ABBAYES H., CLAUSTRES G., CORILLION R., DUPONT P. (1971). Flore et Végétation du Massif Armoricaire - Flore vasculaire. Presses Universitaires Bretonnes.
- ANDRE Y. (2004). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Document LPO. 21 p.
- ARNETT E.B. et al, 2008. Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. The Journal of Wildlife Management 72(1), 18 p.
- ARNETT E.B., BROWN K., ERICKSON W.P., FIEDLER J., T. H. HENRY T.H., JOHNSON G.D., KERNS J., KOLFORD R.R., NICHOLSON C.P., O'CONNELL T., PIORKOWSKI M. et R. TANKERSLEY Jr. R. (2008). Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. J. Wildl. Manage, 72(1) : 61–78.
- ARTHUR L. et LEMAIRE M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Collection Parthénope. Biotope éditions, Publications scientifiques du muséum. 544 p.
- AVES environnement et GCP (2008). Evaluation ponctuelle de la mortalité des Chiroptères. Parc éolien du Mas de Leuze, commune de Saint-Martin-de-Crau (13), 15 août - 2 octobre 2008. 27 p.
- AVES environnement et GCP pour ENERGIE DU DELTA (2009). Etude de la mortalité des Chiroptères - Parc éolien du Mas de Leuze. 35 p.
- BARATAUD M. (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope éditions. 344 p.
- BEHR, 2009. Austin wind speed bat activity.
- BEUCHER Y.,KELM V.,ALBESPY F.,GEYELIN M.,PICK D.,NAZON L., 2010. Parc éolien de Castelnau Pégayrols (12) ; suivi post-implantation de l'impact sur les chauves souris. Synthèse premiers résultats 2010, EXEN, 4 p.
- BRINKMANN R., SCHAUER-WEISSHAHN H., BONTADINA F. (2006). [Etudes sur les impacts potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris du district de Fribourg]. Regierungspräsidium Freiburg – Referat 56. Naturschutz und landschaftspflege gefördert durch Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg (Projekt 0410L). Traduction du Bureau de coordination énergie éolienne/Koordinierungsstelle Windenergie e.V..
- CHOQUENE G.L. & al, 2006 – Les chauves-souris de Bretagne. Penn ar Bed, 197-198. 68p
- CORNUT J., VINCENT S. pour CN'AIR (2010). Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhone-Alpes. 36 p.
- DORGERE A. et COSSON E. (2005). Chiroptères sur le Mas de Leuze (Saint-Martin-de-Crau 13). Etude diagnostique. Inventaire des espèces et évaluation du risque éolien pour les chiroptères. SINERG, Groupe Chiroptères de Provence. 45 p.
- DUBOURG-SAVAGE M.-J./SFEPM (2009). Mortalité de chauves-souris par éoliennes en France. Etat des connaissances au 16/12/2009. Synthèse M.J. Dubourg-Savage M.J./SFEPM. <http://www.sfepm.org>, consulté le 17 mai 2010.
- 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 p.
- FARCY O., 2006. Projet de parc éolien de Saint-Gouéno et Saint-Jacut du Méné. Côtes d'Armor. Diagnostic naturaliste. Bretagne Vivante-SEPNB. 24 p.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères, *Version 2.1 (février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages.
- HARDEGEN M., BRINDEJONC O., MADY M., QUÉRÉ E., RAGOT R. (2009). *Liste des plantes vasculaires rares et en régression en Bretagne. Version 1.0, juillet 2009*. DIREN Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 125 p.
- GOB (Coord), 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé, 512p.

MAGNANON S. (1993). Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A.*, **4** : 1-22.

MEEDDM 2015. Protocole de suivis environnemental des parcs éoliens terrestres. 40p.

QUÉRÉ E., RAGOT R., GESLIN J., MAGNANON S. (2011). *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. Liste 2011*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 33 p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. et HARBUSCH C. (2008): Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series N°3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp.

WINKELMAN J.E. (1989). [Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans]. RIN Rep. 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. summ. Appendice 2C (English-Language Summaries), p.122-166, in Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado. July 20-21, 1994. 145 p.

Annexes

Annexe 1 Liste des espèces végétales observées

RNFO	taxref V7	Nat	Reg BZH	LRN1	LrrBZH	Inv BZH
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753					
<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753					
<i>Agrostis capillaris</i> L.	<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753					
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753					
<i>Ajuga reptans</i> L.	<i>Ajuga reptans</i> L., 1753					
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913					
<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009					
<i>Anagallis tenella</i> (L.) L.	<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753					
<i>Angelica sylvestris</i> L.	<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753					
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814					
<i>Aphanes arvensis</i> L.	<i>Aphanes arvensis</i> L., 1753					
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819					
<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	<i>Asplenium scolopendrium</i> L., 1753					
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799					
<i>Avena fatua</i> L.	<i>Avena fatua</i> L., 1753					
<i>Bellis perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>	<i>Bellis perennis</i> L., 1753					
<i>Betula pubescens</i> Ehrh. subsp. <i>pubescens</i>	<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791					
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth, 1794					
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv. subsp. <i>sylvaticum</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812					
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>					
<i>Bromus sterilis</i> L.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934					
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop., 1772					
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753					
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>					
<i>Cardamine pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	<i>Cardamine pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>					
<i>Carex ovalis</i> Gooden.	<i>Carex leporina</i> L., 1754					
<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Carpinus betulus</i> L., 1753					
<i>Carum verticillatum</i> (L.) W.D.J.Koch	<i>Trocdaris verticillatum</i> (L.) Raf., 1840					
<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768					
<i>Centaurea gr. nigra</i>	/					
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816					
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799					
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753					
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>					
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772					
<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill	<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768					
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772					
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886					
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Corylus avellana</i> L., 1753					
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775					
<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.	<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914					
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822					
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753					

RNFO	taxref V7	Nat	Reg BZH	LRN1	LrrBZH	Inv BZH
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>					
<i>Digitalis purpurea</i> L.	<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753					
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs, 1959					
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray, 1848					
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834					
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812					
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. subsp. <i>cutarium</i>	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. subsp. <i>cutarium</i>					
<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753					
<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. <i>sylvatica</i>	<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753					
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824					
<i>Festuca gr. ovina</i>	/					
<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>	<i>Fumaria capreolata</i> L., 1753					
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i>					
<i>Galium palustre</i> L.						
<i>Geranium dissectum</i> L.	<i>Geranium dissectum</i> L., 1755					
<i>Geranium robertianum</i> L.	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753					
<i>Glechoma hederacea</i> L.	<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753					
<i>Hedera helix</i> L.	/					
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753					
<i>Holcus lanatus</i> L.	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753					
<i>Holcus mollis</i> L. subsp. <i>mollis</i>	<i>Holcus mollis</i> L., 1759					
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753					
<i>Hypericum elodes</i> L.	<i>Hypericum elodes</i> L., 1759					
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753					
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791					
<i>Juncus bufonius</i> L.	<i>Juncus bufonius</i> L., 1753					
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753					
<i>Juncus effusus</i> L.	<i>Juncus effusus</i> L., 1753					
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799					AS4
<i>Lactuca serriola</i> L.	<i>Lactuca serriola</i> L., 1756					
<i>Lemna gibba</i> L.	<i>Lemna gibba</i> L., 1753					
<i>Lemna minor</i> L.	<i>Lemna minor</i> L., 1753					
<i>Leontodon autumnalis</i> L. subsp. <i>autumnalis</i>	<i>Scorzonoides autumnalis</i> (L.) Moench, 1794					
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779					
<i>Lolium perenne</i> L.	<i>Lolium perenne</i> L., 1753					
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793					
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753					
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838					AS5
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764					
<i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>mascula</i>	<i>Orchis mascula</i> (L.) L., 1755					
<i>Pastinaca sativa</i> L.	<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753					
<i>Picris echioides</i> L.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973					
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753					
<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantago major</i> L., 1753					
<i>Poa annua</i> L.	<i>Poa annua</i> L., 1753					
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	<i>Poa trivialis</i> L., 1753					
<i>Polygala vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	<i>Polygala vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>					
<i>Polypodium vulgare</i> L.	<i>Polypodium vulgare</i> L., 1753					
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch., 1797					
<i>Potentilla reptans</i> L.	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753					
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke, 1856					
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755					
<i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753					
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879					
<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	<i>Quercus robur</i> L., 1753					

RNFO	taxref V7	Nat	Reg BZH	LRN1	LrrBZH	Inv BZH
<i>Quercus rubra</i> L.	<i>Quercus rubra</i> L., 1753					
<i>Ranunculus acris</i> L.	<i>Ranunculus acris</i> L., 1753					
<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>					
<i>Ranunculus flammula</i> L.	<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753					
<i>Ranunculus repens</i> L.	<i>Ranunculus repens</i> L., 1753					
<i>Rubus</i> gr. <i>fruticosus</i>	/					
<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>					
<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L., 1753					
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753					
<i>Salix cinerea</i> L.	<i>Salix cinerea</i> L., 1753					
<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753					
<i>Senecio jacobaea</i> L.	<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791					
<i>Senecio sylvaticus</i> L.	<i>Senecio sylvaticus</i> L., 1753					
<i>Senecio vulgaris</i> L.	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753					
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv., 1811					
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753					
<i>Spergula arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	<i>Spergula arvensis</i> L., 1753					
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	<i>Spergula rubra</i> (L.) D.Dietr., 1840					
<i>Stellaria graminea</i> L.	<i>Stellaria graminea</i> L., 1753					
<i>Stellaria holostea</i> L.	<i>Stellaria holostea</i> L., 1753					
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789					
<i>Taraxacum</i> gr. <i>officinale</i>	<i>Taraxacum campylodes</i> G.E.Haglund, 1948					
<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R.Br.	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R.Br., 1812					
<i>Teucrium scorodonia</i> L. subsp. <i>scorodonia</i>	<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753					
<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753					
<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L., 1753					
<i>Ulex europaeus</i> L.	<i>Ulex europaeus</i> L., 1753					
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy, 1948					
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Urtica dioica</i> L., 1753					
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753					
<i>Vicia cracca</i> L.	/					
<i>Vicia sativa</i> L.	<i>Vicia sativa</i> L., 1753					
<i>Vicia sepium</i> L.	<i>Vicia sepium</i> L., 1753					
<i>Viola arvensis</i> Murray	<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770					
<i>Viola hirta</i> L.	<i>Viola hirta</i> L., 1753					
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823					

Légendes :

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée est celle du Référentiel des Noms d'usage de la Flore de l'Ouest de la France ((RNFO) produit par le CBNB, ainsi que le référentiel de l'INPN (TAXREF v7).

Statut de protection :

Nat = Arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1) (JONC du 13 mai 1982) - (1) titre modifié par Arr. du 31 août 1995, art. 1er.

Reg BZH = Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale NOR : ENVN8700161A (Journal officiel du 16 septembre 1987).

Statut de menace :

LRN1 = OLIVIER L. (coord.), GALLAND J.-P. (coord.), MAURIN H. (coord.), 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France, 1. Espèces prioritaires Hyères : Conservatoire botanique national méditerranéen / Paris : Muséum national d'histoires naturelles, LXXXVI-486-CLIX p. (Patrimoines naturels ; 20).

LrrBZH = HARDEGEN M., BRINDEJONC O., MADY M., QUÉRÉ E., RAGOT R., 2009 - Liste des plantes vasculaires rares et en régression en Bretagne. Version 1.0, juillet 2009. DIREN Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 125 p.

Inv BZH = QUÉRÉ E., RAGOT R., GESLIN J., MAGNANON S., 2011 - Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. Liste 2011. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 33 p.

Annexe 2 : Illustration de l'occupation des sols sous les éoliennes



Culture de Colza



Boisement mixte de Pins et de Chênes rouges



Culture de seigle



Prairie temporaire



Prairie pâturée



Saulaie non marécageuse à Saules roux et Saules cendrés



Terre plein



Laboureur



Prairie humide eutrophe



Plan d'eau à Lentilles d'eau

Annexe 3 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E1

E1	Avril				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Mai				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
Semaine	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr															
Terre plein	5,25%	5,25%	5,25%	5,25%	0	0,00	5,25%	100%	5%	Terre plein	5,25%	5,25%	5,25%	5,25%	0	0,00	5,25%	100%	5%
Colza haut	79,44%	79,44%	79,44%	79,44%	100	1,00	79,44%	0%	0%	Colza haut	79,44%	79,44%	79,44%	79,44%	100	1,00	79,44%	0%	0%
Route	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	0	0,00	8,10%	100%	8%	Route	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	0	0,00	8,10%	100%	8%
Colza haut	3,59%	3,59%	3,59%	3,59%	100	1,00	3,59%	0%	0%	Colza haut	3,59%	3,59%	3,59%	3,59%	100	1,00	3,59%	0%	0%
Prairie haute	3,63%	3,63%	3,63%	3,63%	25	1,00	3,63%	75%	3%	Prairie haute	3,63%	3,63%	3,63%	3,63%	60	1,00	3,63%	40%	1%
									13%										13%
E1	Juin				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Août				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
	03-juin	07-juin	11-juin	15-juin							26 Aout	30 Aout	03-sept	07-sept					
Terre plein	5,25%	5,25%	5,25%	5,25%	0	0,00	5,25%	100%	5%	Terre plein	5,25%	5,25%	5,25%	5,25%	5,00	0,05	5,25%	100%	5%
Colza haut	79,44%	79,44%	79,44%	79,44%	100	1,00	79,44%	0%	0%	Colza haut	79,44%	79,44%	79,44%	79,44%	20,00	1,00	79,44%	80%	64%
Route	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	0	0,00	8,10%	100%	8%	Route	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	0,00	1,00	8,10%	100%	8%
Colza haut	3,59%	3,59%	3,59%	3,59%	100	1,00	3,59%	0%	0%	Colza haut	3,59%	3,59%	3,59%	3,59%	20,00	1,00	3,59%	80%	3%
Prairie haute	3,63%	3,63%	3,63%	3,63%	60	1,00	3,63%	40%	1%	Prairie haute	3,63%	3,63%	3,63%	3,63%	30,00	1,00	3,63%	70%	3%
									13,35%										80%

Annexe 4 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E3

E3	Avril				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Mai				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
Semaine	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr						Semaine	13-mai	18-mai	23-mai	27-mai					
Terre plein	9,70%	9,70%	9,70%	9,70%	0	0,00	9,70%	100%	10%	Terre plein	9,70%	9,70%	9,70%	9,70%	0	0,00	9,70%	100%	10%
Prairie basse	61,23%	61,23%	61,23%	61,23%	18	1,00	61,23%	82%	50%	Prairie basse	61,23%	61,23%	61,23%	61,23%	60	1,00	61,23%	40%	24%
Labourre	13,58%	13,58%	13,58%	13,58%	0	0,00	13,58%	100%	14%	Tritical	13,58%	13,58%	13,58%	13,58%	25	0,75	13,58%	81%	11%
Culture ble	9,24%	9,24%	9,24%	9,24%	15	0,75	9,24%	89%	8%	Culture ble	9,24%	9,24%	9,24%	9,24%	40	1,00	9,24%	60%	6%
Haie	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	100	1,00	6,25%	0%	0%	Haie	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	100	1,00	6,25%	0%	0%
									82%										51%
E3	Juin				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Août				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
	03-juin	07-juin	11-juin	15-juin							26 Aout	30 Aout	03-sept	07-sept					
Terre plein	9,70%	9,70%	9,70%	9,70%	0	0,00	9,70%	100%	10%	Terre plein	9,70%	9,70%	9,70%	9,70%	5,00	0,05	9,70%	100%	10%
Prairie basse	61,23%	61,23%	61,23%	61,23%	15	1,00	61,23%	85%	52%	Prairie basse	61,23%	61,23%	61,23%	61,23%	20,00	1,00	61,23%	80%	49%
Tritical	13,58%	13,58%	13,58%	13,58%	100	1,00	13,58%	0%	0%	Tritical	13,58%	13,58%	13,58%	13,58%	5,00	0,05	13,58%	100%	14%
Culture ble	9,24%	9,24%	9,24%	9,24%	100	0,85	9,24%	15%	1%	Culture ble	9,24%	9,24%	9,24%	9,24%	5,00	0,15	9,24%	99%	9%
Haie	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	400	1,00	6,25%	-300%	-19%	Haie	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	100,00	1,00	6,25%	0%	0%
									44%										81%

Annexe 5 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E5

E5	Avril				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Mai				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
Semaine	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr						Semaine	13-mai	18-mai	23-mai	27-mai					
Prairie	58,9%	58,9%	58,9%	58,9%	100,00	1,00	58,9%	0,0%	0,00%	Prairie	58,9%	58,9%	58,9%	58,9%	10,00	1,00	58,9%	90%	53,05%
Culture de seigle	23,8%	23,8%	23,8%	23,8%	10,00	0,75	23,8%	92,5%	21,98%	Culture de seigle	23,8%	23,8%	23,8%	23,8%	30,00	0,75	23,8%	78%	18,41%
Terre plein	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	0,00	0,00	3,8%	100,0%	3,76%	Terre plein	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	5,00	0,00	3,8%	100%	3,76%
Haie et chemin	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	100,00	1,00	3,6%	0,0%	0,00%	Haie et chemin	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	100,00	1,00	3,6%	0%	0,00%
Culture de ble	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	15,00	0,75	9,9%	88,8%	8,82%	Culture de ble	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	100,00	0,75	9,9%	25%	2,49%
									34,56%										78%
E5	Juin				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Août				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
Semaine	03-juin	07-juin	11-juin	15-juin							26 Aout	30 Aout	03-sept	07-sept					
Prairie	58,9%	58,9%	58,9%	58,9%	10,00	1,00	58,9%	90%	53,05%	Prairie	58,9%	58,9%	58,9%	58,9%	15,00	1,00	59,09%	85%	50%
Culture de seigle	23,8%	23,8%	23,8%	23,8%	120,00	0,75	23,8%	10%	2,38%	Culture de seigle	23,8%	23,8%	23,8%	23,8%	10,00	0,90	3,89%	91%	4%
Terre plein	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	5,00	0,00	3,8%	100%	3,76%	Terre plein	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	5,00	0,05	13,35%	100%	13%
Haie et chemin	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	100,00	0,00	3,6%	100%	3,60%	Haie et chemin	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	100,00	0,00	14,74%	100%	15%
Culture de ble	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	100,00	0,75	9,9%	25%	2,49%	Culture de ble	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	5,00	0,90	13,93%	96%	13%
									65%										95%

Annexe 6 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E6

E6	Avril				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Mai				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
Semaine	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr						Semaine	13-mai	18-mai	23-mai	27-mai					
Culture de seigle	59,09%	59,09%	59,09%	59,09%	10	0,75	59,09%	93%	55%	Culture de seigle	59,09%	59,09%	59,09%	59,09%	30,00	1,00	59,09%	70%	41%
Terre plein	3,89%	3,89%	3,89%	3,89%	0	0,00	3,89%	100%	4%	Terre plein	3,89%	3,89%	3,89%	3,89%	5,00	0,05	3,89%	100%	4%
Culture ble	13,35%	13,35%	13,35%	13,35%	15	0,75	13,35%	89%	12%	Culture ble	13,35%	13,35%	13,35%	13,35%	100,00	0,90	13,35%	10%	1%
Chemin	14,74%	14,74%	14,74%	14,74%	0	0,00	14,74%	100%	15%	Chemin	14,74%	14,74%	14,74%	14,74%	0,00	0,00	14,74%	100%	15%
Labourre	13,93%	13,93%	13,93%	13,93%	0	0,25	13,93%	100%	14%	Labourre	13,93%	13,93%	13,93%	13,93%	5,00	0,00	13,93%	100%	14%
									99%										75%
E6	Juin				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Août				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
	03-juin	07-juin	11-juin	15-juin							26 Aout	30 Aout	03-sept	07-sept					
Culture de seigle	59,09%	59,09%	59,09%	59,09%	100,00	1,00	59,09%	0%	0%	Culture de seigle	59,09%	59,09%	59,09%	59,09%	10,00	0,90	59,09%	91%	54%
Terre plein	3,89%	3,89%	3,89%	3,89%	5,00	0,05	3,89%	100%	4%	Terre plein	3,89%	3,89%	3,89%	3,89%	5,00	0,05	3,89%	100%	4%
Culture ble	13,35%	13,35%	13,35%	13,35%	100,00	1,00	13,35%	0%	0%	Culture ble	13,35%	13,35%	13,35%	13,35%	5,00	0,90	13,35%	96%	13%
Chemin	14,74%	14,74%	14,74%	14,74%	0,00	0,00	14,74%	100%	15%	Chemin	14,74%	14,74%	14,74%	14,74%	0,00	0,00	14,74%	100%	15%
Labourre	13,93%	13,93%	13,93%	13,93%	5,00	0,00	13,93%	100%	14%	Labourre	13,93%	13,93%	13,93%	13,93%	5,00	0,00	13,93%	100%	14%
									33%										99%

Annexe 7 données brutes de détectabilité au cours des mois pour l'éolienne E7

E7	Avril				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Mai				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
	03-avr	06-avr	10-avr	13-avr							13-mai	18-mai	23-mai	27-mai					
										Semaine									
Culture de seigle	25%	25%	25%	25%	10	0,75	25%	93%	23%	Culture de seigle	25%	25%	25%	25%	40,00	1,00	25%	60%	15%
labourre	71%	71%	71%	71%	15	0,25	71%	96%	69%	Culture de Mais	71%	71%	71%	71%	0,00	0,05	71%	100%	71%
Terre plein	4%	4%	4%	4%	0	0,00	4%	100%	4%	Terre plein	4%	4%	4%	4%	5,00	0,05	4%	100%	3%
									95%										90%
E7	Juin				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface		Août				Hauteur en cm	Densité	Moyenne	Qualité de Détection /Densité	Qualité pondérée /surface
	03-juin	07-juin	11-juin	15-juin							26 Aout	30 Aout	03-sept	07-sept					
Semaine																			
Culture de seigle	25%	25%	25%	25%	100,00	1,00	25%	0%	0%	Culture de seigle	25%	25%	25%	25%	15,00	0,90	25%	87%	22%
Culture de Mais	71%	71%	71%	71%	10,00	0,05	71%	100%	71%	Culture de Mais	71%	71%	71%	71%	100,00	0,90	71%	10%	7%
Terre plein	4%	4%	4%	4%	5,00	0,05	4%	100%	3%	Terre plein	4%	4%	4%	4%	5,00	0,05	4%	100%	3%
									74%										32%

Légende :

Type d'occupation du sol	Hauteur	Densité de végétation observée	
Prairie basse	< 20cm	1	de 0 à 25%
Prairie haute	>20cm	2	de 25 à 50%
Culture basse	< 20cm	3	de 50 à 75%
Culture haute	>20cm	4	de 75 à 100%