



Rapport final 2018

Suivi environnemental du parc éolien de Lanrivoaré (29)



(Source photo : althis)

27/02/2019

SOMMAIRE

I. Introduction	4
II. Contexte	5
II.1 Localisation	5
II.2 Le parc éolien de Lanrivoaré	5
II.3 Cadre réglementaire	5
III. Méthodologie.....	7
III.1 Cadrage du suivi.....	7
III.2 Définition de l'aire d'étude.....	9
III.3 Habitats naturels.....	11
III.4 Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères	13
III.5 Suivi de l'activité des chiroptères	21
III.6 Suivi de l'avifaune migratrice	31
III.7 Définition des enjeux	35
IV. Résultats.....	37
IV.1 Suivi des habitats naturels	37
IV.2 Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères	45
IV.3 Suivi de l'activité des chiroptères	46
IV.4 Suivi de l'avifaune migratrice	68
V. Synthèse des enjeux écologique.....	79
Annexe I : Bibliographie	80

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des éoliennes.....	5
Tableau 2 – Indice de vulnérabilité par espèce.....	7
Tableau 3 –Planning de réalisation du suivi de mortalité.....	16
Tableau 4 – Types d'habitats rencontrés et surfaces associées.....	18
Tableau 5 – Dates des tests réalisés.....	20
Tableau 6 - Calendrier des périodes favorables aux inventaires chiroptères.....	21
Tableau 7 - Historique des interventions.....	21
Tableau 8 : Répartition des points d'écoute active en fonction des habitats.....	24
Tableau 9 - Regroupement d'espèces possibles.....	26
Tableau 10 - Tableau des distances des détections des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu.....	27
Tableau 11 - Evaluation du seuil d'activité pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne.....	28
Tableau 12 Calcul du niveau d'enjeu des chauves-souris.....	29
Tableau 13 - Niveau de risque de collision avec les éoliennes selon les espèces.....	30
Tableau 14 - Calcul du niveau de sensibilité.....	30
Tableau 15 - Calcul du niveau de vulnérabilité.....	30
Tableau 16 – Dates d'inventaire avifaune.....	31
Tableau 17 – Attribution des enjeux patrimoniaux.....	35
Tableau 18– Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux locaux.....	35
Tableau 19 – Echelle des enjeux locaux.....	36
Tableau 20 – Échelle d'attribution des enjeux patrimoniaux.....	36
Tableau 21 - Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux locaux.....	36
Tableau 22 - Intervenants et dates d'interventions pour les inventaires habitats.....	37
Tableau 23 – Surfaces et types d'habitats dans l'aire d'étude.....	37
Tableau 24 – Habitats Corine Biotopes dans l'aire d'étude.....	39
Tableau 25 – Evaluation du niveau d'enjeu des habitats naturels.....	43
Tableau 26 - Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active.....	48
Tableau 27 - Espèces inventoriées en écoute active.....	49
Tableau 28 - Evaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute active.....	50
Tableau 29 - Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute active.....	51
Tableau 30 - Diversité spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute active.....	53
Tableau 31- Statut de protection et de conservation des différentes espèces inventoriées et leur niveau d'enjeux.....	55
Tableau 32- Comportement et sensibilité des espèces.....	56
Tableau 33 - Vulnérabilité des espèces de chauves-souris.....	57
Tableau 34 - Niveau de vulnérabilité des espèces dans l'aire d'étude.....	67
Tableau 35 – Niveaux d'enjeu et de vulnérabilité des oiseaux migrateurs pré-nuptiaux.....	70
Tableau 36 - Niveaux d'enjeu et de vulnérabilité des espèces en période migratoire postnuptiale.....	76

I. Introduction

La société ENGIE GREEN est l'exploitant et le propriétaire du parc éolien de Lanrivoaré. Ce parc de 3 machines fonctionne depuis 2009. Il est localisé sur la commune de Lanrivoaré. L'étude d'impact préalable avait été réalisée par le bureau d'études ABIES.

Les parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur l'avifaune et les chiroptères, dont certaines espèces sont protégées. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme (chiroptères). ENGIE GREEN, exploitant du parc, doit s'assurer que l'exploitation du parc ne dégrade pas l'état de conservation de ces espèces. Pour cela, l'entreprise s'est engagée à réaliser des suivis post-implantations.

Ainsi, ENGIE a confié à ALTHIS la réalisation du suivi environnemental sur un cycle biologique complet, entre les mois de février et octobre 2018. Conformément au guide de suivi des parcs éoliens terrestres de 2015 (MEDD, 2015) en vigueur au moment du lancement du suivi environnemental, le suivi comporte un volet de suivi des habitats naturels, de la migration de l'avifaune (pré et postnuptiale), de l'activité des chiroptères ainsi que le suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères.

Ce présent document compile les résultats de ces suivis 2018, en présentant la méthodologie employée, les résultats obtenus et leur analyse.

II. Contexte

II.1 Localisation

Le parc est situé sur la commune de Lanrivoaré, dans le département du Finistère, au nord-ouest de Brest (voir cartes ci-après).

II.2 Le parc éolien de Lanrivoaré

Le parc est constitué de 3 éoliennes

Les caractéristiques des machines sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des éoliennes

Hauteur du mât	55 m
Diamètre du rotor	52 m
Puissance	850 k/W

II.3 Cadre réglementaire

La réalisation de ce suivi environnemental est conforme à la réglementation des ICPE. Il fait suite à 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 autorisation, au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ».

Ce suivi est encadré par un protocole défini en 2015 par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDDE) et nommé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE 2015). Au moment de la commande de l'étude en novembre 2017 et au début de son lancement en février 2018, le nouveau protocole de suivi des parcs éoliens terrestres de mars 2018 (MTES, 2018) n'était pas entré en vigueur. Le présent suivi bien que mené en 2018 est donc basé sur le protocole de 2015.



Figure 1 - Localisation du parc éolien de Lanrivoaré

III. Méthodologie

III.1 Cadrage du suivi

L'étude d'impact du parc de Lanrivoaré comporte plusieurs listes d'espèces d'avifaune et de chiroptères. Or le protocole du MEDD 2015 est fondé sur les espèces inventoriées dans le volet faune-flore-habitats de l'étude d'impact. En fonction du classement des espèces sur les listes rouges et leurs sensibilités aux éoliennes, un indice de vulnérabilité est donné (voir grille ci-dessous). Les listes rouges de référence ici sont celles de la Bretagne. Pour l'avifaune, c'est « Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs de Bretagne » (GIP Bretagne environnement, 2015) et pour les chiroptères « Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale. Mammifères de Bretagne »

Tableau 2 – Indice de vulnérabilité par espèce

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

Source : MEDD, 2015

Ensuite par taxon, les indices donnent le type de suivi à mettre en place ; en fonction des impacts décrits dans l'étude d'impact. Ils sont définis comme suit :

- **Suivi Oiseaux nicheurs.** L'espèce offrant un indice de vulnérabilité le plus important est le pipit farlouse, avec 2 (VU au niveau régional et sensibilité 0 selon le protocole du MEDD). Cela engendre « Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction ».
- **Suivi Oiseaux migrants.** Aucune espèce d'oiseau migrant n'est mentionnée dans l'étude d'impact. Dans ce cas le protocole prévoit :

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

Source : MEDD, 2015

Ces hypothèses engendrent « Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration » (MEDD 2015, p12). **Soit 3 interventions en migration prénuptiale et 3 en migration postnuptiale**

- **Suivi Oiseaux hivernants.** La grive draine apporte l'indice de vulnérabilité le plus important avec 1 point. Cela engendre « Pas de suivi spécifique » pour l'avifaune hivernante.
- **Suivi des chiroptères :** L'étude d'impact mentionne l'existence d'une colonie de grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) à 2.5km de l'aire d'étude. Cette espèce peut potentiellement être considérée comme présente près des éoliennes, du fait que son rayon d'action est d'environ 10 km autour de son gîte. Cette espèce est classée en danger en région Bretagne (EN) et elle a une note de sensibilité de 2 selon le protocole. Son indice de vulnérabilité est donc de 3.5 et l'impact sur l'espèce est faible.

La présence du grand rhinolophe est assez remarquable pour être mise en avant. En effet, ses effectifs ont dramatiquement diminué depuis les années 60, suite à de multiples raisons majoritairement anthropiques.

Cela engendre donc comme suivis pour les chiroptères :

Transit et reproduction	« Swarming »	Suivi de l'hibernation
La pression d'observation sera de 9 sorties par an, réparties sur les trois saisons d'observations (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.	Uniquement si le parc est à proximité de sites connus : 3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de « swarming ».	Uniquement si le parc est à proximité de gîtes connus : Suivi coordonné par l'association locale de l'occupation des gîtes afin de ne pas perturber les espèces.

Source : MEDDE, 2015

Dans le cas présent, un site d'hivernation est connu dans le château de Kervéatouz à Plouarzel. Néanmoins, il est à noter qu'après plusieurs relances du propriétaire. Aucun accord n'a été obtenu pour visiter le bâtiment abritant potentiellement la colonie de grand rhinolophe. Cette intervention a été substituée par un inventaire de gîtes arboricole et anthropique dans l'aire d'étude.

Le site de Lanrivoaré n'étant pas connu pour abriter du swarming, aucune sortie dédiée n'a été menée.

Ainsi 9 soirées d'écoute actives sont menées.

- **Suivi de mortalité :** Par la présence d'une colonie de grand rhinolophe à proximité, le parc de Lanrivoaré est soumis à un suivi de mortalité des chiroptères : « 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 ». Cependant, ces instructions sont adaptées au site du parc de Lanrivoaré. Ainsi, les suivis sont répartis sur les mois les plus sensibles pour l'avifaune et les chiroptères, soit les mois d'avril, mai, septembre et octobre.

En effet, d'après les compilations des suivis de mortalité nationaux et internationaux (G.MARX 2017 ; DURR 2017), la période la plus mortifère pour les oiseaux et les chauves-souris est identifiée sur les

mois d'août, septembre et octobre, lors de la migration postnuptiale des oiseaux et lors de la reproduction et de la migration automnale des chiroptères.

Ainsi, le protocole 2015 prévoit la réalisation d'un suivi de mortalité sur les 3 éoliennes du parc, un suivi de la migration pré-nuptiale et post-nuptiale des oiseaux ainsi qu'un suivi du transit et de la reproduction des chauves-souris.

III.2 Définition de l'aire d'étude

Selon le MEDDE (2015) et lors d'un suivi post-implantation, « 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 (...) ». Ce même document précise également que « le suivi des habitats naturels sera réalisé en même temps que les suivis de l'avifaune et des chiroptères, c'est-à-dire une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis, une fois tous les 10 ans, conformément à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés du 26 août 2011 ».

L'aire d'étude est définie selon les éléments du MEDDE 2015, c'est-à-dire par une zone tampon de 300m autour des implantations des éoliennes. L'aire d'étude mesure 51ha (cf. carte ci-dessous). L'aire d'étude pour les habitats naturels est réutilisée pour l'avifaune et les chiroptères.

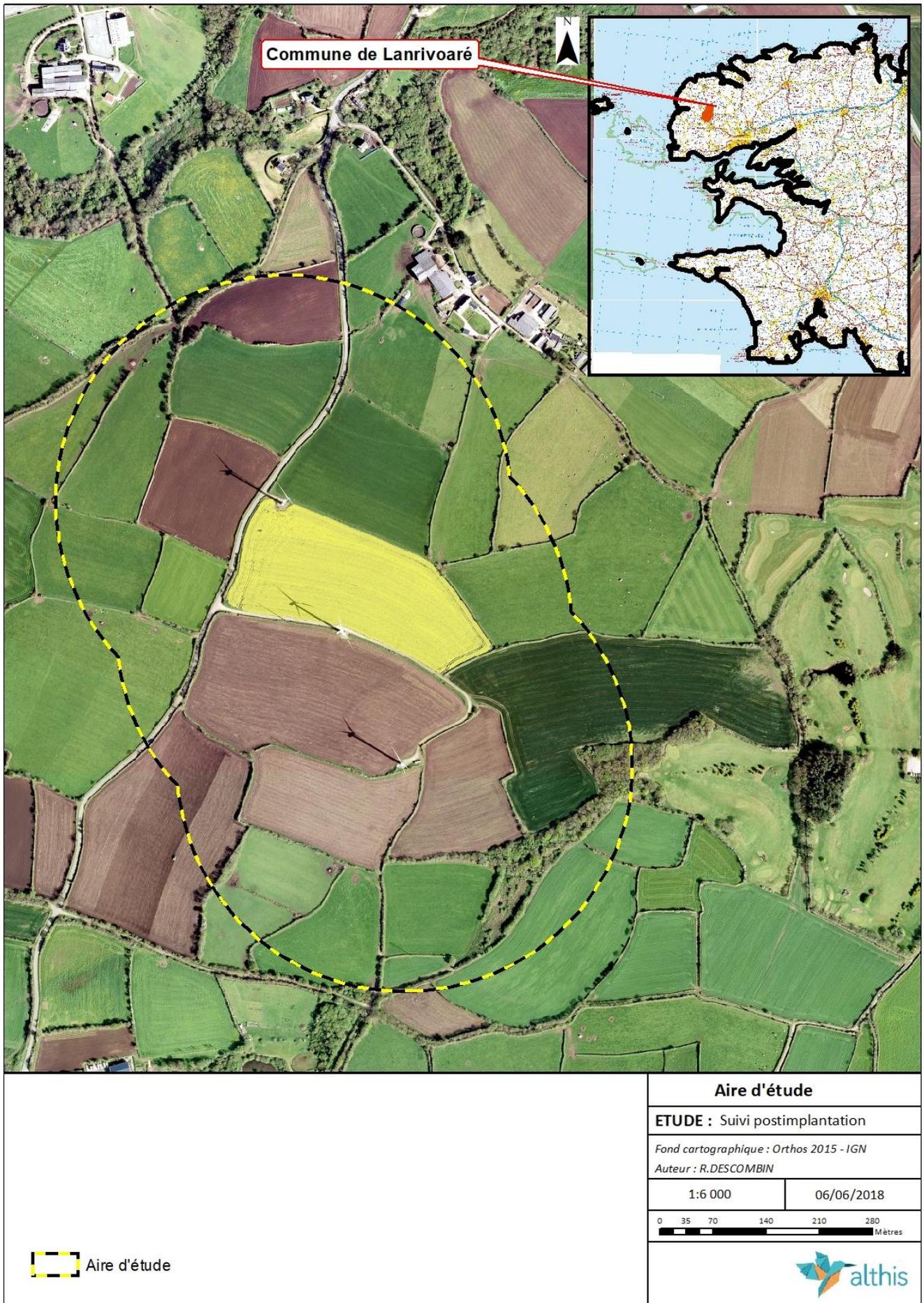


Figure 2 - Méthodologie - Aire d'étude du parc éolien de Lanrivoaré

III.3 Habitats naturels

La caractérisation des habitats se fait essentiellement sur des critères floristiques. Ce n'est que par défaut, en l'absence de flore représentative, que l'on caractérise les habitats sur d'autres critères (pédologie par exemple pour la recherche des habitats humides).

La réalisation des inventaires naturalistes commence systématiquement par la recherche des habitats naturels et leur report sur fond cartographique unifié (SIG). L'ensemble des parcelles (au sens naturel, pas au sens cadastral) incluses dans l'aire d'étude est ensuite référencé sous forme "d'unités écologiques".

La connaissance des habitats a plusieurs objectifs, de :

- ❖ déterminer les habitats remarquables (dont les zones humides) ;
- ❖ piloter les suivis faune par la mise en place des méthodologies ;
- ❖ disposer de données de terrain pour proposer, si nécessaire, des mesures pour l'environnement naturel.

III.3.1 - Classification

III.3.1.1 - CORINE Biotopes

Les habitats (unités écologiques) sont recensés selon la typologie CORINE Biotopes². Cette typologie mise au point au niveau européen permet une présentation scientifiquement reconnue et acceptée par tous les acteurs environnementaux. Celle-ci s'intéresse à la classification des habitats dits "naturels", mais aussi aux habitats dits "semi-naturels" voire artificiels (milieux dont l'existence et la pérennité sont essentiellement dues aux activités humaines : friches agricoles, pâturages extensifs, carrières, etc.).

Cette typologie repose sur la description de la végétation en s'appuyant sur une approche phytosociologique. Organisée selon un système hiérarchique à six niveaux maximum, on progresse dans la typologie en partant du niveau le plus élevé, qui représente les grands paysages naturels présents sur le sol européen, auxquels sont attribués un code à un chiffre ; puis en progressant vers des types d'habitats de plus en plus précis, on ajoute un nouveau chiffre au code, jusqu'à aboutir au code de l'habitat que l'on observe.

CORINE Biotopes est une représentation hiérarchisée, avec un nombre de niveaux non homogène. La caractérisation se fait au niveau le plus fin lorsque la végétation exprimée le permet.

La représentation cartographique illustre, à la fois, les grands ensembles d'habitats pour une compréhension globale du site et le détail de tous les habitats CORINE Biotopes pour apporter un maximum de précision.

III.3.1.2 - Habitats d'intérêt communautaire

Ce sont des habitats d'intérêt car menacés, ayant une aire de répartition réduite ou constituant des ensembles remarquables aux caractéristiques propres à une ou plusieurs des six régions biogéographiques. Ces habitats sont énumérés à l'annexe I de la Directive Habitats et leur conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les habitats d'intérêt communautaire font l'objet d'une classification dite EUR27, qui en France est détaillée dans les Cahiers d'Habitats.

Certains de ces habitats sont classés comme "prioritaires".

¹ Par "unité écologique", on entend un espace possédant une combinaison constante de caractères physiques et une structure cohérente, abritant des groupes d'espèces végétales ou animales caractéristiques.

² La base de données **Corine Biotopes** est une typologie des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen. L'objectif de Corine Biotope est de disposer d'un catalogue des habitats naturels et semi-naturels du territoire européen pour permettre, dans un deuxième temps, une meilleure connaissance de ceux-ci, dans un but de protection et de conservation.

III.3.1.3 - Habitats prioritaires

Ces habitats sont en danger de disparition sur le territoire européen des États membres et pour la conservation desquels l'Union Européenne porte une responsabilité particulière.

Ils sont signalés par un " * " à l'annexe I de la directive " Habitats " et dans les "Cahiers d'habitats".

III.3.2 - Protocole

En pratique, un travail de photo-interprétation permet de pré-délimiter les différents habitats sur la base de photographies aériennes. Puis, l'inventaire de terrain permet de préciser la superficie, les limites exactes et les caractéristiques de chaque habitat.

Chaque habitat naturel présent dans l'aire d'étude est cartographié et identifié à l'aide de son code CORINE Biotopes (et, le cas échéant, de son code Natura 2000 s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire). Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat est présentée ci-dessous à la suite de la cartographie obtenue (conformément aux préconisations du MEDDE 2015).

III.3.3 - Bibliographie – Etude d'impact du site

L'étude d'impact du parc éolien de Lanrivoaré fait l'état de l'absence d'espèce floristique de la liste rouge des plantes rares et protégée du Massif armoricain. Elle est décrite ainsi : « *De manière générale, on n'observe pas d'espèces d'intérêt patrimonial. Une végétation spontanée colonise les talus. Celle-ci présente les caractéristiques des groupements pré-forestiers classiques.* » (ABIES)

Les habitats naturels sont décrits comme suit : « *L'occupation du sol est caractéristique du pays d'Iroise. Elle est quasi exclusivement agricole, et se répartit de manière assez égale entre des pâtures et des cultures de céréales. Le seul élément intéressant du point de vue naturaliste est le maillage de talus.* » (ABIES)

Ces éléments sont encore présents dans le paysage actuel du parc éolien de Lanrivoaré, pourtant dominé par les cultures et les prairies temporaires.

III.4 Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères

III.4.1 - Protocole

Le protocole de terrain est inspiré de celui mis au point par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO, 2004).

Les prospections de terrain s'effectuent à pied sous les 3 éoliennes.

La surface à prospector correspond à un carré de 100 m*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne. Il est considéré que cette surface est suffisante pour obtenir une valeur précise de la mortalité induite par les éoliennes.

Pour réaliser cette prospection, l'observateur utilise une tablette de terrain munie d'un logiciel de cartographie (CartoLander®) et d'un GPS. Chaque éolienne est entourée par un quadrat (périmètre de la surface à prospector). Celui-ci est quadrillé par des transects. L'observateur visualise sa position dans l'espace directement sur le logiciel. Il n'a plus qu'à suivre les transects pour rechercher efficacement les cadavres, tout en respectant leurs longueurs et leurs écartements. L'espacement entre transects est de 10m.

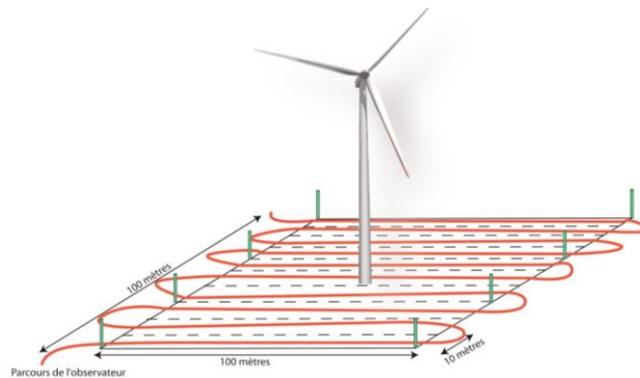


Figure 3 - Schéma de principe des recherches de terrain.

Source : LPO, 2004



Figure 4 - Localisation des quadrats d'étude.



Figure 5 – Exemple de transect réalisé au pied de l'éolienne E2 du parc de Lanrivoaré

Pour chaque journée de suivi et pour chaque éolienne, une base de données est remplie, même en l'absence cadavre. Elle contient entre autres : la date, l'espèce localisée, une estimation de son âge, son état, etc...

Chaque quadrat prospecté est pris en photo. Chaque cadavre retrouvé est également pris en photo.

III.4.2 - Fréquence de suivis

A la demande d'ENGIE GREEN et conformément aux préconisations du protocole de suivi du MEDDE (2015), le suivi est réalisé en avril, mai, septembre et octobre 2018. Les interventions d'avril et mai, s'adaptent pour l'avifaune à la période de reproduction. Pour les chiroptères, c'est également une période de reproduction. Le suivi est donc mené lors de cette période plus sensible pour l'avifaune et les chiroptères.

Pour les mois de septembre et octobre, les interventions correspondent à la migration postnuptiale des oiseaux et au transit des chiroptères.

Chaque mois de suivi fait l'objet d'une séquence de 4 interventions successives, à intervalle de 3 jours, pour chaque éolienne. Le nombre de suivi total sur l'année 2018 est donc de 16 interventions.

Tableau 3 –Planning de réalisation du suivi de mortalité

Dates	Intervenants	Interventions
03/04/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
06/04/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité, test de prédation
09/04/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
12/04/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
15/05/2018	M.FEON	Suivi mortalité
18/05/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
22/05/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
25/05/2018	M.FEON	Suivi mortalité
11/09/2018	M.FEON	Suivi mortalité, test de prédation
14/09/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité, suivi du test
17/09/2018	M.FEON	Suivi mortalité
19/09/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
09/10/2018	R.ARHURO	Suivi mortalité
12/10/2018	A.MAZURIE-DESGARENNES	Suivi mortalité
15/10/2018	A.MAZURIE-DESGARENNES	Suivi mortalité
18/10/2018	F.MEREL	Suivi mortalité

III.4.3 - Formule appliquée

Trois facteurs principaux mènent à une sous-estimation de la mortalité, en se contentant de compter les oiseaux et les chiroptères trouvés morts au pied des éoliennes (Dulac, 2008) :

- ✓ la disparition des cadavres entre le moment où l'oiseau ou la chauve-souris tombe et le moment de la recherche sur le terrain (prédation par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages, dégradation rapide par les fortes pluies, enfouissement des cadavres au moment des labours) ;
- ✓ la difficulté à repérer les animaux, en particulier pour les animaux de petite taille et pendant les périodes où la végétation est la plus haute ;
- ✓ la réduction ponctuelle de la surface de prospection en fonction des conditions locales

C'est pourquoi des coefficients correcteurs sont appliqués aux résultats obtenus sur le terrain, sur le principe décrit par Winkelman (1989, 1992) :

$$N_{\text{estimé}} = ((N_a - N_b) / (P * D)) / (S_p / S_{ap})$$

Avec **N_{estimé}** : Nombre de cadavres par éolienne

N_a : Nombre de cadavres découverts

N_b : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes

P : Coefficient de prédation sur le site

D : Coefficient de détectabilité de l'observateur (en fonction du milieu)

S_p : Surface prospectée

S_{ap} : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100m*100m)

III.4.3.1 - Estimation des causes de mortalité

Afin de prendre en compte la mortalité uniquement imputable au fonctionnement du parc éolien, le nombre de cadavres lié à d'autres causes que l'éolien (Nb) est soustrait au total des cadavres découverts (Na).

III.4.3.2 - Détermination des coefficients de correction

Deux coefficients pondérateurs sont appliqués afin de corriger les éventuels biais de la méthodologie.

Coefficient de détectabilité (D)

Ce coefficient correspond à l'efficacité de l'observateur à retrouver des cadavres sur une surface donnée.

Il est déterminé à partir d'un test mené avant le suivi en tant que tel. Il est compris entre 0 (aucun cadavre détecté) à 1 (tous les cadavres sont retrouvés).

Coefficient de prédation (P)

Ce coefficient correspond au taux de disparition des cadavres au pied des éoliennes en une semaine. Cela est dû aux animaux charognards tels que le renard roux, la corneille noire, etc.

Pour déterminer ce coefficient, des cadavres de poussins ont disséminés au pied d'une éolienne. Les cadavres restants sont dénombrés l'intervention suivante. Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition.

Pondération de surface de prospection

En théorie la surface prospectée est de 1ha (100m*100m). En pratique, des éléments comme une végétation trop haute, des taureaux dans une prairie, etc., empêchent l'observateur d'accéder à certaines parcelles.

Afin de prendre en compte les surfaces pour lesquelles aucune prospection n'est effectuée, un coefficient est calculé en divisant la surface réellement prospectée (S_p) par la surface théorique de prospection (S_{ap} = 100m*100m). Cette pondération est actualisée chaque semaine et pour chaque éolienne.

L'évolution des cultures peut être le facteur principal de modification des surfaces prospectées. Une parcelle ayant un couvert végétal supérieur à 30cm de haut est systématiquement non prospectée.

III.4.4 - Formules exclues

III.4.4.1 - Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (Erickson & Al., 2000) est la suivante :

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d} \times A$$

I est la fréquence de passage en jour. **C** est le nombre de cadavres trouvés. **A** est le coefficient de correction de surface. **d** est le taux de détection. \bar{t} est la durée moyenne de persistance des cadavres.

Cette formule est donc très proche de celle de Winkelman, mais elle implique un calcul de persistance des cadavres. Cela entraîne donc un protocole de terrain lourd où il faut relever la persistance des cadavres chaque jour pendant sept jours sans interruption. Cette option n'a pas initialement été envisagée.

III.4.4.2 - Formule de Jones

Jones a mis au point une autre formule (Jones & Al., 2009) :

$$p = \exp(-0.5 \times I/\bar{t})$$

$$N = \frac{C}{d \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \times A$$

Un des postulats de départ est que le taux de mortalité sur la période de suivi est constant. Or, rien ne porte à croire qu'il est constant sur le parc. Cette formule n'est donc pas retenue.

III.4.4.3 - Formule d'Huso

Huso part de la formule de Jones (Huso, 2010), mais il considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le point commun avec Jones est qu'il considère également que la mortalité est constante. C'est pour cette raison que cette formule n'est donc pas retenue.

$$p = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$$

$$\text{D'où : } N = \frac{C}{d \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}} \times A$$

III.4.5 - Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 3 types de couverts principaux sur le sol des quadrats (voir tableau ci-dessous). Il s'agit de cultures, de prairies et de voiries (routes, chemins d'exploitation et plateformes).

Les cultures sont prépondérantes avec 81% de la surface totale des quadrats (2,43 ha sur 3). Les prairies viennent ensuite, représentant 10% de la surface totale.

Enfin, les voiries et les zones rudérales composées par les voies d'accès et les plateformes des éoliennes représentent 8.3% de la surface totale des quadrats.

Tableau 4 – Types d'habitats rencontrés et surfaces associées.

Typologie simplifiée des habitats	Surface (en ha)	Pourcentage
Cultures	2.43	81%
Prairies	0.32	10.4%
Voiries	0.25	8.3%
Total	3	100%



Figure 6 - Occupation du sol dans les quadrats d'étude

III.4.6 - Coefficients de correction

III.4.6.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité est réalisé le 6 avril sous l'éolienne E1 pour l'observateur Ronan Arhuro. Le quadrat de cette éolienne est, au moment de la réalisation du test, recouvert par une partie de prairie et une partie de culture en labour et une partie de plateforme.

Un second test est réalisé le 15 mai par le second observateur, Margaux Féon. Le test est réalisé sous l'éolienne E3. Les cultures de maïs plantées sont alors peu développées et le test est réalisable.

Un dernier test est réalisé le 12 octobre sous l'éolienne E3 par Aude Mazurié-Desgarennès. Le maïs est alors coupé.

Le test consiste à disperser 20 leurres sur une surface équivalente à la moitié de la surface du quadrat, avant l'arrivée du chercheur. Les leurres ont été jetés en l'air afin de simuler une chute. Deux tailles de leurres ont été utilisées. La taille des plus petits correspond à celle des petites espèces de chauves-souris (pipistrelles, Myotis, ...). La taille des plus grands correspond à celle des grandes espèces (séroline, noctule, ...). Ils sont fabriqués en tissu de couleur foncée afin de se rapprocher au maximum de la réalité.



Photo 1 – Leurre fabriqué en tissu

Source : photo Althis

Pour l'observateur R.A, le test fournit le résultat suivant : 0,7 soit 14 leurres retrouvés sur les 20 disposés sur le site

Pour l'observateur M.F, le résultat du test est de 0,75, soit 15 leurres retrouvés sur les 20.

Pour l'observateur A.M.-D., le résultat du test est de 0,8, soit 16 leurres retrouvées sur les 20.

Pour l'observateur Floriane Mérel, le test n'a pas été réalisé sur site, mais en vertu de tests réalisés sur d'autres sites similaires, un résultat de test à 0,8 a été retenu.

D = 0,7 (RA)

D = 0,75 (MF)

D = 0,8 (AMD)

D = 0,8 (FM)

III.4.6.2 - Test de prédation

Le test consiste à disperser des cadavres de 20 poussins au pied des éoliennes, dans la zone prospectée. Le premier test a été mené au pied des éoliennes E1 et E3, le 6 avril ; le second au pied de l'éolienne E1, le 11 septembre.

Tableau 5 – Dates des tests réalisés

Date	Nombre de poussins posés	Nombre de poussins retrouvés à J+3	Taux de prédation
6 avril 2018	20	14	30 %
11 septembre 2018	20	6	70 %

La situation est diamétralement opposée entre les deux tests, ce qui amène à un taux de prédation de 50%.

Il est probable que les cadavres de poussins soient plus attractifs que les chiroptères. En effet, leur détection visuelle est plus facile (taille, couleur). La détection olfactive reste équivalente. Les charognards chassant à vue sont donc favorisés, ce qui peut induire un taux de prédation un peu plus élevé.

Le taux de prédation est au final assez élevé sur le parc éolien de Lanrivoaré.

P = 0,5

*P correspondant au taux de cadavre restant au bout d'un intervalle soit 20 sur 40.

III.5 Suivi de l'activité des chiroptères

III.5.1 - Bibliographie

L'étude d'impact préalable à l'implantation du parc de Lanrivoaré précise, au sujet des chiroptères, qu'aucune espèce n'est mentionné sur le site d'exploitation ou connues dans les environs proches. Néanmoins, l'enjeu principal cité concerne le grand rhinolophe, dont une colonie de 250 individus est connue dans le château de Kervéatouz en hiver. L'enjeu est relativisé par l'éloignement de ce site : 2,5 km au sud-est du parc éolien.

III.5.2 - Potentialité des gîtes

Cette première intervention sur le terrain, réalisée le 22 février 2018, a pour but d'identifier les secteurs susceptibles d'héberger des chauves-souris (individus seuls ou colonies) et d'ainsi estimer les différentes potentialités d'accueil dans l'aire d'étude. Celle-ci concerne aussi bien les espèces anthropophiles qu'arboricoles.

III.5.3 - Périodes d'inventaires et conditions d'intervention

Etant donné que les chauves-souris d'Europe hibernent en hiver, leur période d'activité se trouve alors réduite des mois de mars à octobre. Ainsi, dans le cadre d'un projet éolien, l'étude des chiroptères doit couvrir l'ensemble de cette période.

Tableau 6 - Calendrier des périodes favorables aux inventaires chiroptères

Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc

Période favorable
 Période optimale

Les mois de mars et octobre sont considérés comme favorables pour l'inventaire des chauves-souris, mais il est important de noter que les conditions climatiques ne sont pas forcément très propices à ces périodes. En effet, lorsque les nuits sont plus froides l'abondance en insectes a tendance à être plus faible et à représenter un intérêt moindre à la sortie des chiroptères. De plus, il s'agit de période de transition où l'activité des chauves-souris est ralentie.

Pour cette étude, un total de neuf sorties d'écoute active a été réalisé, plus un inventaire des gîtes.

Tableau 7 - Historique des interventions

Date	Intervenant	Température	Couverture nuageuse	Vitesse vent	Précipitations	Interventions
22/02/2018	F.MEREL	-	-	-	-	Gîtes
15/05/2018	A. MAZURIE	12 à 11°C	8/8	Faible	Aucune	Ecoutes actives
05/06/2018	A. MAZURIE	13 à 12°C	8/8	Faible	Aucune	Ecoutes actives
26/06/2018	A. MAZURIE	21 à 17°C	2/8	Faible	Aucune	Ecoutes actives
16/07/2018	A. MAZURIE	17 à 14°C	7/8	Nulle à Faible	Aucune	Ecoutes actives
13/08/2018	A. MAZURIE	17 à 15°C	7/8	Faible	Aucune	Ecoutes actives
19/09/2018	R. ARHURO	18 à 16°C	3/8	Faible à modérée	Aucune	Ecoutes actives
02/10/2018	A. MAZURIE	13 à 12°C	8/8	Faible à modérée	Aucune	Ecoutes actives
15/10/2018	A. MAZURIE	11 à 10°C	8/8	Faible	Aucune	Ecoutes actives
23/10/2018	A. MAZURIE	13 à 10°C	1/8	Nulle à Faible	Aucune	Ecoutes actives

Ainsi, les dates de prospections répondent aux attentes et à l'exigence fixées par le protocole du MEDDE (2015), qui impose neuf sorties dans le cas du parc de Lanrivoaré.

Lors des prospections, il est également important de prendre en compte que les conditions météorologiques influencent considérablement le comportement des chauves-souris. Ainsi, les conditions optimales pour l'inventaire des chiroptères sont :

- Une température minimale en début de soirée de 10°C (Waugen et al., 1997)
- Un vent nul à faible (20km/h maximum)
- Une absence de pluie

Au niveau de chaque point, sont relevés systématiquement : la température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent. Pour ce dernier paramètre, la vitesse est considérée comme :

- Nulle, de 0 à 5 Km/h,
- Faible, de 5 à 15 Km/h,
- Moyenne, de 15 à 20 Km/h,
- Forte, au-delà de 20 Km/h

La couverture nuageuse est quant à elle estimée sur une échelle de 0 à 8 : 0/8 pour une absence de nuage et 8/8 pour un ciel entièrement couvert.

III.5.4 - Principe d'écholocation chez les chiroptères et suivis par acoustique

Afin de se déplacer et de chasser dans la nuit, les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar, appelé communément écholocation.

Ce principe repose donc sur les propriétés physiques des ondes sonores. Ainsi, les ultrasons émis par l'animal (non audible par l'oreille humaine) vont rebondir sur tout obstacle présent dans l'environnement et les échos produits vont être captés au niveau des oreilles des chauves-souris. C'est cet écho qui va leur permettre d'évaluer la distance et la forme des objets détectés (Barataud, 2015).

Les ultrasons sont émis de deux façons : soit avec la bouche dans le cas des Vespertillons, soit avec le nez dans le cas des Rhinolophes.

En plus de ces ultrasons, les chiroptères peuvent également émettre des « cris sociaux » qui sont des cris de communication, audibles cette fois-ci par l'homme. Ils dépendent de divers paramètres liés aux habitats dans lesquels les individus évoluent, à la morphologie de ces derniers et à la taille des proies. Chaque espèce possède donc des gammes de signaux qui lui sont propres. Il est alors possible d'identifier une espèce à partir de cris sociaux présents sur les enregistrements. Toutefois, en fonction du contexte, il peut exister des recouvrements de signaux ayant les mêmes caractéristiques, rendant l'identification plus délicate (Boonman et al., 1995 ; Siemers et Schnitzler, 2000).

Ainsi, le suivi acoustique des chiroptères à l'aide d'un détecteur à ultrasons, permet d'obtenir des informations précises sur les espèces présentes dans un milieu donné. De plus, afin de ne pas affecter le comportement des chauves-souris, il est essentiel d'avoir un observateur silencieux et immobile, ainsi qu'une absence totale d'éclairage. Pour finir, avec ce procédé, il peut être également possible de relever si l'individu capté est en chasse ou en transit, de par la structure et le rythme des signaux émis.

III.5.5 - Ecoute active

Les inventaires par écoute active sont réalisés à l'aide d'un micro Petterson M500 USB (Petterson Elektronik) et du logiciel Batsound Touch (Petterson Elektronik) installé sur une tablette de terrain. Ce type de système permet de visualiser directement l'aspect des sons émis par les chauves-souris en expansion de temps (c'est-à-dire en les ralentissant 10 fois) et d'identifier plus facilement les espèces contactées. Ce type de dispositif capte les ultrasons émis par les chauves-souris et le retransmet en fréquences audibles pour l'homme.



Photo 2 - Micro « Petterson M500 USB Ultrasound Microphone » et logiciel « Batsound Touch » présent sur une tablette de terrain.

Source : Photo Althis

L'activité des chauves-souris est au plus fort à partir du coucher du soleil et décroît de façon quasi linéaire avec l'avancée de la soirée (Barataud, 2012). En effet, certaines espèces marquent une pause dans la nuit et regagnent leur gîte diurne ou leur gîte de transit (Mc Aney et Fairley, 1988 ; Bontadina et al., 2001).

Il est donc essentiel de ne pas arriver trop tard sur les derniers points d'écoute et de limiter l'étude acoustique à 3 heures après le coucher du soleil. Ainsi, il est alors conseillé de faire un maximum de 12 points d'écoute, d'une durée de 10 minutes chacun.

Le nombre de points d'écoute et leur positionnement varient en fonction de la structure paysagère, permettant ainsi de mettre en évidence la présence d'espèces différentes. Les habitats favorables au transit et/ou à la chasse des chiroptères sont étudiés en priorité. Il est également important de

minimiser le temps de déplacement entre chaque point d'écoute. C'est pour cela que l'on choisira des habitats facilement accessibles.

Dans le cas présent, 11 points d'écoute ont été positionnés pour cette étude. Ils ont été placés de façon à être les plus proches de tous les types d'habitats présents dans l'aire d'étude et à proximité des éoliennes. Ceux-ci ont fait l'objet de 9 passages, étalés sur toute la saison (d'avril à septembre).

Tableau 8 : Répartition des points d'écoute active en fonction des habitats

Type d'habitat	N° du Point
Chemin creux	Point n°1
Pied d'éolienne	Point n°2
	Point n°3
	Point n°5
	Point n°9
Boisement mixte	Point n°9
Zone humide	Point n°11
Lisière	Point n°6
	Point n°7
	Point n°8
	Point n°10
Milieu agricole	Point n°4

Chaque soirée débute au crépuscule et se déroule sur les deux à trois heures suivants celui-ci. Afin d'avoir une vision globale de l'intérêt des chauves-souris pour chaque point, l'ordre de passage variera à chaque sortie. Cela permet également de réduire les différents biais liés aux variabilités dues aux heures de la nuit, aux saisons, ainsi qu'aux conditions climatiques.

Les résultats obtenus donnent une évaluation de l'activité des chauves-souris en fonction des différents habitats inventoriés, et non une mesure d'abondance (Barataud, 2015). Le nombre de contacts acoustique, relevé toutes les 5 secondes par individus, permet ainsi de comparer les points entre eux et de définir les habitats les plus propices aux chiroptères.

Sur le terrain, il est également noté tout autre comportement observé comme l'identification de cris sociaux ou le sens de déplacement des individus.



Figure 7 - Localisation des points d'écoute actifs

III.5.6 - Analyse des signaux et identification des espèces

A la fin de l'étude, plusieurs centaines de séquences sont obtenues. Cependant, toutes ne correspondent pas à des enregistrements de chauves-souris, mais à des bruits « parasites » tels que des chants d'orthoptères. Le logiciel SonoChiro est alors utilisé pour faire le tri dans ces fichiers-ci.

Une fois l'analyse par le logiciel terminée, il en ressort un tableur comprenant entre autres l'espèce, le groupe de l'espèce identifiée, un indice de confiance de l'identification automatique pour l'espèce et un autre pour le groupe d'espèce, la date réelle de l'enregistrement, l'heure de celui-ci, etc.

Le logiciel est conçu pour donner un indice de confiance pertinent, allant de 0 (très incertain) à 10 (absolument certain) pour chacune de ses déterminations. On considère alors qu'avec un indice entre 7 et 10, l'identification est bonne et qu'entre 6 et 0, il est nécessaire de contrôler manuellement. À noter qu'il est indispensable que le groupe des Myotis fasse l'objet de vérifications, quel que soit l'indice de confiance obtenue. De plus, les fichiers considérés comme « parasites » font également l'objet d'une visualisation rapide afin d'être sûr qu'ils ne contiennent pas de contacts de chiroptères.

La détermination manuelle se fait quant à elle, à l'aide du logiciel Batsound, qui permet d'obtenir des informations complémentaires sur l'identification des espèces enregistrées. Il est alors possible de mesurer les fréquences initiales et terminales, ou encore les fréquences du maximum d'énergies.

Toutefois, dans certains cas, il n'est pas possible d'aboutir avec certitude à une espèce, dû à des signaux de trop faible intensité, à une mauvaise qualité de l'enregistrement, ou encore à l'absence de critères dominants. Dans ce cas précis, l'identification s'arrête au genre de l'espèce et ainsi seul le groupe taxonomique est retenu.

Dans le tableau ci-dessous, les différents groupes d'espèces possibles sont présentés.

Tableau 9 - Regroupement d'espèces possibles

Groupe d'espèces	Espèces comprises
P35	Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)
P40	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
P50	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)
Plecotus sp	Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>) Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>)
Myotis sp	Tous les Murins
Sérotule	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>) Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)

Lors de l'analyse des risques, c'est l'espèce la plus sensible du groupe qui sera alors retenue.

Une fois l'ensemble des fichiers identifiés, les résultats sont convertis en nombre de contact par heure, afin de lisser les biais liés au temps d'écoute. Un coefficient de correction sera également appliqué pour réduire les marges d'erreurs liées à la distance de détection. En effet, celle-ci s'avère différente en fonction des espèces. De ce fait, un Petit Rhinolophe ne sera pas détecté au-delà de 5m du micro, alors qu'une Noctule commune sera captée jusqu'à 150m de celui-ci. Les coefficients appliqués seront ceux préconisés par Michel Barataud dans son livre « Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe » (2015).

Il est également important de noter qu'une absence de contact ne signifie pas forcément une absence d'espèces sur le site étudié (MOTTE & LIBOIS, 2002).

Tableau 10 - Tableau des distances des détections des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu

milieu ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection	coefficient détectabilité
faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,10
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,10
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,70		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,70		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,70		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,20	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,20	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,70	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Myotis myotis</i>	15	1,70	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,20	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,20	
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,71	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,71	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
	<i>Plecotus spp</i>	40	0,71	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

Source : Extrait de MEEM, 2016 d'après Barataud, 2012

Le niveau d'activité des chauves-souris se détermine en fonction d'une échelle à 4 échelons :

- Nulle ou très faible : nombre de contacts/heure < 20
- Faible : 20 ≤ nombre de contacts/heure < 50
- Moyenne : 50 ≤ nombre de contacts/heure < 100
- Forte : 100 ≤ nombre de contacts/heure

La diversité spécifique observée est également définie de la façon suivante :

- Nulle ou très faible : nombre d'espèce = 0 à 2
- Faible : nombre d'espèce = 3 à 4
- Moyenne : nombre d'espèce = 5 à 7
- Forte : nombre d'espèce = 8 et plus

Pour chaque espèce, le seuil d'activité sera toutefois hiérarchisé selon les niveaux établis pour la région Bretagne.

Tableau 11 - Evaluation du seuil d'activité pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne

Espèce	Indice de détectabilité	Niveau d'abondance en Bretagne	Seuil d'activité (n = nb contact / h)				
			Nul à très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Pipistrelle commune	Moyen	Commune à très commune	$n < 8$	$8 \leq n < 32$	$32 \leq n < 60$	$60 \leq n < 120$	$120 \leq n$
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Commune	$n < 4$	$4 \leq n < 16$	$16 \leq n < 30$	$30 \leq n < 60$	$60 \leq n$
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Peu commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Pipistrelle pygmée	Moyen	Rare	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$
Barbastelle d'Europe	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Sérotine commune	Fort	Commune	$n < 6$	$6 \leq n < 24$	$24 \leq n < 45$	$45 \leq n < 90$	$90 \leq n$
Noctule commune	Très fort	Rare	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Noctule de Leisler	Très fort	Rare	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Sérotine bicolore	Très fort	Anecdotique	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Grande Noctule	Très fort	Anecdotique	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Oreillard roux	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	$n < 3$	$3 \leq n < 12$	$12 \leq n < 22,5$	$22,5 \leq n < 45$	$45 \leq n$
Oreillard roux	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	$n < 2$	$2 \leq n < 8$	$8 \leq n < 15$	$15 \leq n < 30$	$30 \leq n$
Oreillard roux	Faible (milieu fermé)	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$
Oreillard gris	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	$n < 3$	$3 \leq n < 12$	$12 \leq n < 22,5$	$22,5 \leq n < 45$	$45 \leq n$
Oreillard gris	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	$n < 2$	$2 \leq n < 8$	$8 \leq n < 15$	$15 \leq n < 30$	$30 \leq n$
Oreillard gris	Faible (milieu fermé)	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$
Grand Rhinolophe	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Petit Rhinolophe	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin d'Alcathoe	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin de Bechstein	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin à Oreilles échanquées	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin de Natterer	Faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$
Murin à moustaches	Faible	Assez commune	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$
Murin de Daubenton	Faible	Commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Grand Murin	Moyen (milieu ouvert et semi-ouvert)	Peu commune	$n < 1$	$1 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n < 15$	$15 \leq n$
Grand Murin	Faible (milieu fermé)	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Minioptère de Schreibers	Moyen	Rare	$n < 0,5$	$0,5 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3,75$	$3,75 \leq n < 7,5$	$7,5 \leq n$

III.5.7 - Evaluation du niveau de vulnérabilité face à l'éolien

Tout comme les oiseaux, les chauves-souris peuvent être impactées par l'éolien. Néanmoins, elles ne présentent pas toutes la même vulnérabilité face à celui-ci.

Un niveau de vulnérabilité est alors calculé pour chaque espèce en fonction de leur niveau d'enjeu et de sensibilité face aux éoliennes.

Niveau d'enjeu + niveau de sensibilité = niveau de vulnérabilité

III.5.8 - Détermination du niveau d'enjeu

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France, mais leur statut de protection et de conservation varient d'une espèce à l'autre. Ainsi, afin de déterminer le niveau d'enjeu, trois statuts ont été sélectionnés : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (MONCORPS & al., 2017), la liste rouge régionale des espèces en Bretagne (Groupe Mammalogique Breton, 2015) et l'inscription ou non de l'espèce en Annexe II de la « Directive Habitats » (92/43/CEE).

L'addition de ces trois statuts permet donc d'évaluer le niveau d'enjeux de l'espèce sur un territoire donné. La notation se fait de la manière suivante :

Tableau 12 Calcul du niveau d'enjeu des chauves-souris

Statuts			Notation
LR France	LR régionale	Directive "Habitats"	
LC	LC	-	0
NT, DD	NT, DD	Annexe 2	0.5
VU, EN, CR	VU, EN, CR	-	1

LR : liste rouge ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; DD : données insuffisantes ; CR : en danger critique d'extinction

Quatre niveaux d'enjeu sont alors possibles :

- Nul : 0
- Faible : 0.5
- Fort : 1
- Très fort : 1.5 à 2.5

III.5.9 - Détermination du niveau de sensibilité

Le niveau de sensibilité pour chaque espèce est estimé à partir de l'état des connaissances actuelles et du travail mené par Eurobats (RODRIGUES & al., 2014), qui pour chaque groupe d'espèces, a déterminé un niveau de sensibilité.

Tableau 13 - Niveau de risque de collision avec les éoliennes selon les espèces

Risque fort	Risque moyen	Risque faible	Inconnu
<i>Nyctalus</i> spp.	<i>Eptesicus</i> spp.	<i>Myotis</i> spp.**	<i>Rousettus aegyptiacus</i>
<i>Pipistrellus</i> spp.	<i>Barbastella</i> spp.	<i>Plecotus</i> spp.	<i>Taphozous nudiventris</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	<i>Myotis dasycneme*</i>	<i>Rhinolophus</i> spp.	<i>Otonycteris hemprichii</i>
<i>Hypsugo savii</i>			<i>Miniopterus pallidus</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>			
<i>Tadarida teniotis</i>			

Source : EUROBATS, 2014

Trois niveaux ressortent pour les espèces présentes en France et une note est attribuée en fonction de ceux-ci.

Tableau 14 - Calcul du niveau de sensibilité

Niveau de sensibilité	Notation
Sensibilité faible	0
Sensibilité moyenne	1
Sensibilité forte	2

III.5.10 - Détermination du niveau de vulnérabilité

C'est donc l'addition des notes obtenues avec le niveau d'enjeu et le niveau de sensibilité qui permet de définir le niveau de vulnérabilité potentiel des espèces.

Tableau 15 - Calcul du niveau de vulnérabilité

Note enjeu + note sensibilité	Niveau de vulnérabilité
0 et 0,5	Faible ou à préciser
1 et 1,5	Modéré
2 et 2,5	Assez fort
3 et +	Fort

III.6 Suivi de l'avifaune migratrice

III.6.1 - Bibliographie

Étude d'impact du parc éolien de Lanrivouaré – ABIES :

Le parc éolien de Lanrivouaré n'a pas fait l'objet d'inventaire des oiseaux migrateurs. En revanche, l'étude d'impact comporte deux listes d'oiseaux hivernants et nicheurs (voir figure ci-dessous).

Espèces nicheuses	Accenteur mouchet	
	Bécasse des bois	(probable près de la ferme de Kerribin)
	Corneille noire	
	Grive musicienne	
	Mésange bleue	
	Mésange charbonnière	
	Pie bavarde	
	Pigeon ramier	
	Pinson des arbres	
	Pipit farlouse	
	Troglodyte	
Espèces hivernantes	Alouette des champs	
	Grive litorne	(en assez grande concentration)
	Grive mauvis	
	Pluvier doré	
	Vanneau huppé	

Figure 8 – Oiseaux hivernants et nicheurs inventoriés

Source : ABIE

III.6.2 - Dates d'inventaire

Le nombre de jours d'inventaire mis en place couvre de façon optimale les différentes périodes : migrations prénuptiale et postnuptiale.

Durant période migratoire, l'objectif est de saisir les passages et les mouvements d'oiseaux les plus conséquents. L'aire d'étude est située proche d'un couloir de migration connu en Bretagne à savoir le trait de côte (voir figure 2). Du fait de la situation géographique du parc (au nord-ouest de la France) la majorité de la migration prénuptiale a lieu début mars pour les premiers oiseaux et tend à se réduire fin mars pour les principaux effectifs. Les inventaires des oiseaux prénuptiaux se concentrent donc sur cette période.

La migration postnuptiale s'étale de fin août à début novembre. Trois interventions sont réparties sur cette période afin de pouvoir identifier les caractéristiques des populations migratrices.

Le tableau ci-dessous récapitule les dates d'intervention pour les deux périodes.

Tableau 16 – Dates d'inventaire avifaune

Dates	Intervenants	Motifs	Conditions météorologiques
07/03/2018	M.FEON	Migration prénuptiale	Régime d'averses, vent faible à moyen, 6-8°C
20/03/2018	F.HEMERY	Migration prénuptiale	Temps couvert, vent modéré de NE, 5°C
30/03/2018	F.HEMERY	Migration prénuptiale	Eclaircies, vent faible de NW, 4°C
11/09/2018	M.FEON	Migration postnuptiale	Ciel couvert, vent moyen, 10°C
25/09/2018	R.DESCOMBIN	Migration postnuptiale	Soleil, vent faible à modéré de E, 3°C
23/10/2018	F.HEMERY	Migration postnuptiale	Soleil, vent faible de N, 6°C

III.6.3 - Contexte

Une partie des oiseaux passent l'hiver en Afrique ou en zone méditerranéenne. Ils viennent ensuite au printemps et l'été en Europe pour se reproduire. Pour ce faire, une partie des flux migratoires passe par l'Europe de l'Ouest. Certaines voies migratoires passent clairement par la Bretagne, notamment les oiseaux

d'eau et les passereaux (voir figure ci-après). La prise en compte des oiseaux migrateurs n'est pas négligeable pour un projet éolien dans le sens où il y a des risques d'« effet barrière », de collision et de dérangement.

Au regard de ces phénomènes migratoires, les connaissances en Bretagne restent diffuses notamment sur les principaux axes empruntés. Alors que la plupart des espèces migrent sur un front relativement large, plus ou moins modulé par les conditions météorologiques, deux principales trajectoires semblent se dessiner en Bretagne (cf. figure suivante) :

- L'axe Baie du mont Saint-Michel – Estuaire de la Loire ;
- Le contournement de la Bretagne le long du trait de côte.

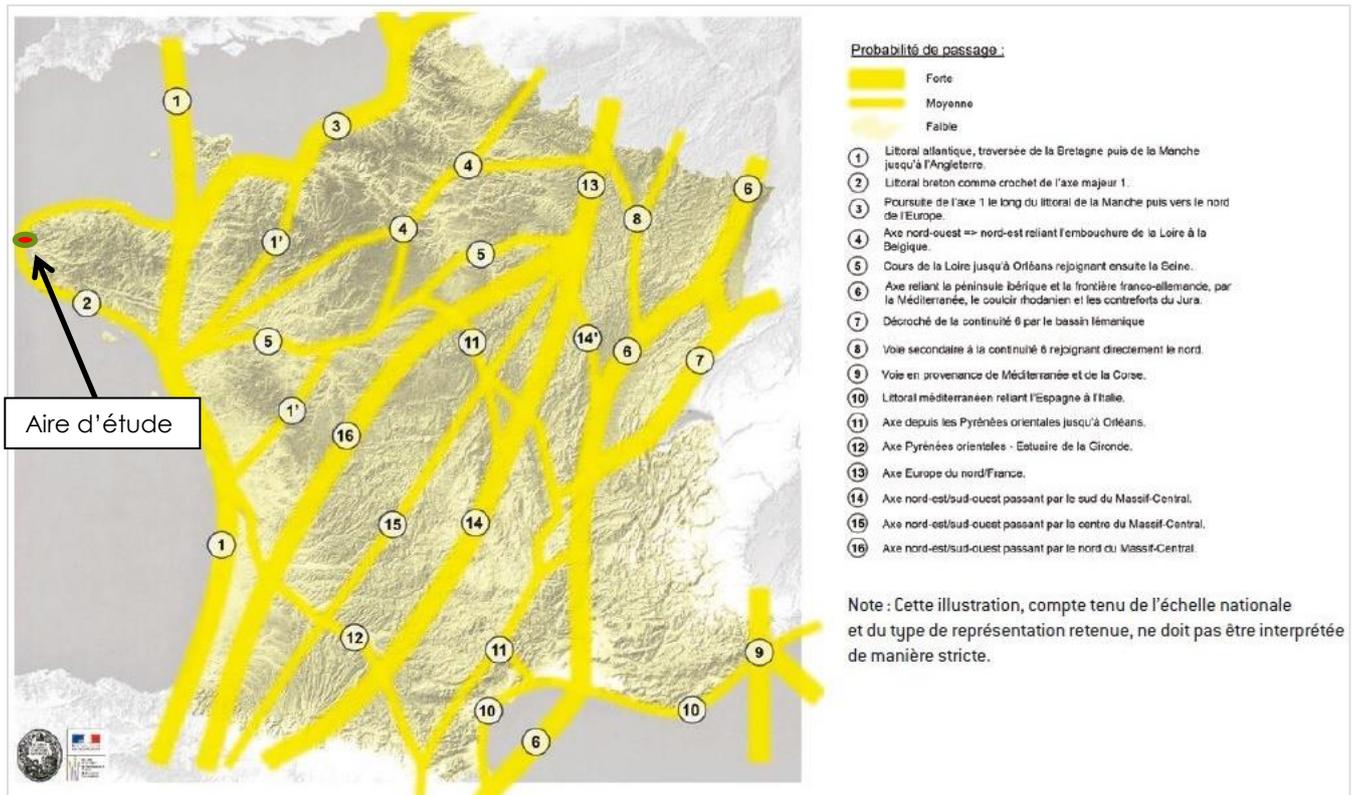


Figure 9– Voies d'importance de migration de l'avifaune pour la cohérence nationale de la trame verte et bleue
Source : MNHN/SPN

III.6.4 - Protocole de terrain

L'aire d'étude est plutôt plane et située sur un plateau cerné de vallées. Elle est largement occupée par des cultures et des prairies.

L'aire d'étude est quadrillée à partir de points offrant une vue dégagée. Deux points d'observation sont donc mis en place. Ils ont des cônes de vue qui se complètent et couvrent donc un maximum l'aire d'étude. Ils sont étudiés à tour de rôle de 1h30 après le lever du soleil jusqu'à 16h.

Afin de comprendre le fonctionnement ornithologique du site, les informations suivantes sont collectées :

- Détermination à l'espèce des individus observés (identification du genre à défaut).
- Direction et sens de déplacements des vols d'oiseaux.
- Intensité du flux (nombre d'individus).
- Hauteurs des vols. Trois tranches sont notées (0-50m, 50-150m et plus de 150m).
- Mise en avant de zones de haltes.
- Comportements migratoires divers.



Photo 3 – Vue depuis le point d'observation 1



Photo 4 – Vue depuis le point d'observation 2

SOURCE : Photos ALTHIS



Figure 10 - Points d'observation des oiseaux migrateurs

III.7 Définition des enjeux

III.7.1 - Faune-flore

La définition des enjeux patrimoniaux s'applique à tous les taxons inventoriés. Ils sont fondés sur la classification de chaque espèce dans les listes rouge UICN de référence au niveau régional, national et européen. En fonction de l'existence des documents, c'est la liste rouge la plus locale qui est utilisée (par exemple la liste rouge régionale est prioritaire sur la nationale).

Dans le cas des espèces invasives, c'est leur classification dans les listes régionales qui sont utilisées.

Pour chaque taxon la liste utilisée est précisée.

La classification est effectuée comme suit :

Tableau 17 – Attribution des enjeux patrimoniaux

Enjeux patrimoniaux	Principaux critères
Invasif	Espèce classée comme invasive dans les listes de références
Faible	Espèce classée LC (risque mineur) dans la liste de référence.
Modéré	Espèce classée NT (Quasi-menacée) dans la liste de référence.
Fort	Espèce classée VU (Vulnérable) dans la liste de référence.
Très fort	Espèce classée EN (En danger), ou CR (en danger critique d'extinction)

Ensuite, cette attribution sert de base à l'attribution de l'enjeu local de l'espèce. Ainsi une espèce peut avoir un enjeu local différent de l'enjeu patrimonial, selon les critères suivants :

Tableau 18– Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux locaux.

Critères	
Augmentant l'enjeu	Espèce à forte concentration. Espèce cantonnée. Espèce dont la région/le secteur joue un rôle important de conservation de l'espèce
Diminuant l'enjeu	Individu isolé, de passage. Aucun site fonctionnel associé à l'espèce dans l'aire d'étude. Aucun indice de cantonnement, d'utilisation du site.

Les enjeux locaux sont classés selon l'échelle suivante :

Tableau 19 – Echelle des enjeux locaux

Invasif	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------	--------	--------	------	-----------

III.7.2 - Habitats naturels

Les habitats naturels font l'objet de critères des enjeux patrimoniaux différents, car aucune liste rouge associée n'existe.

Tableau 20 – Échelle d'attribution des enjeux patrimoniaux

Enjeux patrimoniaux	Principaux critères
Invasif	Habitat formé majoritairement d'espèce de flore invasive
Faible	Habitat banal peu favorable au groupe taxonomique étudié ou favorable aux espèces à enjeu faible. Haie classée de H1 à H6 selon la nomenclature ONCFS
Modéré	Habitat utilisé par au moins une espèce d'enjeu modéré. Haie classée de H7 selon la nomenclature ONCFS
Fort	Habitat favorable à une espèce d'enjeu fort ou plusieurs d'enjeu modéré. Habitat d'intérêt communautaire Zone humide.
Très fort	Habitat de nourrissage et de reproduction d'espèces d'enjeu très fort ou de plusieurs espèces d'enjeu fort. Habitats d'intérêt communautaire prioritaire

De même l'enjeu local de l'habitat peut être modulé en fonction de plusieurs critères (voir tableau ci-après).

Tableau 21 - Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux locaux.

Critères	
Augmentant l'enjeu	Habitat rare régionalement Concentration d'espèces importantes. Espèce dont la Bretagne joue un rôle biologique majeur. Rôle clé de l'habitat dans le cycle biologique d'une ou plusieurs espèces.
Diminuant l'enjeu	Habitat non-fonctionnel ou dégradé. Faible surface. Habitats isolés. Espèce dont la Bretagne joue un rôle biologique mineur. Habitats très représentés localement.

Il est à noter qu'ici seuls les critères liés au milieu naturel sont pris en compte.

IV. Résultats

IV.1 Suivi des habitats naturels

IV.1.1 - Dates d'inventaires

Tableau 22 - Intervenants et dates d'interventions pour les inventaires habitats.

Inventaires	Intervenants	Dates	Observations
Habitats	M.FEON	22/02/2018	Ensoleillée, 12°C
Habitats	M.FEON	06/04/2018	Eclaircies, 17°C

Les inventaires habitats se sont déroulés en fin d'hiver et au printemps, lors de la période d'expression de la flore. La description des habitats naturels est donc satisfaisante.

IV.1.2 - Habitats naturels selon la typologie simplifiée

De manière à simplifier la compréhension globale de l'inventaire des habitats naturels, ces derniers sont regroupés dans un premier temps par grands types de milieux, selon une typologie simplifiée. C'est cette typologie qui est présentée sur la carte suivante.

Le tableau ci-après présente ces grands types et les surfaces qu'ils occupent dans l'aire d'étude :

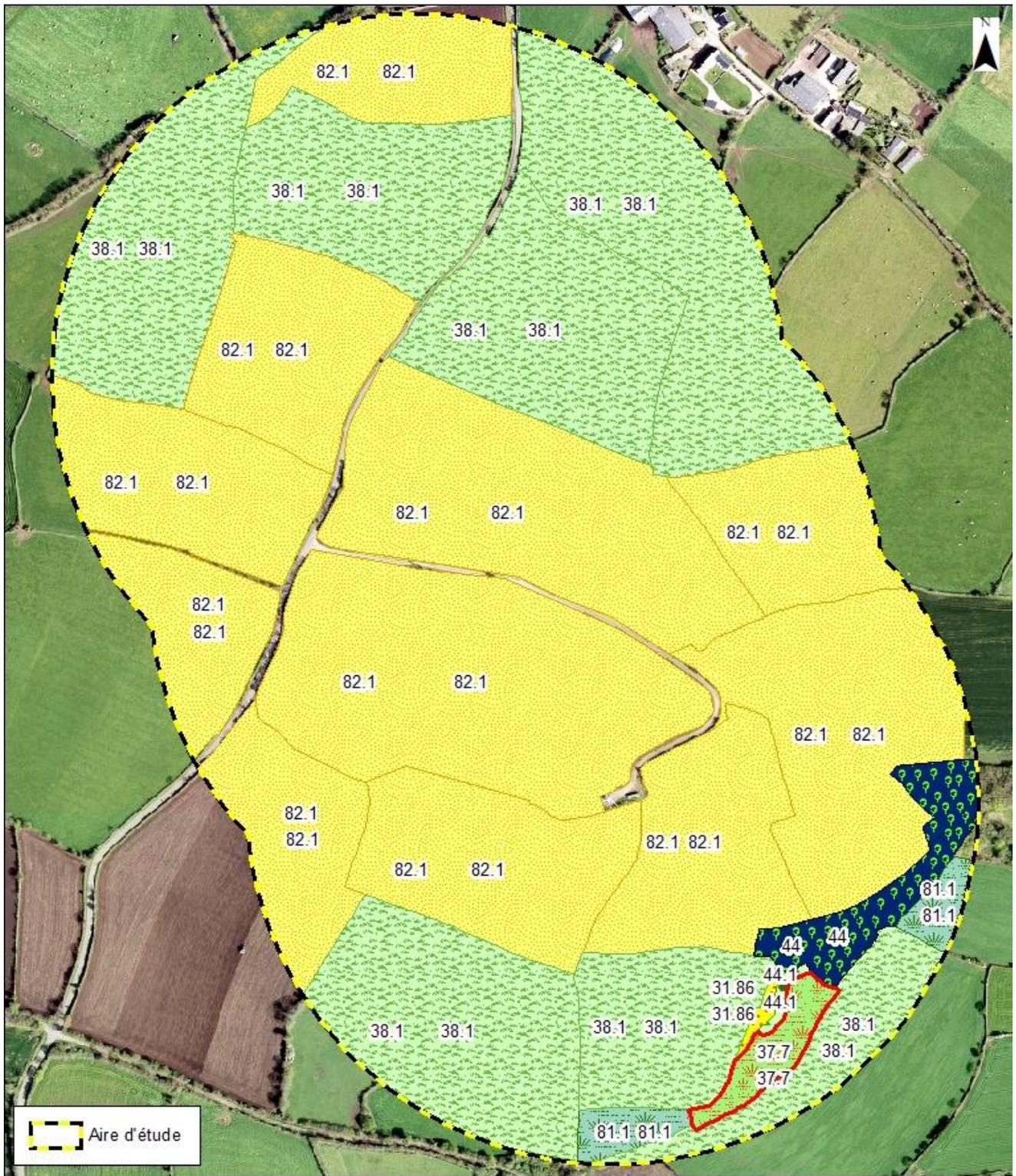
Tableau 23 – Surfaces et types d'habitats dans l'aire d'étude

Habitats simplifiés	Surface (ha)*	% de la surface totale*
Prairies	19.5	38
Boisement de feuillus	1	2
Mégaphorbiaies	0.4	1
Fourrés	0.07	>1
Cultures	29	57

*Les totaux ne font pas 51ha et 100% car les surfaces de voirie sont ici exclues des résultats

L'aire d'étude est inscrite dans un contexte agricole marqué. Les cultures et les prairies constituent l'essentiel des habitats rencontrés avec près de 95% de la superficie étudiée. Ces espaces agricoles correspondent à de grandes parcelles de cultures céréalières (maïs et blé notamment) et, dans une moindre mesure, des prairies temporaires et permanentes utilisées pour le pâturage de bovins.

Trois autres types d'habitats sont présents sur l'aire d'étude. Plusieurs petites parcelles boisées se retrouvent dans le paysage. Les saulaies dominent les boisements de feuillus, quelques friches sont présentes à la marge (mégaphorbiaies et fourrés).



Habitats corine Biotopes

-  31.86, Landes à Fougères
-  37.7, Lisières humides à grandes herbes
-  38.1, Pâtures mésophiles
-  44, Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides
-  44.1, Formations riveraines de saules
-  81.1, Prairies sèches améliorées
-  82.1, Champs d'un seul tenant intensément cultivés

Habitat d'intérêt communautaire

-  6430-4 Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces

Aire d'étude

ETUDE : Suivi postimplantation

Fond cartographique : Orthos 2015 - IGN

Auteur : R.DESCOMBIN

1:4 100

29/11/2018

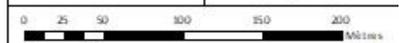


Figure 11 – Résultats - Habitats naturels dans l'aire d'étude.



Photo 5 – Prairie temporaire dans l'aire d'étude



Photo 6 – Culture dans l'aire d'étude

IV.1.3 - Habitats CORINE Biotopes

Au total, ce sont seulement 7 habitats CORINE Biotopes différents qui sont inventoriés.

Les cultures sont représentées par un habitat Corine Biotopes : 82.1 - Champs d'un seul tenant intensément cultivés. Les prairies, second grand type d'habitats, sont déclinées en deux classifications (81.1 - Prairies sèches améliorées et 38.1 Pâtures mésophiles).

Les boisements de feuillus sont décrits sous deux habitats Corine Biotopes. Ces boisements sont dominés par le saule (*Salix atrocinerea*) qui, selon les habitats, est dominant ou en mélange avec d'autres espèces : 44 forêts riveraines, forêts et fourrés très humides et 44.1 Formations riveraines de saules.

Ensuite, deux types d'habitats résultants de l'abandon récent par l'agriculture sont localisés au sud de l'aire d'étude. Il s'agit de la lande à fougères (CCB 31.86) et des lisières humides à grandes herbes (CCB 37.7)

La diversité d'habitats sur le parc éolien de Lanrivoaré est très limitée, même si elle est un peu plus importante au sud de l'aire d'étude qu'au nord. L'activité agricole est très dominante dans ce paysage.

Tableau 24 – Habitats Corine Biotopes dans l'aire d'étude

Code corine Biotopes	Désignation corine Biotopes	Surfaces associées (en ha)	Pourcentage
31.86	Landes à Fougères	0,1	0,1%
37.7	Lisières humides à grandes herbes	0,4	0,9%
38.1	Pâtures mésophiles	19,0	38,0%
44	Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	0,9	1,9%
44.1	Formations riveraines de saules	0,1	0,1%
81.1	Prairies sèches améliorées	0,5	1,1%
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	29,0	57,9%
		50,0	100,0%

Code CORINE Biotopes : **31.86**
 Dénomination : **Landes à Fougères**

Descriptif :

Formation herbacée haute, composée exclusivement de fougère aigle (*Pteridium aquifolium*). Cet habitat est souvent pauvre en faune et flore.

Une seule parcelle est concernée au sud de l'aire d'étude.



Code CORINE Biotopes : **37.7**
 Dénomination : **Lisières humides à grandes herbes**

Descriptif :

Formation herbacée haute, résultante de l'enrichissement d'une prairie humide. Les ombellifères dominent le cortège.



Code CORINE Biotopes : **38.1**
 Dénomination : **Pâtures mésophiles**

Descriptif :

Prairies permanentes pâturées régulièrement par du bétail. En fonction de la pression de pâturage et de l'âge de la prairie, elles peuvent être très intéressantes en termes de flore et d'insectes (coprophages et butineurs).

C'est habitat est très abondant dans l'aire d'étude.



Code CORINE Biotopes **44**
 Dénomination : **Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides**

Descriptif :

Boisement humide dominé par le saule roux (*Salix atrocinerea*), mais accompagné de chêne pédonculé (*Quercus robur*) et de bouleaux (*Betula sp.*)



Code CORINE Biotopes : **44.1**
 Dénomination : **Formations riveraines de saules**

Descriptif :

Formation arborée dominée par le saule roux (*Salix atrocinerea*) constituant la ripisylve d'un cours d'eau.

Cet habitat est limité en surface.



Code CORINE Biotopes : **81.1**
 Dénomination : **Prairies sèches améliorées**

Descriptif :

Formation herbacée correspondant à une culture d'herbe. La prairie date de moins de 5 ans et les espèces herbacées relevées correspondent à des cultivars agronomiques.

La diversité floristique est très restreinte, ainsi que son attrait pour la faune. Des espèces d'espaces ouverts, telles que l'alouette des champs et le lièvre brun peuvent éventuellement s'y reproduire.



Code CORINE Biotopes : **82.1**
 Dénomination : **Champs d'un seul tenant intensément cultivés**

Descriptif :

Cet habitat correspond aux parcelles de cultures céréalières ou d'autres plantes cultivées annuellement.

Cet habitat est abondant dans l'aire d'étude, mais le potentiel d'accueil de la faune et de la flore est très limité.



IV.1.4 - Habitats d'intérêt communautaire

L'aire d'étude comprend un seul habitat d'intérêt communautaire selon la directive Habitats-Faune-Flore (Bensettiti F., 1992), cet habitat n'est pas considéré comme prioritaire. La fiche descriptive issue du Cahier Habitats Tome 3 est présentée en annexe.

Il s'agit d'une mégaphorbiaie eutrophe des eaux douces, décrite sous le code 37.7 Lisières humides à grandes herbes selon le Code CORINE Biotopes. Cet habitat d'intérêt couvre, tout au sud de l'aire étudiée, une très petite surface de 4500 m².

Sa localisation peut être retrouvée sur la carte des habitats présentée précédemment.

Code UE : **6430-4**
 Dénomination : **Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces**

Descriptif :

Ces mégaphorbiaies se retrouvent souvent aux étages collinéens des domaines atlantiques, mais aussi à l'étage planitiaire. Elles sont liées aux cours d'eau éclairés drainant des prairies humides. Elles sont soumises à des crues périodiques d'intensité variable. Les sols sont eutrophisés par l'apport des éléments organiques lors de ces inondations. Habitat des vallées alluviales présentant un sol engorgé par une nappe temporaire. Les sols sont bien pourvus en matière organique, mais relativement pauvres en azote.

Il s'agit de prairies élevées, caractérisées par la domination d'ombellifères et avec un faible nombre d'espèces.

Ce milieu est très favorable à l'entomofaune.



Sources photos : inpn.fr , BE Althis)

IV.1.5 - Zones humides

Quelques zones humides sont présentes dans l'aire d'étude. Elles recouvrent une surface de 1.5 ha, soit moins de 3 % de la surface étudiée.

Les zones humides sont essentiellement des zones humides, localisées dans le vallon humide au sud de l'aire d'étude. Elles sont majoritairement constituées des boisements de saules.

Aucun cours d'eau n'est identifié dans cette zone humide, mais il s'agit d'une zone de source avec de nombreuses résurgences et écoulements.

Le seul milieu ouvert humide est une mégaphorbiaie, peu entretenue.

Les zones humides sont des éléments de forte biodiversité notamment pour la flore, les insectes, l'herpétofaune et certains mammifères terrestres.

IV.1.6 - Niveau d'enjeu

Tous les habitats ne présentent pas le même niveau d'enjeu. Ceux-ci sont déterminés conformément à la méthodologie présentée en partie « III.7 Définition des enjeux ».

Tableau 25 – Evaluation du niveau d'enjeu des habitats naturels

Code Corine Biotopes	Désignation Corine Biotopes	Niveau d'enjeu associé
31.86	Landes à Fougères	Faible
37.7	Lisières humides à grandes herbes	Fort
38.1	Pâtures mésophiles	Faible
44	Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	Fort
44.1	Formations riveraines de saules	Fort
81.1	Prairies sèches améliorées	Faible
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	Faible

Bilan de l'inventaire habitats :

L'aire d'étude est composée de 7 habitats naturels différents selon la classification corine Biotopes. En termes de surface, ce sont les cultures et les prairies qui dominent.

Les rares enjeux des habitats sont regroupés dans les zones humides et l'habitat d'intérêt communautaire identifié. Le vallon humide situé au sud concentre à lui seul les quelques enjeux de l'aire étudiée.

L'exploitation des éoliennes du parc de Lanrivoaré a un impact non-significatif sur les habitats naturels.



Enjeux des habitats naturels

 Faible

 Fort

Aire d'étude



Résultats - Habitats naturels

ETUDE : Suivi postimplantation

Fond cartographique : Orthos 2015 - IGN

Auteur : R.DESCOMBIN

1:4 100

30/11/2018

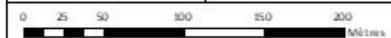


Figure 12 – Résultats – Enjeux des habitats naturels

IV.2 Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères

IV.2.1 - Surfaces prospectées

La surface globale prospectée a varié au cours des 2 périodes de prospection en 2018.

Au printemps, les quadrats sont prospectés en intégralité car les parcelles de cultures ne présentent pas encore de végétations céréalières. La zone de prairie est maintenue à un niveau de prospection favorable grâce au pâturage. Cependant, dès le mois de mai, les cultures de blés sont développées et empêchent la réalisation de la prospection. Les zones parcourues se limitent alors aux chemins d'accès et aux plateformes des éoliennes, ainsi que la prairie située au nord de l'éolienne E1. La surface globale prospectée passe alors de 3 ha en avril à un peu plus d'1 ha en mai, soit 33%.

En septembre, les surfaces en céréales (type blé) ont été moissonnées et sont à nouveau prospectables. Deux parcelles au sud et sud-est de l'éolienne E3 sont couvertes de maïs bien développé, et ne sont plus prospectables. La surface prospectée approche les 2,5 ha, soit près de 75%.

En octobre, les couverts végétaux hivernaux (mélange phacélie, moutarde, graminées) semés après le blé ont atteint une hauteur et un développement empêchant le suivi, sauf à l'ouest de la route près de l'éolienne E1, où le couvert de ray-grass est resté prospectable jusqu'au 12. Dans le même temps, la récolte du maïs a permis de prospecter d'abord une parcelle près de E3, puis la seconde à partir du 15. La surface globale prospectée se réduit à moins d'un hectare, soit moins de 30% au dernier passage.

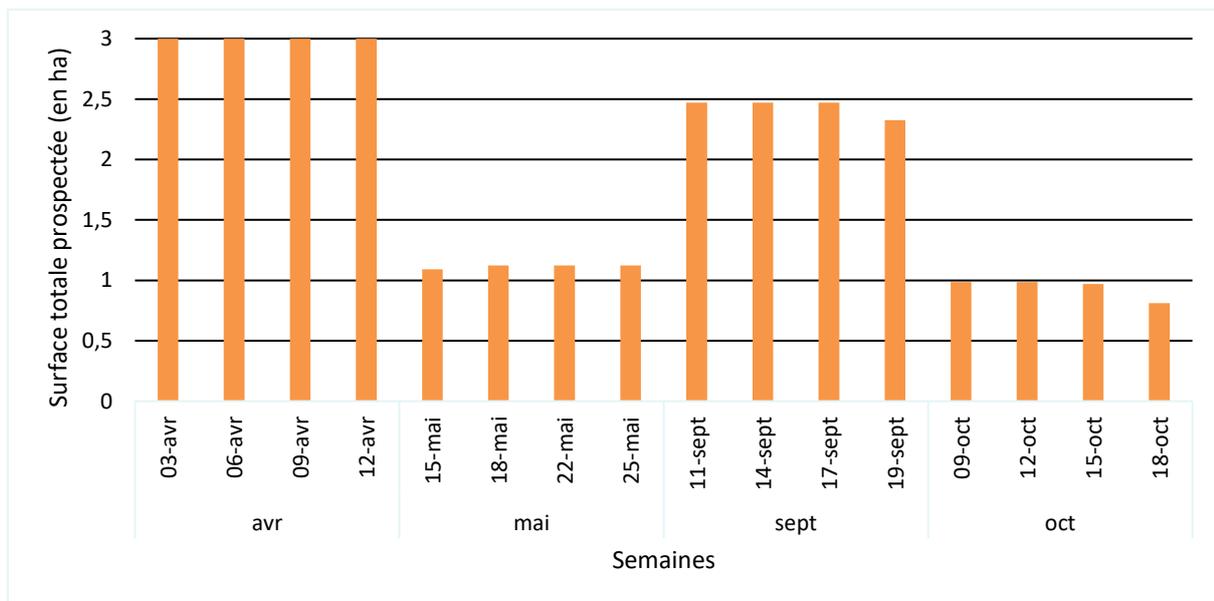


Figure 13 - Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires

IV.2.2 - Mortalité

Le parc éolien de Lanrivoaré fait l'objet en 2018 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux.

Aucun cadavre n'est découvert pendant les périodes de prospection de 2018

Il n'est donc pas possible de calculer de taux de mortalité, qui nécessite un minimum d'observation pour les calculs. La mortalité effective reste probablement très faible, voire nulle.

IV.3 Suivi de l'activité des chiroptères

IV.3.1 - Potentialités de gîtes

Il est important de rappeler que cette prospection consiste à évaluer le potentiel d'accueil de l'aire d'étude pour les chauves-souris. La confirmation de la présence de chiroptères en gîte sur ces zones n'a pas été faite car ce type de mission (sortie de gîte, endoscope, ...) est chronophage et difficile à réaliser.

IV.3.2 - Gîtes arboricoles

L'aire d'étude ne présente qu'un faible intérêt en termes de gîte pour les chauves-souris. En effet, la présence de boisements jeunes, arbustifs, et le manque de connectivité globale entre les différents habitats à l'échelle de l'aire d'étude en font une zone peu accueillante pour les chauves-souris. La majorité des feuillus présents sur le site, ne présentent que très peu de cavités (trou, branches cassées, écorces décollées ...) favorables au gîte. Le site est dominé par des monocultures de céréales n'offrant pas de gîtes aux chiroptères et dont l'intérêt pour la chasse (ressource en insectes) est très limité. Les haies et boisement présentant un potentiel pour l'activité des chauves-souris sont principalement localisés au nord et au sud de l'aire d'étude, comme le montre la carte ci-dessous.

IV.3.3 - Gîtes anthropiques

Un ensemble de vieilles bâtisses en pierre, situées autour de l'aire d'étude sont très favorables à la présence de colonies de chauves-souris anthropophiles. Lors de l'étude d'impact du parc éolien, une colonie de plus de 250 grand rhinolophe avait été recensé dans le château de Kerveatouz à Plouarzel, en hiver. L'actuel propriétaire du château n'ayant donné suite aux sollicitations du BE Althis, il n'a pas été possible de vérifier si cette colonie y était toujours présente. Cependant, les bâtiments à proximité de l'aire d'étude présentent un intérêt fort pour les chiroptères.



Figure 14 - Potentialités de gîtes pour les chiroptères

IV.3.4 - Résultats des écoutes actives

Pour rappel, un total de 9 soirées d'écoutes actives a été réalisé au niveau des 11 points d'écoutes disposés sur le site. L'ensemble des sorties se sont déroulées dans des conditions météorologiques favorables aux inventaires des chiroptères, malgré parfois la présence de brouillard et d'une levée du vent au cours de certaines interventions.

Les résultats sont présentés sous forme d'un tableau de synthèse et d'une analyse simple de la diversité observée.

Tableau 26 - Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active

Point d'écoute	Espèces						Nombre de contacts bruts total	Nombre de contact / heure	Niveau d'activité
	Pp	Pk	Es	Bb	Plesp	Rf			
1	143	30	28	5	-	-	206	137.33	Fort
2	-	-	-	-	-	-	0	0	Nul
3	11	-	-	-	-	-	11	7.33	Très faible
4	3	-	7	-	-	-	10	6.67	Très faible
5	17	2	-	-	-	-	19	12.67	Très faible
6	81	23	-	-	-	-	104	69.33	Moyen
7	141	1	-	-	-	-	142	94.67	Moyen
8	165	29	2	-	1	3	200	133.33	Fort
9	17	-	-	-	-	-	17	11.33	Très faible
10	322	25	-	32	-	-	379	252.67	Fort
11	15	-	-	-	-	-	15	10	Très faible

Espèces :

Pp : Pipistrellus pipistrellus

Bb : Barbastella barbastellus

Pk : Pipistrellus kuhlii

Plesp : Plecotus sp.

Es : Eptesicus serotinus

Rhifer : Grand rhinolophe

IV.3.5 - Observations globales

Ce sont au total 1103 contacts qui ont été enregistrés lors des sessions d'écoute actives, pour une moyenne de 66,85 contacts par heure. L'activité chiroptérologique globale au sein de l'aire d'étude est donc considérée comme moyenne selon l'échelle définie dans la partie méthodologique.

Néanmoins, ce constat révèle des disparités d'un point d'écoute à l'autre. L'activité est ainsi très faible sur la majorité des points d'écoutes actifs (points n° 2, 3, 5, 9, 11). Ces résultats ne sont pas très surprenants à la vue de la faible qualité d'habitats présents. L'activité est considérée comme moyenne pour les points 6 et 7, où les chauves-souris semblent utilisées les haies comme corridors de déplacements. Les points 1, 8 et 10 ont quant à eux un niveau d'activité fort. Une grande diversité d'espèces est observée particulièrement au niveau du point 8, qui attire à lui seul 5 des 6 espèces contactées sur le site. En effet, sa proximité avec un cours d'eau intermittent et de prairies pâturées par des bovins lui confère une disponibilité en proies plus importante. Pour les points 1 et 10, il est

évident qu'ils représentent des zones de transit et de chasse fortement empreintées par les chiroptères.

IV.3.6 - Diversité spécifique

Ce sont 5 espèces de chauves-souris qui ont été recensées sur les 21 présentent en Bretagne. Des individus appartenant au groupe des oreillards (*Plecotus* sp.) ont également été enregistrés, sans toutefois avoir pu être identifié de manière certaine jusqu'à l'espèce.

Tableau 27 - Espèces inventoriées en écoute active

Groupe ou espèce	Nom scientifique	Nombre de points fréquentés
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	3
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	2
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1
Oreillard sp.	<i>Plecotus</i> sp.	1

La pipistrelle commune est présente sur la quasi-totalité des points. Elle est donc considérée comme très active sur la majeure partie de l'aire d'étude. La pipistrelle de Kuhl est quant à elle la seconde espèce la plus contactée avec une présence sur 6 points d'écoutes.

Les autres taxons recensés sont plus localisés au sein de l'aire d'étude. En effet, les contacts de grand rhinolophe et d'oreillard sp. se concentrent uniquement au niveau du point 8.

IV.3.7 - Abondance

Dans le but de déterminer le niveau d'activité des espèces inventoriées, un coefficient de correction est appliqué afin de lisser les biais liés à la distance de détection. En effet, la distance de détection s'avère différente d'un taxon à l'autre. L'évaluation de leur activité est donc calculée après application d'un coefficient de détectabilité comme expliqué précédemment dans la méthodologie.

Tableau 28 - Evaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute active

Groupe ou espèce	Nom scientifique	Activité (nbr contacts/h)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	55.45	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6.67	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1.41	Très faible
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	3.74	Très fort
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0.91	Faible
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	0.08	Très faible

En plus d'être l'espèce la plus présente sur l'aire d'étude, la pipistrelle commune est également celle ayant la plus grande activité. De plus, il s'agit de l'espèce la plus répandue en France. Son niveau d'activité sur la zone est cependant moyen. La barbastelle d'Europe montre un niveau d'activité très fort bien qu'elle soit très localisée sur l'aire d'étude. En effet, cette espèce plutôt difficile à capter par écoute ultrasonore, possède une adaptabilité faible face aux modifications de son environnement. Bien que la pipistrelle de Kuhl soit la deuxième espèce la plus rencontrée dans l'aire d'étude, elle affiche un niveau d'activité faible.

Le reste des espèces recensées ont une activité très faible, comme la sérotine commune ou encore l'oreillard sp.

Tableau 29 - Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute active

Point d'écoute	Espèces					
	Pp	Pk	Es	Bb	Plesp	Rf
1	95.33	20	11.76	5.57	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	7.33	-	-	-	-	-
4	2	-	2.94	-	-	-
5	11.33	1.33	-	-	-	-
6	54	15.33	-	-	-	-
7	94	0.67	-	-	-	-
8	110	19.33	0.84	-	0.83	5
9	11.33	-	-	-	-	-
10	214.67	16.67	-	35.63	-	-
11	10	-	-	-	-	-

Ainsi, comme le montre le tableau ci-dessus, les espèces se répartissent de manière différente dans l'aire d'étude :

L'activité de la pipistrelle commune varie beaucoup d'un point à l'autre. Ainsi, celle-ci est très faible au niveau des points n°3 et 4 ; faible pour les points n°5, 9 et 11 ; et moyenne au point n°6. Son activité est quant à elle très forte au niveau du point n°10 et forte aux points n°1, 7 et 8.

La pipistrelle de Kuhl a une activité très faible, voire faible sur les points n°5, 6 et 7. Néanmoins, celle-ci s'avère moyenne aux points n°1, 8 et 10.

La sérotine commune, présente uniquement au niveau des points n°1, 4 et 18, possède une activité très faible à faible sur le site.

La barbastelle d'Europe a été contactée sur un faible nombre de points d'écoute (point n°1 et 10). Cependant, celle-ci a un niveau d'activité très fort. En effet, ayant une sensibilité accrue face aux modifications de son environnement, sa présence au niveau de l'aire d'étude est un bon indicateur de la qualité des habitats. Se situant tous deux au niveau de haies, ils représentent de véritables corridors écologiques pour le déplacement des chauves-souris.

Le grand rhinolophe, quant à lui, n'a été contacté que sur le point n°8. Néanmoins, son niveau d'activité y est très fort.

Enfin, en ne fréquentant qu'un point d'écoute (point n°8), l'oreillard sp. est anecdotique, et a ainsi une activité très faible au sein de l'aire d'étude.

IV.3.8 - Répartition spatiale des contacts

Le graphique suivant représente l'activité globale (en nombre de contacts / heure), ainsi que la diversité spécifique au niveau de chaque point d'écoute.

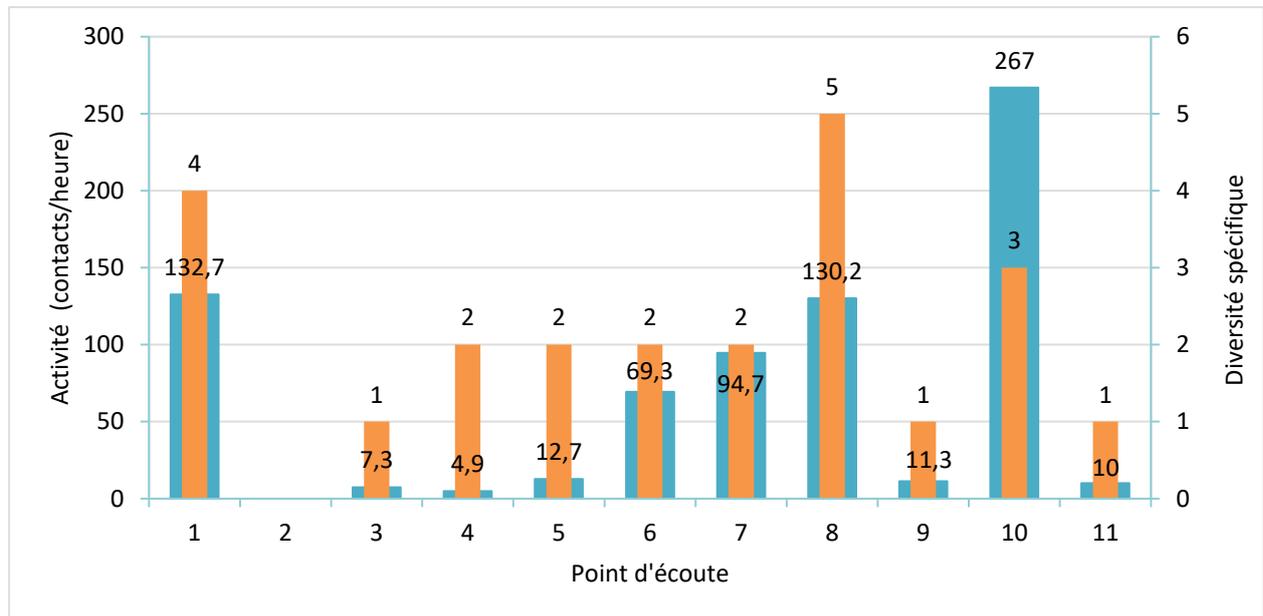


Figure 15 - Activité (en ct/h), toutes espèces confondues, et diversité spécifique pour chaque point d'écoute active

L'activité est donc au plus fort au niveau du point n° 10 et est considérée comme très forte. Celle-ci est quant à elle forte au niveau des points n°1 et 8. Une activité moyenne est constatée sur les points n° 6 et 7. Sur le reste de la zone, l'activité est globalement très faible (entre 4,9 et 12,7 contacts / heure). Elle est même nulle au point 2.

En termes de diversité spécifique, celle-ci est dite « faible » sur les points n° 1 et 10. Sur l'ensemble des autres points, celle-ci est « très faible, excepté au niveau du point n°8 qui présente une diversité considérée comme moyenne.

Le niveau d'activité est donc plus « important » au niveau des zones possédant un réseau de haies et une connectivité plus élevée. En effet, le point 1 se situe au centre d'un ensemble de haies conduisant directement au boisement localisé à l'ouest de l'aire d'étude. De plus, les points n°10 et 8, représentent des aires propices au déplacement des chauves-souris entre les différents habitats.

Tableau 30 - Diversité spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute active

Point d'écoute	Activité	Diversité spécifique	Niveau d'activité	Evaluation diversité spécifique	Intérêt chiroptérologique
1	132.66	4	Fort	Faible	Fort
2	0.00	0	Nulle	Nulle	Nul ou très faible
3	7.33	1	Très faible	Très faible	Très faible
4	4.94	2	Très faible	Très faible	Très faible
5	12.67	2	Très faible	Très faible	Très faible
6	69.33	2	Moyen	Très faible	Faible
7	94.67	2	Moyen	Très faible	Faible
8	130.17	5	Fort	Moyen	Fort
9	11.33	1	Très faible	Très faible	Très faible
10	266.96	3	Très fort	Faible	Très fort
11	10.00	1	Très faible	Très faible	Très faible

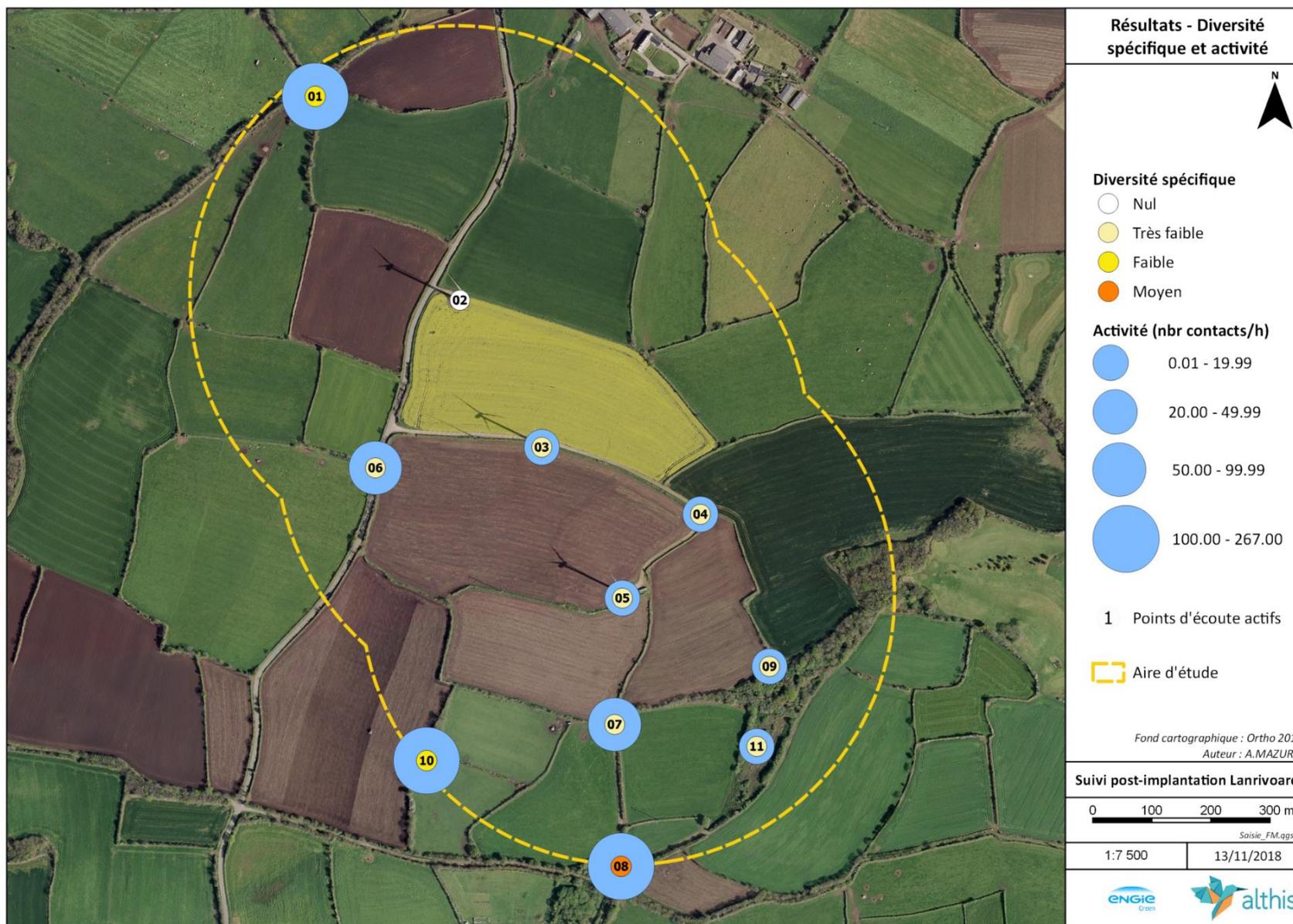


Figure 16 - Résultats des points d'écoute active

IV.3.9 - Définitions des enjeux chiroptères

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France, mais n'ont pas forcément le même statut.

Tableau 31- Statut de protection et de conservation des différentes espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe (2007)	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Protection nationale	Directive habitat	Niveau d'enjeu
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible (0.5)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Nul (0)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible (0.5)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	VU	LC	NT	Article 2	Annexe II et IV	Fort (1)
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT	LC	EN	Article 2	Annexe II et IV	Très fort (1.5)
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	LC	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Nul (0)

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction

Le grand rhinolophe est l'espèce qui présente un niveau d'enjeu « très fort ». En effet, le fait que celui-ci soit inscrit dans l'annexe II de la Directive habitat et qu'il soit considéré « en danger d'extinction » en Bretagne, en fait un taxon essentiel. La barbastelle d'Europe est quant à elle classée en enjeu « fort », du fait qu'elle soit « quasi menacée » en Bretagne et de sa présence en annexe II. La pipistrelle commune et la sérotine commune possèdent un niveau d'enjeu considéré comme « faible ». Pour finir, l'oreillard sp. et la pipistrelle de Kuhl ont un enjeu « nul » dans l'aire d'étude, du fait qu'ils soient tous les deux en préoccupation mineure et non-inscrits en annexe II.

IV.3.10 - Niveau de sensibilité

Les chauves-souris n'ont pas toutes la même sensibilité face à l'éolien. En effet, les espèces de haut vol auront un risque de collision plus important que celles qui volent bas. Il en sera de même pour les espèces pouvant effectuer de longues distances de déplacement.

Leur niveau de sensibilité est évalué selon la notation énoncée dans la méthodologie.

Tableau 32- Comportement et sensibilité des espèces

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobat, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque collision (Eurobats, 2014)	Sensibilité face à l'éolien
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort (2)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort (2)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen (1)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Vol bas	Oui	Non	Oui	Moyen	Moyen (1)
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	Faible (0.5)
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	Faible (0.5)

Il ressort de ce tableau que les deux espèces de pipistrelles ont une sensibilité forte à l'éolien. La sérotine commune, ainsi que la barbastelle d'Europe ont une sensibilité dite « moyenne ». Le grand rhinolophe et l'oreillard sp. ont quant à eux, une sensibilité faible à l'éolien.

IV.3.11 - Niveau de vulnérabilité général

Le croisement des niveaux d'enjeux et de sensibilité permet d'obtenir le niveau de vulnérabilité de chaque espèce.

Tableau 33 - Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

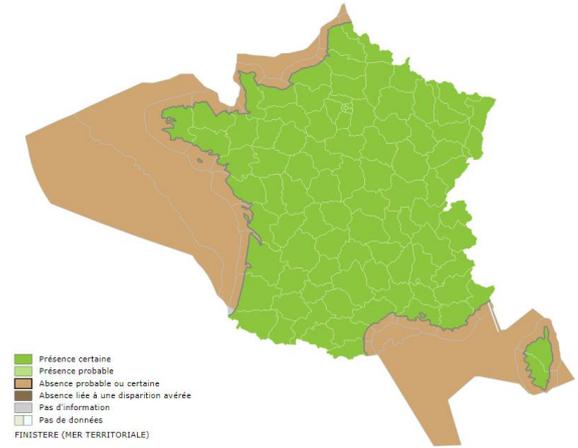
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeux	Sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible (0.5)	Fort (2)	Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Nul (0)	Fort (2)	Assez fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible (0.5)	Moyen (1)	Modéré
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Fort (1)	Moyen (1)	Assez fort
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort (1.5)	Faible (0.5)	Assez fort
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Nul (0)	Faible (0.5)	Faible

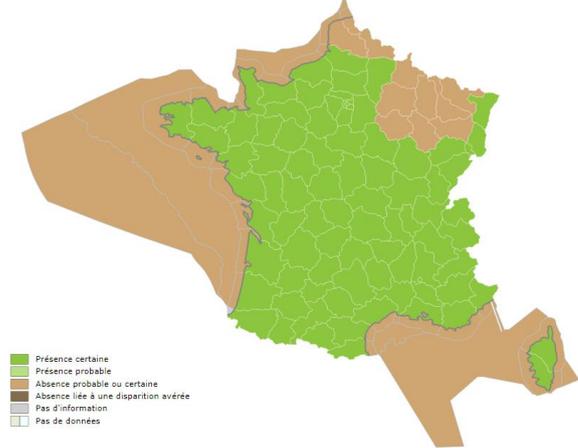
La majorité des espèces présentes dans l'aire d'étude sont classées en vulnérabilité « assez forte » : il s'agit de la pipistrelle commune, la pipistrelle de kuhl, la barbastelle d'Europe et le grand rhinolophe. Pour rappel, la pipistrelle commune possède l'activité la plus importante dans l'aire d'étude, avec toutefois un niveau d'activité considéré comme moyen pour cette espèce. La barbastelle d'Europe avait de son côté un niveau d'activité considéré comme très fort.

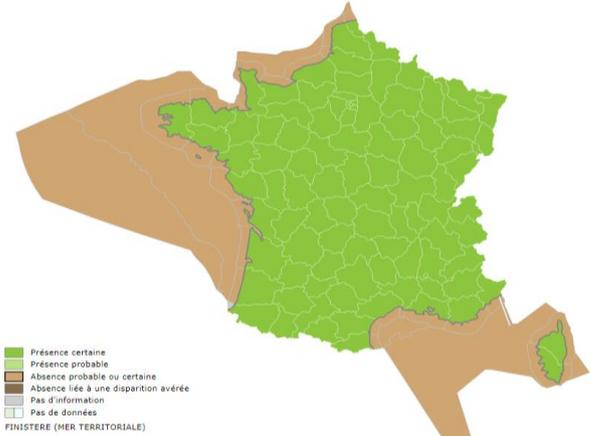
La sérotine commune, quant à elle, a un niveau de vulnérabilité modéré et l'oreillard sp. est classé en vulnérabilité faible.

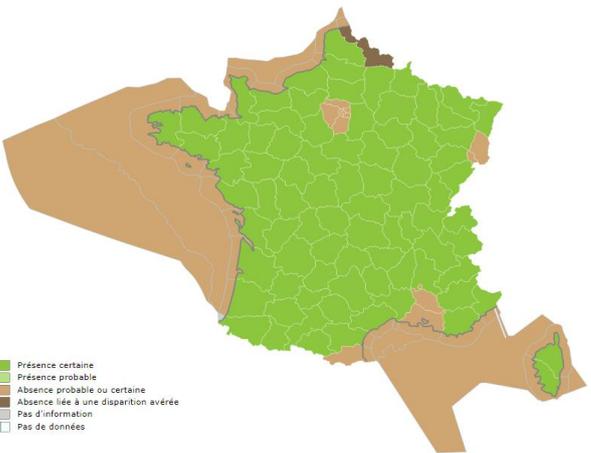
IV.3.12 - Présentation des espèces classées vulnérables

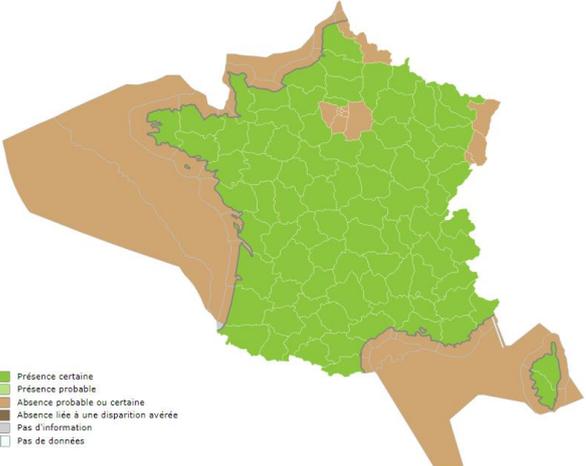
Afin de mieux appréhender les espèces de chauves-souris présentant une vulnérabilité faible à forte, elles sont présentées dans ce paragraphe.

Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce de sensibilité forte
<p>La pipistrelle commune est une espèce de petite taille qui fréquente tous les milieux. Elle se retrouve en pleine forêt comme en villes ou en zones cultivées. Elle gîte dans les bâtiments, les greniers, les fissures de murs, les cavités arboricoles et des nombreux autres endroits.</p> <p>En France, la pipistrelle commune est très présente et est souvent l'espèce la plus contactée.</p> <p>En Bretagne, elle est également largement répartie.</p>	
 <p>Figure 17 - Pipistrelle commune Source : Photo ALTHIS</p>	 <p>Figure 18 - Carte de répartition Source : Carte INPN</p>

Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Espèce de sensibilité forte
<p>La pipistrelle de Kuhl est une chauve-souris de petite taille anthropophile. Elle se rencontre fréquemment dans les villes. Elle fréquente également les milieux agricoles, forestiers et une grande diversité d'autres habitats. Elle gîte en période estivale dans les bâtiments et très rarement dans les cavités arboricoles.</p> <p>En France, la pipistrelle de Kuhl est bien présente à l'exception de certains départements au nord où elle reste anecdotique.</p> <p>En Bretagne, elle est également considérée comme peu commune.</p>	
 <p>Figure 19 - Pipistrelle de Kuhl Source : Photo V. Verissimo</p>	 <p>Figure 7 - Carte de répartition Source : Carte INPN</p>

Sérotine commune – <i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce de sensibilité moyenne
<p>La sérotine commune est une chauve-souris robuste qui fréquente une grande variété de milieux, allant de la ville aux milieux forestiers, de culture... Pour ses gîtes d'été, la sérotine commune s'installe de préférence dans les bâtiments et très rarement dans les cavités arboricoles.</p> <p>En France, la sérotine commune est présente sur l'ensemble du territoire, mais est plutôt considérée comme une espèce de basse altitude.</p> <p>En Bretagne, elle est considérée comme commune.</p>	
 <p>Figure 8 – Sérotine commune</p> <p>Source :Photo Y. Ronchard</p>	 <p>Figure 9 - Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>

Barbastelle d'Europe – <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce de sensibilité moyenne
<p>La barbastelle d'Europe est une chauve-souris sombre, de taille moyenne. Elle fait partie des espèces au vol manœuvrable (capable d'évoluer en milieu encombré de végétation). Ses exigences associées à une adaptabilité faible face aux modifications de son environnement rendent l'espèce très fragile à la perte et à la modification de son milieu. La barbastelle en Europe est liée à la végétation arborée.</p> <p>En France, la Barbastelle d'Europe est présente sur la majorité du territoire, sauf en Île-de-France, dans le Nord et dans le Territoire de Belfort.</p> <p>En Bretagne, elle est considérée comme assez commune en Ille-et-Vilaine et dans le Morbihan, mais localisée dans le Finistère et dans les Côtes-d'Armor.</p>	
 <p>Figure 10– Barbastelle d'Europe</p> <p>Source : Photo La Maison de la Chauve-souris</p>	 <p>Figure 11 - Carte de répartition</p> <p>Source : carte INPN</p>

Grand rhinolophe – <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Espèce de sensibilité faible
<p>Le grand rhinolophe est le plus grand des rhinolophes présents en Europe. Pour la chasse, la structuration du paysage est très importante. Il suit les haies, de préférence hautes et denses. C'est une espèce lucifuge.</p> <p>En France, l'espèce est présente sur la quasi-totalité du territoire, en revanche sa densité de population varie en fonction des départements.</p> <p>En Bretagne, il est considéré comme assez commun dans les départements du Finistère et du Morbihan, mais peu commun en Ile-et-Vilaine et Côtes-d'Armor.</p>	
	
<p>Figure 12 – Grand rhinolophe</p> <p style="text-align: right;">Source : Photo F.MEREL</p>	<p>Figure 13 - Carte de répartition</p> <p style="text-align: right;">Source : Carte INPN</p>

IV.3.13 - Vulnérabilité sur le site

Afin d'appréhender au mieux la sensibilité des chiroptères sur le parc de Lanrivoaré, la vulnérabilité de chaque espèce est redéfinie en fonction de son activité dans l'aire d'étude.

IV.3.13.1 - Pipistrelle commune

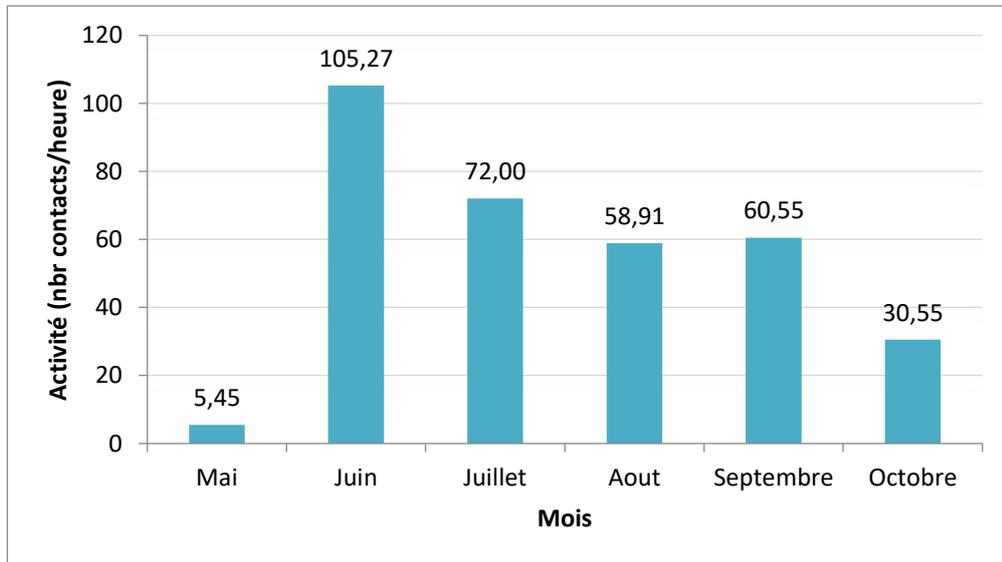


Figure 20 - Activité (en ct/h) de la pipistrelle commune au cours de la saison dans l'aire d'étude

Espèce la plus présente et la plus active sur le site, la pipistrelle commune démontre une activité décroissante au fil de la saison. En effet, celle-ci passe de forte au mois de juin (105.27 ct/h), à moyenne entre juillet et septembre (entre 72 et 61 ct/h). En octobre, son activité diminue de moitié comparé au mois précédent avec un niveau considéré comme faible. Ce constat n'est pas surprenant compte tenu de la diminution importante des températures à cette période de l'année.

A la vue de ces résultats, et en prenant en compte le risque élevé de collision pour la pipistrelle commune, sa vulnérabilité est donc jugée comme plutôt modérée.

IV.3.13.2 - Pipistrelle de Kuhl

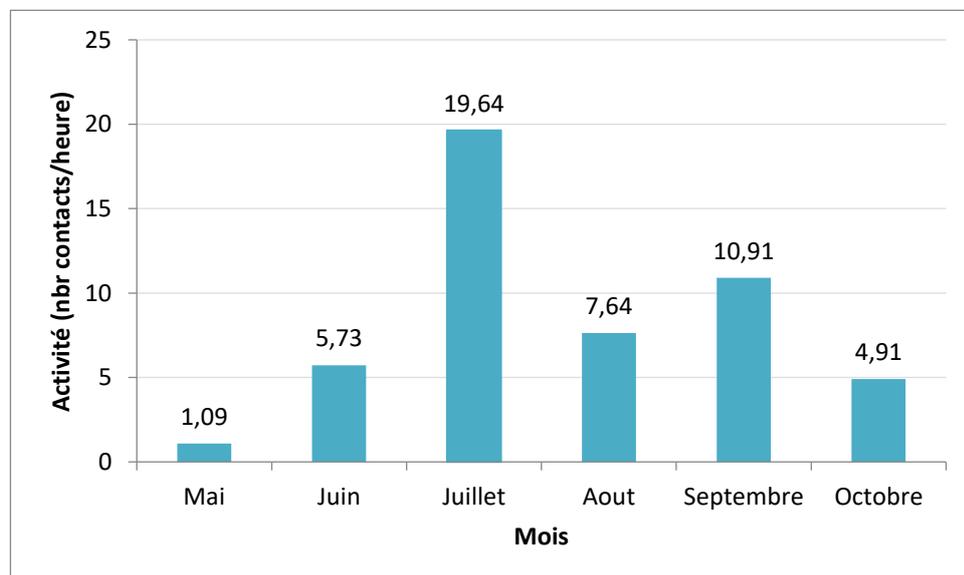


Figure 21 – Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Kuhl au cours de la saison dans l'aire d'étude

Présente sur le site tout au long de la saison, son activité reste néanmoins très faible, avec un nombre de contacts par heure ne dépassant pas 20.

A la vue de cette activité, et en prenant en compte le risque de collision important pour la pipistrelle de Kuhl, sa vulnérabilité est donc jugée faible.

IV.3.13.3 - Sérotine commune

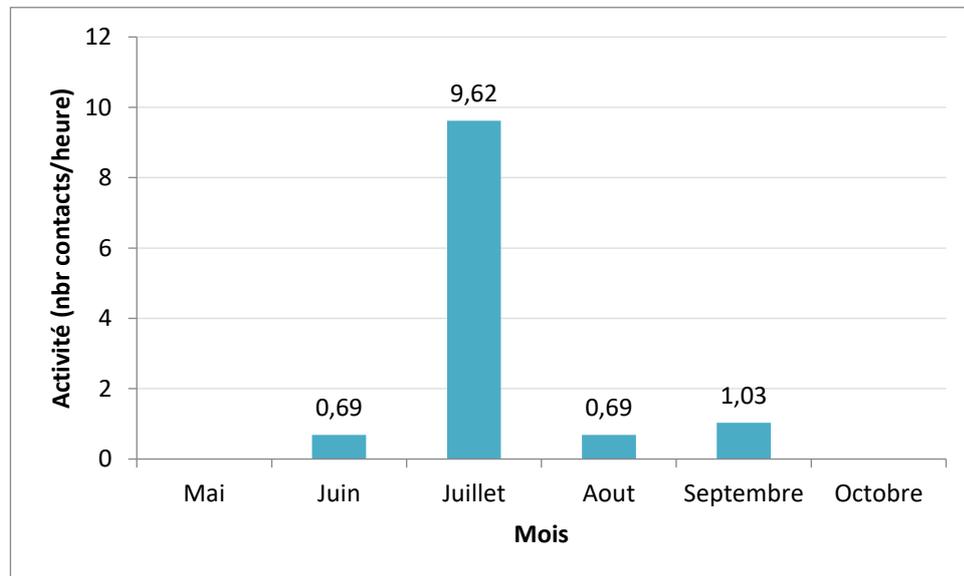


Figure 22 - Activité (en ct/h) de la sérotine commune au cours de la saison dans l'aire d'étude

La sérotine commune n'a été contactée qu'en été et au début de l'automne, avec une activité très faible. Celle-ci ne dépasse quasiment jamais les 1,03 contacts / heure, excepté au mois de juillet où un total de 9.62 contacts/heure ont été estimés.

Compte tenu de ces observations et du risque modéré de collision pour la sérotine commune, sa vulnérabilité est donc jugée faible.



Figure 23 - Synthèse des espèces sensible aux collisions

IV.3.13.4 - Barbastelle d'Europe

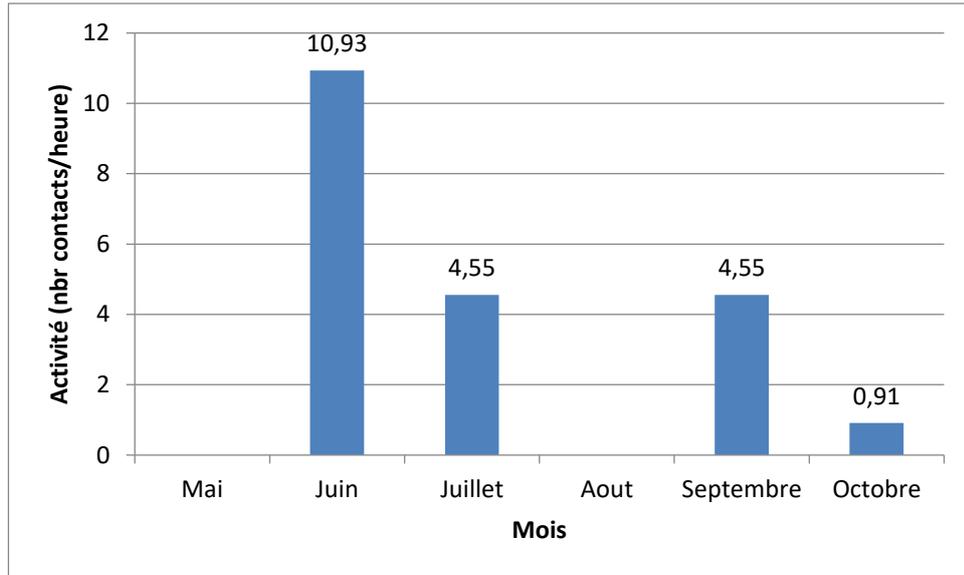


Figure 24 - Activité (en ct/h) de la barbastelle d'Europe au cours de la saison dans l'aire d'étude

La barbastelle d'Europe montre une activité très forte aux mois de juin, juillet et septembre. Celle-ci est considérablement élevée en juin avec 10.93 contacts/heure. Elle est cependant faible en octobre, ainsi que nulle en mai et août.

La barbastelle d'Europe est sensible à la perte d'habitat et à sa division, plutôt qu'au risque de collision. Ainsi, le maintien des habitats favorables à celle-ci limite l'impact lié à l'éolien. Son niveau de vulnérabilité dans aire d'étude est considéré comme plutôt fort.

IV.3.13.5 - Oreillard sp.

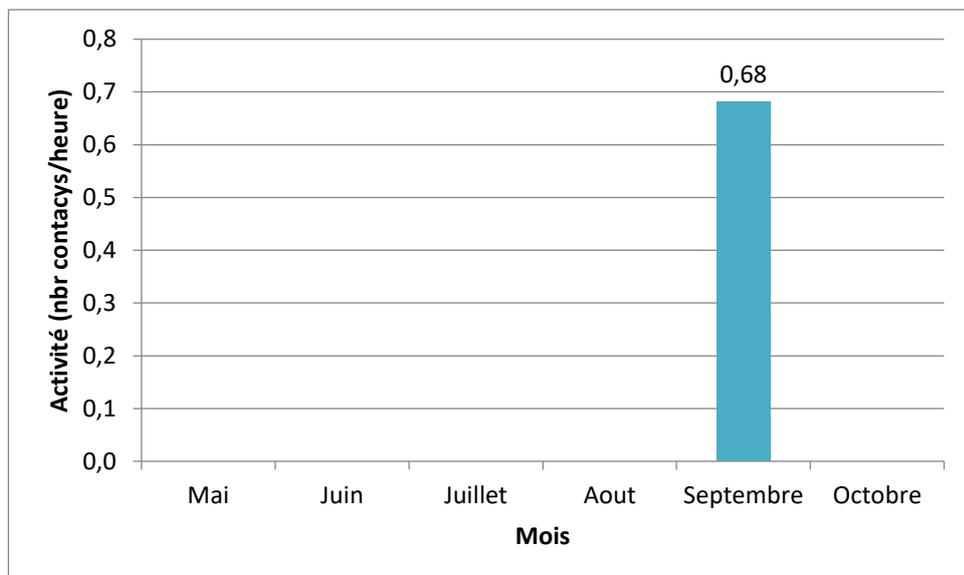


Figure 25 - Activité (en ct/h) de l'oreillard roux au cours de la saison dans l'aire d'étude

L'oreillard sp. ayant été contacté qu'une seule fois en septembre, sa présence est donc anecdotique dans l'aire d'étude.

Les oreillards sont des espèces plus sensibles à la perte d'habitat et à sa division, plutôt qu'au risque de collision. Ainsi, le maintien des habitats favorables à celle-ci limite l'impact lié à l'éolien. Son niveau de vulnérabilité est considéré comme faible.

IV.3.13.6 - Grand rhinolophe

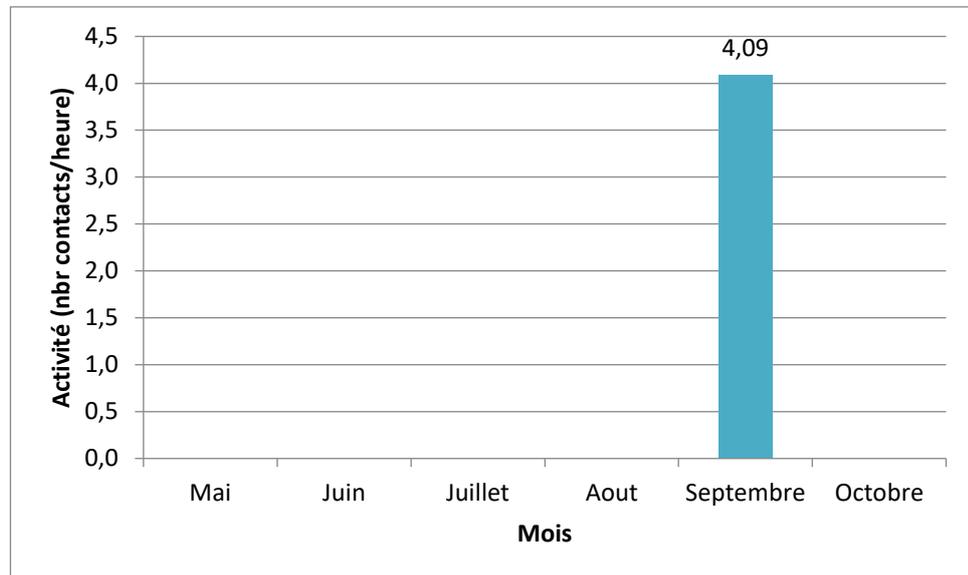


Figure 26 - Activité (en ct/h) du grand rhinolophe au cours de la saison dans l'aire d'étude

Le grand rhinolophe a été contacté trois fois durant le mois de septembre. Son activité est donc considérée comme faible au sein de l'aire d'étude

Le niveau de vulnérabilité de cette espèce est alors considéré comme faible. Le grand rhinolophe étant plus sensible à la perte d'habitat et à la division de celui-ci plutôt qu'à un risque de collision, la préservation des habitats favorables à celle-ci au sein de l'aire d'étude est favorable.

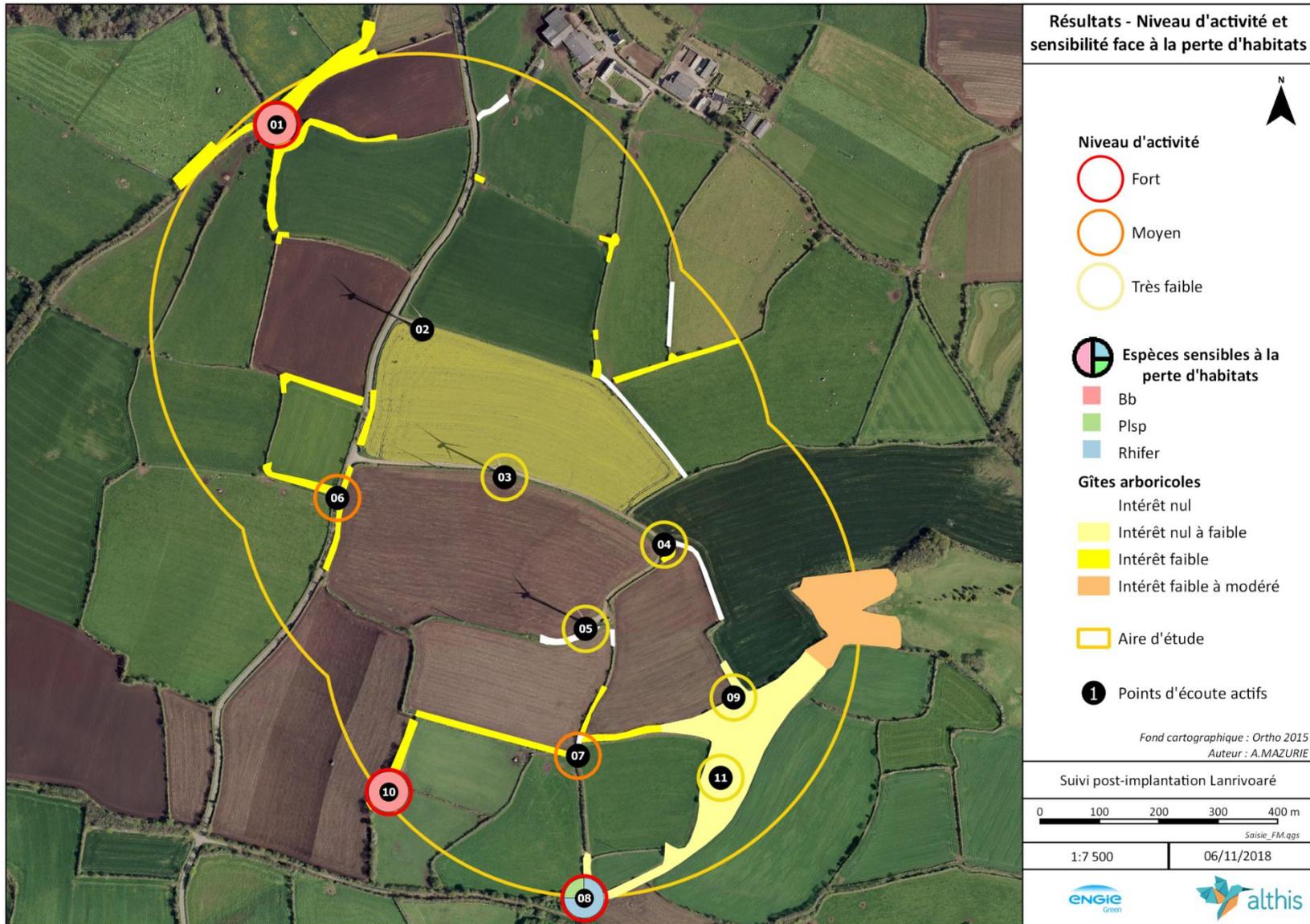


Figure 27 - Synthèse des espèces sensibles à la perte d'habitats

IV.3.14 - Synthèse des enjeux et vulnérabilité

L'intérêt chiroptérologique dans l'aire d'étude porte sur les espèces profitant du réseau de haies et de la forte connectivité entre les milieux. L'activité du point 1 illustre bien car il se situe au centre d'un ensemble de haies conduisant directement au boisement localisé à l'ouest de l'aire d'étude. De plus, les points n°10 et 8, représentent des aires propices au déplacement des chauves-souris entre les différents habitats. Ainsi, les espèces sensibles à la perte d'habitat comme la barbastelle d'Europe, ou encore le grand rhinolophe, ont été contactées au niveau de ces points. Les points d'écoute au niveau des éoliennes ont une activité faible.

Tableau 34 - Niveau de vulnérabilité des espèces dans l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeux	Niveau de vulnérabilité	Niveau de vulnérabilité sur le site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Assez fort	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Nul	Assez fort	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Modéré	Faible
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Fort	Assez fort	Fort
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Nul	Faible	Faible
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort	Assez fort	Faible

IV.4 Suivi de l'avifaune migratrice

IV.4.1 - Oiseaux migrateurs prénuptiaux

Contexte

Pour étudier la migration prénuptiale dans l'aire d'étude, trois journées d'inventaire sont réparties en 2018 en début et fin mars. Les dates d'interventions sont présentées en partie Méthodologie II.3.

Les inventaires 2018 se sont déroulés juste après un hiver assez froid sur sa fin et pluvieux. La météorologie de mars est assez pluvieuse et froide, elle engendre des passages de migrateurs étalés dans le temps et plus tardifs.

Espèces inventoriées

En tout, ce sont 28 espèces différentes qui sont inventoriées dans l'aire d'étude en 2018. Ce chiffre révèle une diversité faible en période de migration prénuptiale.

Effectifs

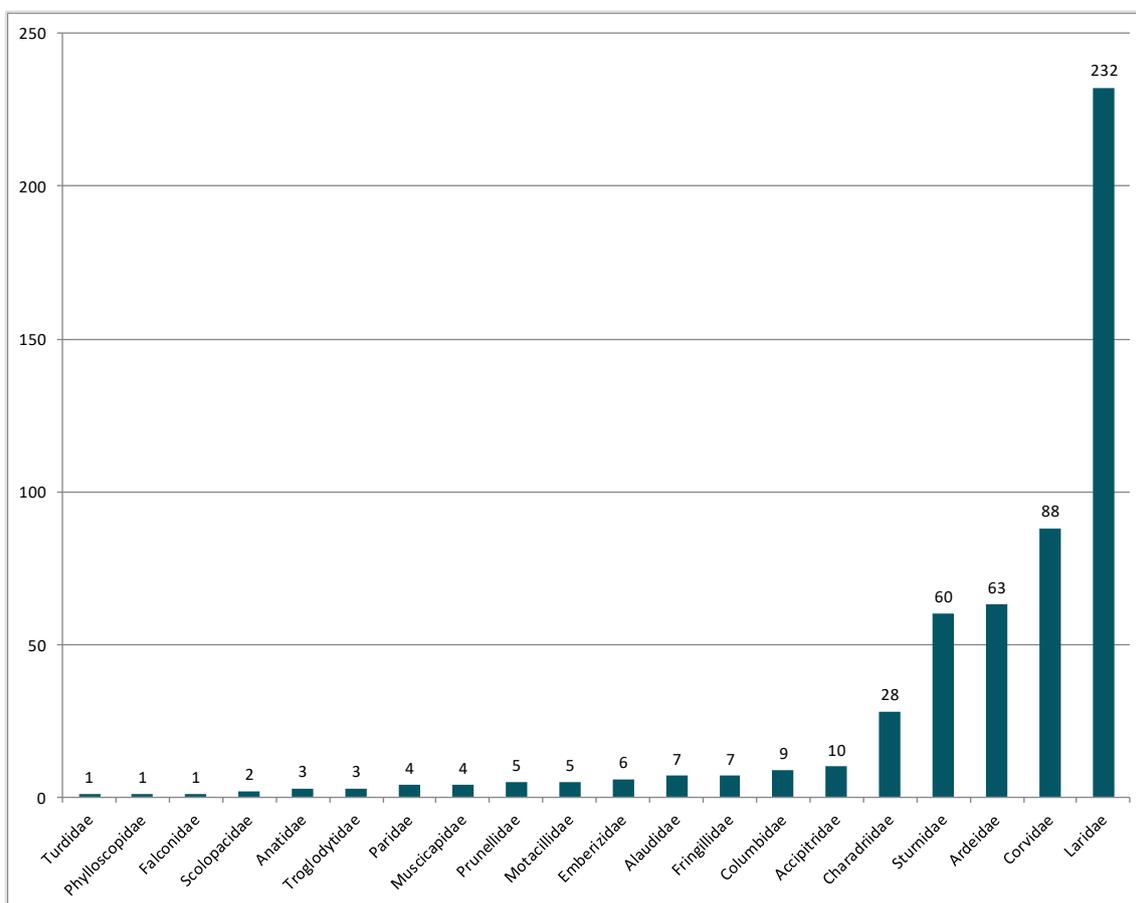


Figure 28 - Effectifs par famille

Le nombre d'individus migrateurs total est de 539 cumulés en trois journées d'inventaires. Ces effectifs sont très faibles en comparaison à d'autres sites littoraux où 3 à 4000 individus peuvent être dénombrés au cours d'une durée d'inventaire équivalente.

Les effectifs sont dominés par les laridés (goélands et mouettes). Cette famille représente environ 43% des observations.

Suivent ensuite les corvidés (corneille noire et corbeau freux), et les ardéidés (héron garde-bœufs).

Les rapaces sont peu nombreux (falconidés et accipitridés).

Hauteurs de vol

Comme la figure ci-après le montre, les hauteurs de vols sont majoritairement comprises entre 0 et 50m. Elles concernent environ 74% des flux. Il est à noter néanmoins le vol de 130 charadriiformes entre 50 et 150m, soit 24% des flux.

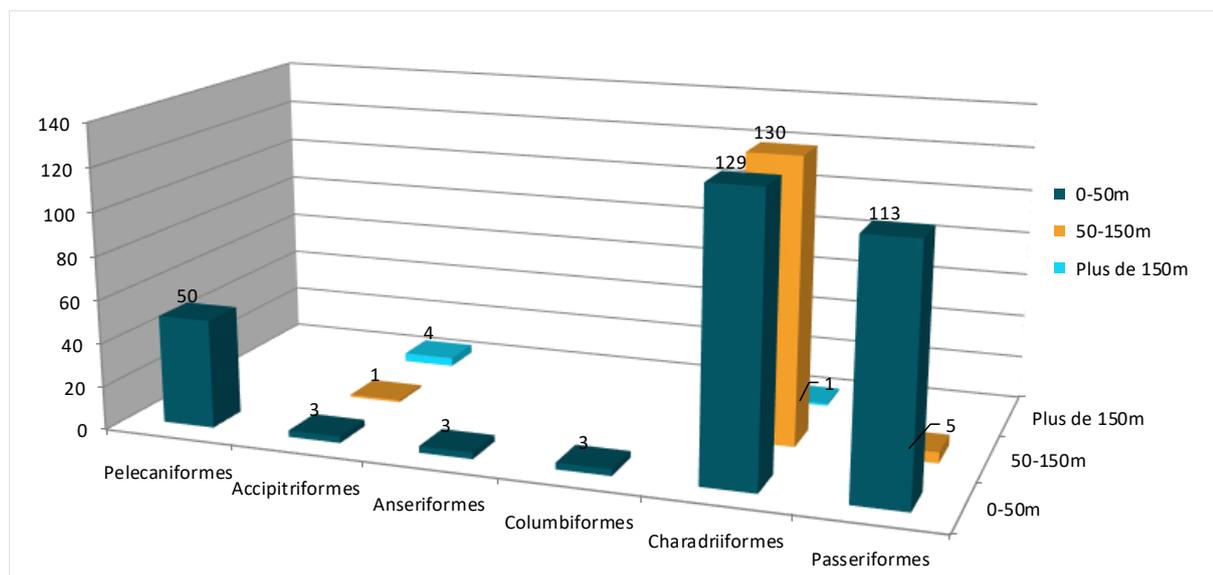


Figure 29 - Effectifs par hauteur de vol et par ordre taxonomique *

*ne sont pris en considération ici uniquement les individus en vol.

Direction de vol

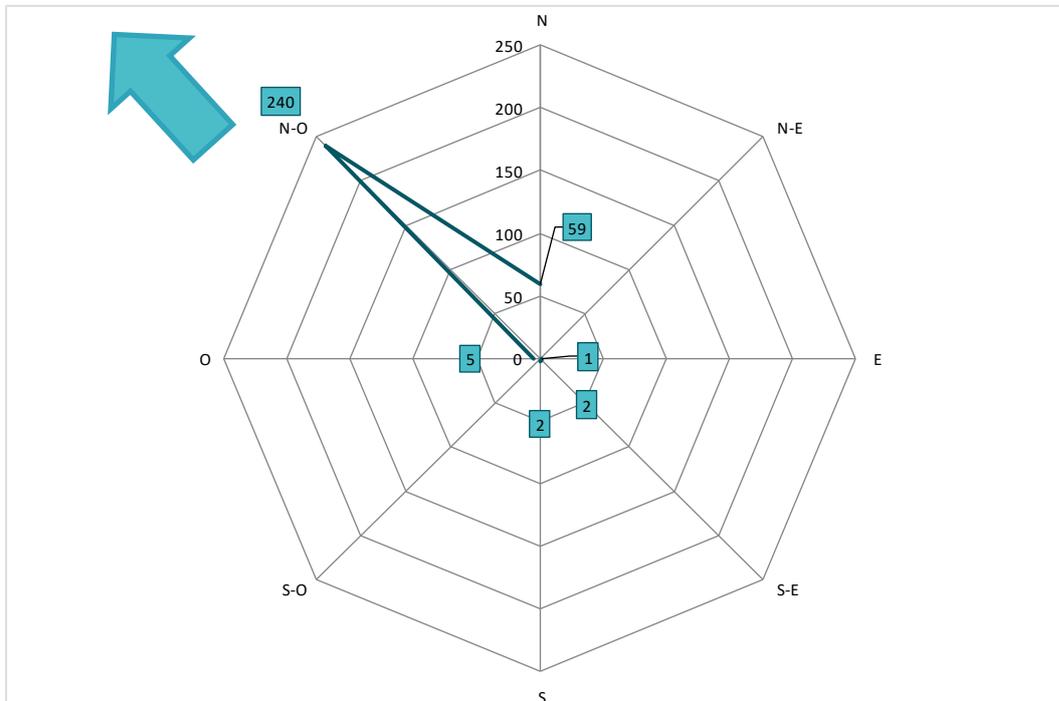


Figure 30 – Orientation de vol *

*ne sont pris en considération ici uniquement les individus en vol.

L'aire d'étude est parcourue par des flux de migration de faible intensité, mais dont les orientations de vol vont vers le nord-ouest ce qui est logique en migration prénuptiale dans ce secteur. Seuls les oiseaux observés avec une direction de vol affirmée sont pris en compte (n = 309).

Très peu d'individus en vol traversent entre les éoliennes. Les laridés et les ardéidés observés contournent la ligne des trois machines.

Enjeux patrimoniaux & Vulnérabilité à l'éolien

Le tableau ci-dessous compile les espèces d'oiseaux contactées en période de migration prénuptiale et leurs statuts afin de déterminer le niveau d'enjeu, la sensibilité et la vulnérabilité vis-à-vis de l'aménagement éolien.

Tableau 35 – Niveaux d'enjeu et de vulnérabilité des oiseaux migrateurs prénuptiaux

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Responsabilité biologie régionale	Enjeux patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité	Effectif
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	5
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	DD	-	Mineure	Faible	Faible	Forte	Faible	7
Bécassine des marais	<i>Galinago Galinago</i>	NA	DD	-	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	6
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Forte	Faible	10
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	NA	LC	-	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	3
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	LC	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	20
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	LC	-	Mineure	Faible	Faible	Faible	Faible	37
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NA	LC	-	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Modérée	60
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Forte	Faible	1
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible	12
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	NA	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	19
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	LC	LC	-	Mineure	Faible	Faible	Faible	Faible	1
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	NA	NT	Annexe 1	Mineure	Modéré	Modéré	Moyenne	Modérée	63
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	1
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NA	LC	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyætus melanocephalus</i>	NA	DD	Annexe 1	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	24
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	NA	LC	-	Elevée	Faible	Faible	Forte	Modérée	34
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	4
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	DD	-	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Faible	9
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	7
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	DD	DD	-	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	7
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	-	LC	Annexe 1	Très élevée	Modéré	Modéré	Faible	Faible	28
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collubita</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Moyenne	Faible	4
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	3

LR régionale : Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs de Bretagne (GIP Bretagne environnement, 2015).

Signification catégories UICN Liste rouge : LC = préoccupation mineure ; DD = Données insuffisantes ; NA = Non applicable ; NE = Non évalué

Liste rouge des oiseaux menacés en France – Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SEOF & ONCFS, 2011)

LC : préoccupation mineure ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; NA Non applicable ; DD : Données insuffisantes ;

Les oiseaux migrateurs prénuptiaux sont majoritairement classés en enjeu patrimonial et en enjeu sur site faible, hormis 2 espèces : le héron garde-bœufs et le pluvier doré. Le niveau d'enjeu « modéré » du héron garde-bœufs est justifié par son statut défavorable à l'échelle de la Bretagne, ou l'espèce est qualifiée de quasi-menacée (GIP Bretagne et al., 2015). En effet, elle reste dépendante de la qualité des milieux dans lesquelles elle s'alimente, en particulier les prairies naturelles. Sur son aire de répartition, le héron garde-bœufs est considéré en augmentation (birdlife.org, consulté le 19/11/2018).

Le niveau d'enjeu sur site « modéré » du pluvier doré s'illustre d'une part, par le classement de l'espèce en Annexe I de la Directive Oiseau. D'autre part, bien que le statut de ce pluvier soit favorable à l'échelle régionale (LC), la Bretagne a une responsabilité biologique très élevée pour l'espèce en période de migration et d'hivernage. La baie de Goulven, en Finistère est particulièrement connue pour (LPo-Wetlands International, 2007 non publié). Cette espèce n'est, par contre que faiblement vulnérable aux éoliennes.

Pour déterminer la vulnérabilité d'une espèce face à l'activité éolienne, l'enjeu sur site établi se voit croiser avec la sensibilité de l'espèce vis-à-vis d'aménagements éoliens terrestres. En fonction des effectifs constatés durant les interventions ainsi que les comportements notés, un ajustement de cette sensibilité peut être apporté

Les résultats de cette analyse montrent que **trois espèces ont un niveau de vulnérabilité « Modérée »** au sein d'un peuplement majoritairement estimé à vulnérabilité « Faible ». Ce niveau peut être différent du niveau de sensibilité et du niveau d'enjeu sur site. En effet, des espèces comme la buse variable ou l'alouette des champs montrent une sensibilité « forte » aux éoliennes, mais essentiellement en période de reproduction ou de migration postnuptiale et très peu voire nulle en migration pré-nuptiale.

Ainsi, les espèces concernées sont le héron garde-bœufs, la mouette rieuse et l'étourneau sansonnet.

Les trois espèces d'oiseaux mis en avant dans ce suivi sont présentées plus en détails ci-dessous.

Étourneau sansonnet : cette espèce ne présente pas de statut de conservation défavorable selon les critères utilisés. Néanmoins, sur la base des constatations de mortalité centralisées par Tobias Dürr (fichier consulté au 15/11/2018) à travers l'Europe, l'étourneau figure en 15^è position des espèces les plus impactées, avec 197 cadavres. La synthèse de ce type d'impact produite par G.Marx (Marx, LPO France 2017) pour le territoire métropolitain classe l'étourneau en 8^è position. Compte tenu de ces éléments ainsi que de l'observation de vols réguliers et de l'abondance de l'espèce (total de 180 individus) sur l'aire d'étude pendant la période suivie, il convient d'apprécier sa vulnérabilité à un niveau « modéré ».



Photo 7 - Étourneau sansonnet (photo hors site)

Héron garde-bœufs : cette espèce est identifiée comme quasi-menacée à l'échelle régionale. Elle fréquente quotidiennement l'aire d'étude par la présence d'une population installée dans le Finistère-Nord. En Bretagne, cette espèce se nourrit principalement sur des pâtures naturelles ou peu artificielles. Avant la nuit, les oiseaux se regroupent en dortoir habituellement en bordure d'étangs. Plusieurs étangs cernent la ville de Saint-Renan. Ils constituent donc un environnement favorable à l'établissement de dortoirs de l'espèce. Chaque jour les hérons effectuent des allers-retours entre leurs zones de remise (dortoirs) et les zones de gagnage (prairies). Les données recueillies sur l'aire d'étude abondent dans ce sens par l'observation de groupes d'oiseaux provenant du sud-est en début d'interventions et gagnant des prairies situées dans l'ouest de l'aire d'étude. La synthèse nationale de Marx (LPO France, 2017) ne mentionne qu'un seul cas de mortalité lié à l'éolien en France. En revanche, la compilation européenne de Dürr (<http://www.lfu.brandenburg.de>, fichier consulté au 15/11/2018) classe l'espèce en 30^è position des plus impactées avec 101 cas recensés. Bien que cette espèce soit peu impactée en France, la fréquentation régulière de l'aire d'étude et les cas enregistrés ailleurs en Europe suggèrent une veille et la qualification de la vulnérabilité en modérée.



Photo 8- Hérons garde-bœufs (photo hors site)

Mouette rieuse : le statut de conservation de cette espèce de laridés en migration n'est pas évalué mais les populations hivernantes en France sont favorablement définies (LC). La mouette rieuse est sédentaire ou migratrice partielle. A partir du mois de septembre et en octobre, une migration peut être entreprise qui pousse une proportion des oiseaux vers les régions atlantiques, méditerranéennes, jusque sur les côtes d'Afrique du Nord et de l'Ouest (Dubois et al., 2000). En hivernage, les groupes de mouettes se réunissent et nomadisent dans un rayon d'action de plusieurs kilomètres autour d'un dortoir nocturne situé sur l'eau.

Lors des suivis, 34 individus sont observés, la moitié se dirigeant vers le nord, l'autre moitié en cerclage à faible hauteur. Un étang localisé au sud-ouest de l'aire d'étude est un point de rassemblement des laridés, qui passent à proximité des éoliennes et au-dessus de celles-ci pour s'y rendre. Or, la mouette rieuse est particulièrement impactée par l'activité éolienne, quand les parcs ont une localisation littorale. La synthèse nationale de Marx (LPO France, 2017) la place à la 4^{ème} position avec 65 cadavres retrouvés. La compilation de T.Dürr (MAJ de mars 2018) rapporte quant à elle 666 cadavres en Europe et une 3^{ème} place des espèces les plus touchées. Ce constat, couplé à la présence régulière de l'espèce à proximité de l'aire d'étude ainsi que le caractère littoral du parc de Lanrivoaré justifie la qualification du niveau « modéré » de vulnérabilité pour cette espèce.



Photo 9 – Mouette rieuse (photo hors site)

Bilan Période de migration prénuptiale :

L'aire d'étude est investie par des populations d'oiseaux migrateurs prénuptiaux peu conséquentes avec 539 individus

28 espèces sont identifiées en trois interventions de suivi. La migration est globalement basse avec des vols compris entre 0 et 50m d'altitude. Les flux aviaires principaux correspondent notamment aux laridés et aux ardéidés. L'orientation de vol majoritairement observée est dirigée vers le nord-ouest.

Aucun secteur de concentration particulier n'est identifiée. Les oiseaux contournent principalement la ligne d'éolienne et ne la traversent pas.

Deux espèces affichent un enjeu sur site modéré : le héron garde-bœufs et le pluvier doré.

Enfin, trois espèces présentent une vulnérabilité sur site « modérée » face à l'activité éolienne : le héron garde-bœufs, la mouette rieuse et l'étourneau sansonnet.

IV.4.2 - Oiseaux migrateurs postnuptiaux

Contexte

Pour étudier la migration postnuptiale dans l'aire d'étude, trois journées d'inventaire sont réparties en septembre et octobre 2018. Les dates d'interventions sont présentées en partie Méthodologie II.3

Des conditions anticycloniques ont perduré sur la France en septembre 2018 et ont dominé sur une large moitié nord du pays, s'accompagnant de températures encore très chaudes pour la saison et d'un ensoleillement remarquable. Ces conditions climatiques sont favorables à la migration des oiseaux à travers le territoire. Elles n'ont donc pas entraîné au cours de la saison d'évènements tendant à stopper brusquement les migrateurs ni à les déporter sur ou hors de l'aire étudiée.

Le contexte de l'étude ne semble pas avoir été affecté par de phénomène exceptionnel.

Espèces et effectifs inventoriés

Les trois dates d'interventions ont permis de contacter 28 espèces différentes et un total de 474 oiseaux dans l'aire d'étude.

La diversité est répartie en 18 familles et 5 ordres. Les passériformes sont dominants tant en nombre d'espèces qu'en quantité d'oiseaux observés (64% du total).

Sur la base de ces interventions, l'aire d'étude est fréquentée par des effectifs restreints avec en moyenne 160 oiseaux dénombrés par date d'intervention ce qui est très faible

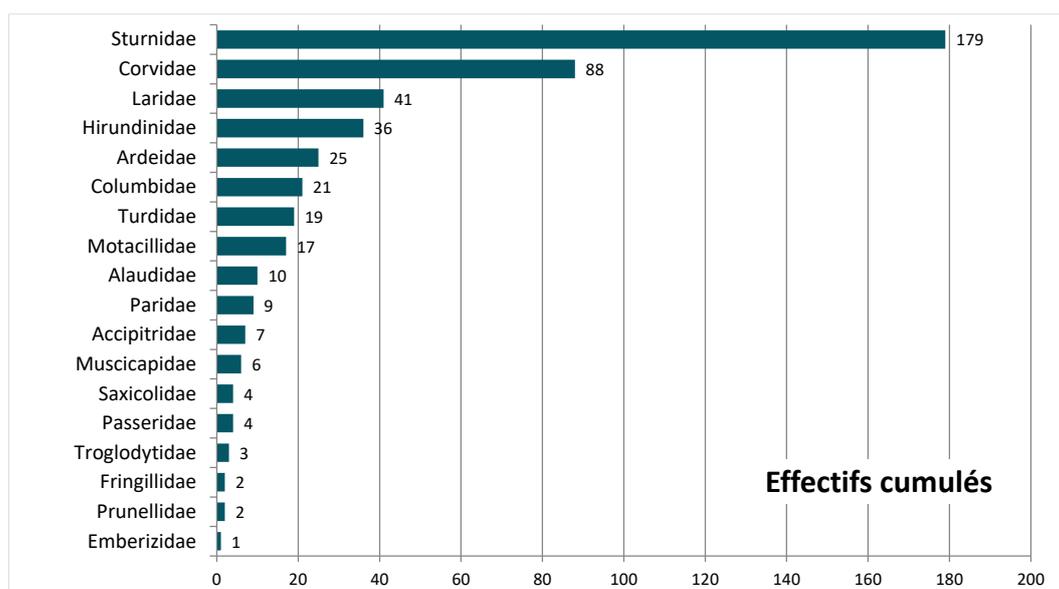


Figure 31 - Effectifs cumulés par famille taxonomique

Hauteurs de vol

Au total, ce sont 330 oiseaux qui ont été observés en vol. Les trois classes de hauteurs définies ont comptabilisé des oiseaux dans des proportions différentes. Ainsi, la classe 0-50m réunit une large majorité avec 85% des volants. Entre 50 et 150m, la part atteint 15%. Enfin aucun oiseau n'a été détecté au-delà de 150m.

À moins de 50m du sol, les passereaux (Passériformes) sont fortement représentés avec 239 oiseaux (85% de la classe de hauteur). La part restante se partage principalement entre les hérons garde-bœufs (Pélécianiformes) et les goélands et mouettes (Charadriiformes).

Entre 50 et 150m, les passériformes sont toujours majoritaires, mais dans une proportion moindre avec 67%. Ensuite les charadriiformes représentent 26% des effectifs. Quelques unités concernent enfin les ordres des columbiformes et des accipitridiformes.

Les données recueillies montrent une fréquentation plus importante en deçà de 50m de hauteur, principalement constituée d'oiseaux de petite taille. Une part plus faible des effectifs est détectée entre 50 et 150m, celle-ci étant constituée par une part plus élevée de goélands. Au-delà de 150m d'altitude, aucun oiseau n'a été observé. Le protocole usité ne peut exclure le passage d'oiseaux dans cette strate ; la petite taille de plusieurs espèces rendant leur détection plus difficile en vol à haute altitude.

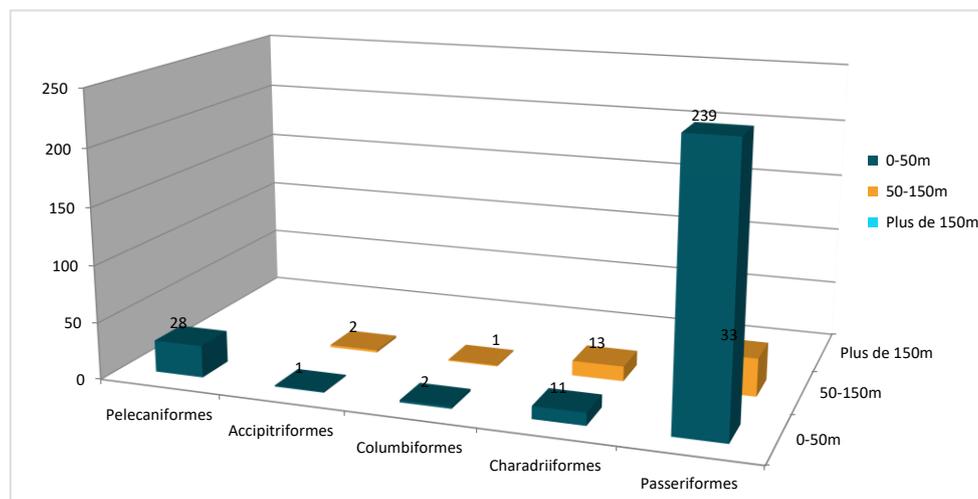


Figure 32 - Effectifs par hauteur de vol et par ordre taxonomique

Orientations des vols

Pour l'analyse des orientations de vols, seules les observations mentionnant des vols avec directions affirmées ont été retenues ; le pool de données retenu est donc égal à 259 individus.

La lecture de la figure suivante met en évidence un cap des directions majoritaires au nord-ouest et dans une moindre mesure vers le nord. Ce constat plutôt atypique pour la saison s'explique par le fait que la majorité des oiseaux observés ne sont pas en migration, mais plutôt des oiseaux sédentaires, en halte migratoire ou déjà arrivés sur les sites d'hivernage.

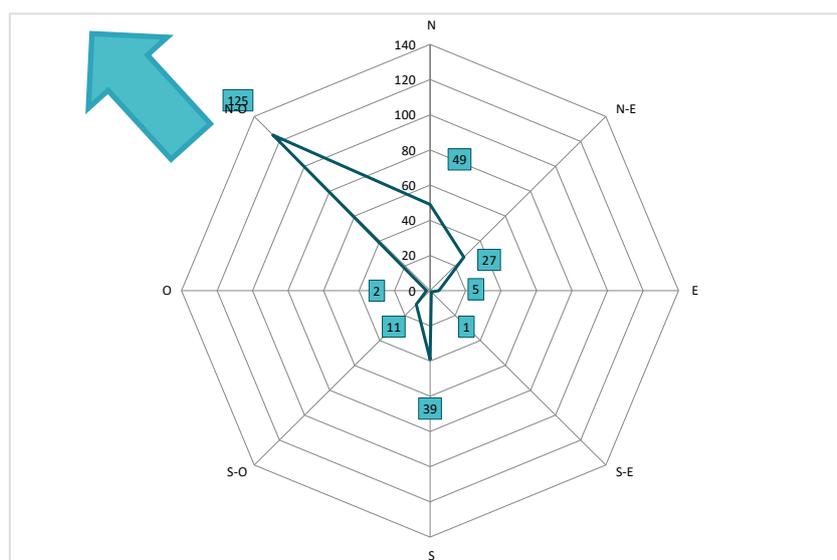


Figure 33 - Cumul des orientations de vols observés sur les oiseaux en période de migration postnuptiale

Milieus fréquentés

Les principaux vols notés soulignent le passage des oiseaux d'un côté ou de l'autre du parc. Les éoliennes sont alignées sur un axe nord-ouest sud-est. Les groupes d'oiseaux circulent ainsi de part et d'autre du parc. Les

orientations de vols analysées plus haut concordent avec cette appréciation. À l'inverse peu d'oiseaux s'aventurent au travers du parc, c'est-à-dire entre les éoliennes. Dans ces cas, il s'agit plus fréquemment d'oiseaux se déplaçant seuls.

Les investigations n'ont pas permis de détecter de zones de haltes dans l'aire d'étude.

La carte suivante illustre les principaux déplacements relevés et les comportements majoritairement discernés.

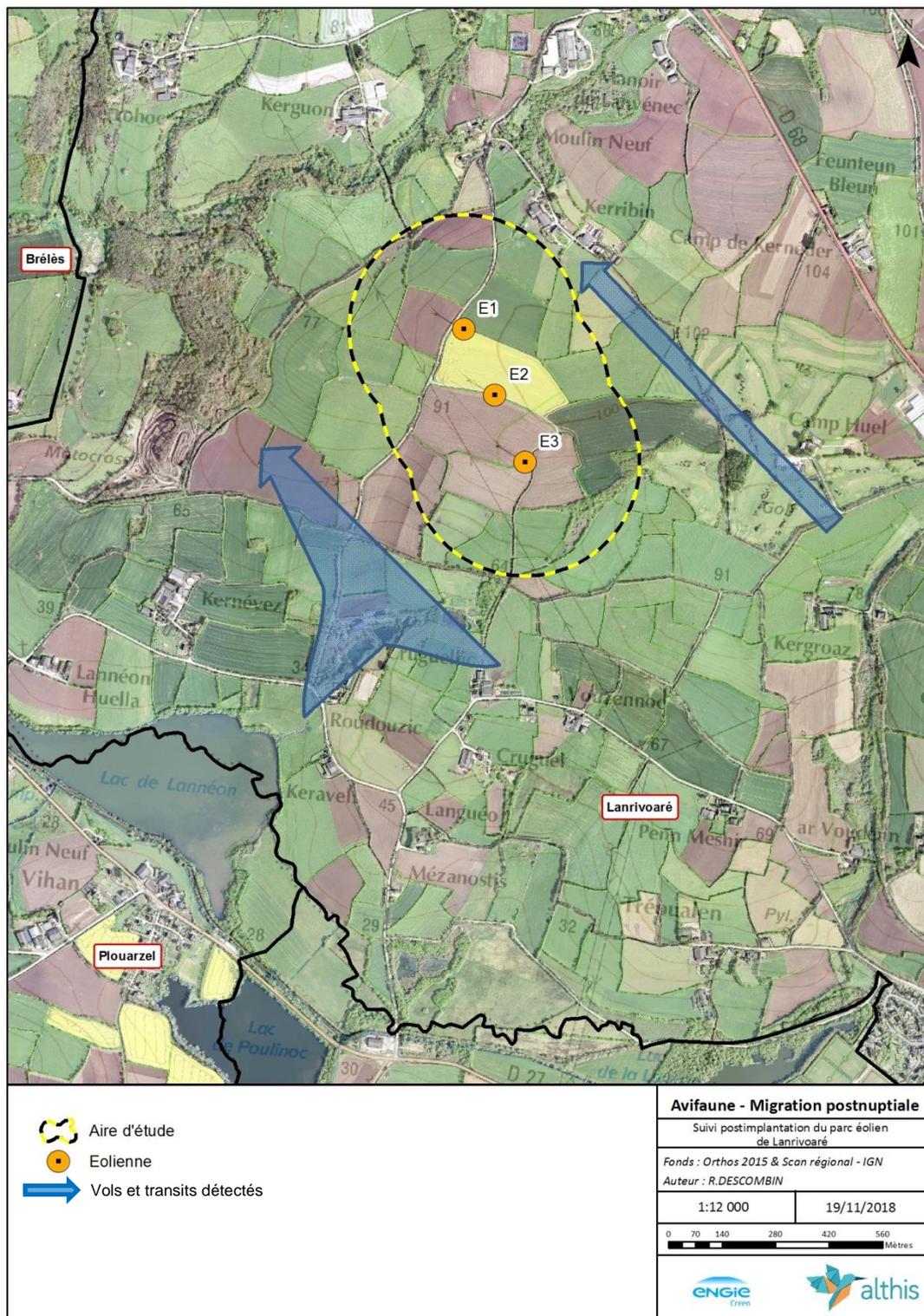


Figure 34 - Schématisation des principaux mouvements détectés en période de migration postnuptiale

Enjeux patrimoniaux & Vulnérabilité à l'éolien

Le tableau ci-dessous compile les espèces d'oiseaux contactées en période de migration postnuptiale et leurs statuts afin de déterminer le niveau d'enjeu, la sensibilité et la vulnérabilité vis-à-vis de l'aménagement éolien.

Tableau 36 - Niveaux d'enjeu et de vulnérabilité des espèces en période migratoire postnuptiale

Nom commun	Nom scientifique	LR nationale	LR régionale	Directive oiseaux	Responsabilité biologie régionale	Enjeux patrimonial	Enjeu sur site	Sensibilité	Vulnérabilité	Effectifs cumulés
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	DD	-	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Faible	10
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	1
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	NA	DD	Annexe 1	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Forte	Modérée	6
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	LC	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	76
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	LC	-	Mineure	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	7
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NA	LC	-	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Modérée	179
Goéland sp.	<i>Larus sp.</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible	8
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Modérée	31
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	NA	LC	-	-	Faible	Faible	Moyenne	Faible	2
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Moyenne	Faible	13
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	NA	NT	-	Mineure	Modéré	Modéré	Moyenne	Modérée	25
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	DD	DD	-	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	36
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	6
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NA	LC	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	7
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	4
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	3
Pigeon biset féral	<i>Columba livia</i>	-	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Moyenne	Faible	12
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	DD	-	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Faible	7
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	2
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NA	DD	-	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	17
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	DD	-	Pas évaluée	Faible	Faible	Faible	Faible	6
Tarier père	<i>Saxicola torquatus</i>	NA	DD	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	4
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	-	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible	3

LR nationale : Liste rouge des oiseaux menacés en France – Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SEOF & ONCFS, 2011)

LR régionale et Responsabilité biologique régionale : Liste rouge régionale & responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et migrateurs de Bretagne (GIP Bretagne environnement, 2015). Signification des abréviations (=catégories UICN Liste rouge) : LC = préoccupation mineure ; DD = Données insuffisantes ; NA = Non applicable ; NT : Quasi menacé

Directive oiseaux : directive européenne 2009/147/CE pour la protection et la gestion des populations d'oiseaux sauvages du territoire européen.

L'annexe I de cette directive liste les espèces les plus menacées et nécessitant des mesures de protection dans les pays membres.

Le peuplement relevé au cours de la période migratoire postnuptiale est principalement constitué d'espèces à niveau d'enjeu patrimonial et d'enjeu sur site « faible ». On notera toutefois le cas du héron garde-bœufs, également présent dans l'inventaire des pré-nuptiaux, qui conserve donc son enjeu sur site « modéré » (voir analyse migrateurs pré-nuptiaux).

Concernant la vulnérabilité, la définition des niveaux suit la même logique que pour les migrateurs pré-nuptiaux. Bien que 9 espèces affichent une sensibilité « moyenne », seules 4 présentes au final une vulnérabilité sur site « modérée ». En effet, la sensibilité de ces quatre espèces est effective en période de migration postnuptiale et les effectifs recensés sont conséquents.

Les résultats de l'analyse des migrateurs postnuptiaux montrent alors que **quatre espèces ont un niveau de vulnérabilité « Modérée »** au sein d'un peuplement majoritairement estimé à vulnérabilité « Faible ». Il s'agit de l'étourneau sansonnet, du goéland argenté, de la buse variable et du héron garde-bœufs.

Étourneau sansonnet : cette espèce ne présente pas de statut de conservation défavorable selon les critères utilisés. Néanmoins, sur la base des constatations de mortalité centralisées par Tobias Dürr (fichier consulté au 15/11/2018) à travers l'Europe, l'étourneau figure en 15^e position des espèces les plus impactées, avec 197 cadavres. La synthèse de ce type d'impact produite par G.Marx (Marx, LPO 2017) pour le territoire métropolitain classe l'étourneau en 8^e position. Compte tenu de ces éléments ainsi que de l'observation de vols réguliers et de l'abondance de l'espèce (total de 180 individus) sur l'aire d'étude pendant la période suivie, il convient d'apprécier sa vulnérabilité à un niveau « modéré ».



Photo 10 - Étourneau sansonnet (photo hors site)

Goéland argenté : cette espèce ne présente pas de statut de conservation défavorable selon les critères utilisés. Néanmoins, sur la base des constatations de mortalité centralisées par T.Dürr (fichier consulté au 15/11/2018) à travers l'Europe, le goéland argenté figure en 2^e position des espèces les plus impactées. Il est cependant important de préciser que cela concerne essentiellement des parcs littoraux, proche des zones de reproduction et d'alimentation de ces laridés. La synthèse de ce type d'impact produite par G.Marx (LPO France, 2017) pour le territoire métropolitain est moins alarmante à son encounter. Le goéland argenté se trouve classé en 35^e position avec seulement 6 cadavres ; expliqué notamment par le fait que les parcs littoraux sont minoritaires dans cette compilation. L'espèce est toutefois régulièrement notée sur l'aire d'étude et est très présente sur le territoire. Les mouvements observés au cours du suivi peuvent être expliqués par la présence de sites de remise (zone de repos et de toilette) sur les étangs présents autour de St-Renan (cf. figure). Selon l'heure de la journée les oiseaux quittent ces étangs et rejoignent des zones d'alimentation sur la côte ou en campagne. Compte tenu des effectifs constatés, il convient d'apprécier la vulnérabilité de l'espèce à un niveau « modéré ».



Photo 11 - Goéland argenté (photo hors site)

Buse variable : Cette espèce ne présente pas de statut de conservation défavorable selon les critères utilisés. Néanmoins, 661 cadavres sont dénombrés à travers l'Europe (T.Dürr, 2018), ce qui place l'espèce en 4^{ème} position des espèces les plus impactées. Quant à la synthèse produite par G.Marx (LPO France, 2017), 56 cadavres sont recensés en France. Les cas de mortalité semblent surtout constatés en période de reproduction et en migration postnuptiale. En effet, la buse variable est un migrateur partiel. Les populations les plus nordiques migrent et vont passer l'hiver dans le sud-ouest de l'Europe, surtout au nord des Pyrénées (Gensbol 2005). Plus on descend au sud et plus le pourcentage de migrants est faible. Compte tenu de ces éléments et malgré une abondance relative du rapace sur l'aire d'étude (6



Photo 7 – Buse variable (photo hors site)

individus) pendant la période suivie, il convient de définir sa vulnérabilité à un niveau « modéré ».

Sources photos: F.HEMERY; M.FEON/Althis

Bilan de la période de migration postnuptiale

Comme pour la période de migration pré-nuptiale, l'aire d'étude n'est parcourue que par de très faibles mouvements migratoires au sens strict. L'aire d'étude est en revanche fréquentée par des populations d'oiseaux plus stables dans le temps et opérants des mouvements quotidiens aux abords des éoliennes. L'orientation des vols et les comportements capitalisés lors des interventions suggèrent l'adaptation des oiseaux autour de la ligne des trois éoliennes.

L'inventaire des espèces montre quatre d'entre-elles dont la vulnérabilité est potentiellement à un niveau modéré : étourneau sansonnet, goéland argenté, héron garde-bœufs et buse variable.

À cet effet, une veille mérite d'être assurée. Les groupes circulant quotidiennement autour des éoliennes intègrent et localisent les risques encourus. Ces groupes sont toutefois saisonniers et se constituent à chaque saison d'oiseaux n'ayant pas nécessairement intégrés le danger d'une éolienne. La vulnérabilité de ces espèces est donc justifiée.

V. Synthèse des enjeux écologiques

Les inventaires menés mettent en avant une aire d'étude dominée par des cultures, avec néanmoins un boisement humide au sud de la zone. Les habitats d'enjeux identifiés sont les zones humides et un habitat d'intérêt communautaire. Leurs surfaces représentent moins de 3% de la surface totale étudiée.

Le suivi de mortalité menée sous les 3 éoliennes n'a pas permis d'identifier de cadavre. L'extrapolation de la mortalité globale est donc impossible mais elle reste probablement très faible sur ce parc, voire nulle.

Le suivi des chiroptères a nécessité 9 interventions pour l'enregistrement de l'activité de ces mammifères. A l'issue des soirées d'écoutes, 6 espèces sont inventoriées sur l'aire d'étude. L'analyse des enjeux patrimoniaux, du niveau de sensibilité des chiroptères et de leur activité sur le site permet de caractériser leur niveau de vulnérabilité sur le site d'étude. Ainsi, seule la barbastelle d'Europe affiche une vulnérabilité sur site « forte », mais surtout liée à sa perte d'habitat. Le niveau « modéré » et « faible » est déterminé pour les autres espèces. **L'activité des chiroptères étant très faible au pied des éoliennes, le risque de collision est de ce fait défini comme « faible ».**

Concernant l'avifaune migratrice, un nombre plutôt faible d'oiseaux est comptabilisé lors des deux périodes d'inventaires. La diversité spécifique dénombre 28 espèces chez les migrateurs pré-nuptiaux, comme chez les post-nuptiaux. Les hauteurs de vol sont majoritairement comprises entre 0 et 50 mètres. Les deux flux migratoires montrent des directions orientées vers le nord-ouest et les observations montrent que les oiseaux longent de part et d'autre les 3 machines, sans traverser le parc. Les éoliennes sont orientées sur un axe sud-est/nord-ouest et s'accordent donc avec le sens de migration des oiseaux. **Le risque de collision est donc minimisé pour les oiseaux migrateurs pré-nuptiaux et post-nuptiaux.**

En période de migration pré-nuptiale, l'analyse des enjeux montre la présence de deux espèces à enjeu sur site « modéré » : le pluvier doré et le héron garde-bœufs. De plus, trois espèces présentent une vulnérabilité « modéré » face à l'activité des éoliennes : la buse variable, la mouette rieuse et le héron garde-bœufs.

En période de migration post-nuptiale, seule le héron garde-bœufs s'affiche avec un enjeu sur site « modéré ». Enfin, la présence de quatre espèces à la vulnérabilité « modéré » est mis à jour : la buse variable, l'étourneau sansonnet, le goéland argenté et le héron garde-bœufs.

Les enjeux écologiques sont, somme toute, faibles sur le parc éolien de Lanrivoaré. Le site est globalement peu impactant pour la faune environnante.



Photo 12 – Parc éolien de Lanrivoaré

Annexe I : Bibliographie

- ABIES. Parc éolien de Lanrivoaré (Finistère – Etude d'impact.
- DUBOIS, P.J. & Jiguet, F. (2006).- Résultats du 3e recensement des laridés hivernant en France (hiver 2004-2005). Ornithos 13 (3) : 146-157
- GENSBOL, B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, Afrique du Nord et Moyen Orient. Delachaux et Niestlé, Paris
- GIP Bretagne, 2015. Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale,
- GILLINGS, S., FULLER, R.J. & SUTHERLAND, W.J. (2007).- Winter field use and habitat selection by Eurasian Golden Plovers *Pluvialis apricaria* and Northern Lapwings *Vanellus vanellus* on arable farmland. *Ibis*, 149 : 509 – 520.
- LPO, 2004 (révision en août 2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien et Biodiversité ADEME-MEEDDM-SER/FEE-LPO
- LPO France, G.MARX, 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Juin 2017
- MEDDE, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Validé par le MEDDE le 23/11/2015. 40p.
- MNHN, LPO, SEOF & ONCFS 2016. Liste rouge des oiseaux menacés en France – Oiseaux de France métropolitaine – MAJ 2016 UICN France,
- MTEs, 2018. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Révision 2018.
- DÜRR T., 2015. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. 1 juni 2015

7