

Objet du dossier :
Suivi environnemental
Plésidy

Contact :
Elise Perrouault
Elise.perrouault@baywa-re.fr
T+33 6 66 22 52 31
BayWa r.e. France SAS
50 ter rue de Malte
75011 PARIS



SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2021 RAPPORT FINAL PARC EOLIEN DE PLESIDY

ETUDE REALISEE PAR :


SYNERGIS
ENVIRONNEMENT
Agence BRETAGNE
10B RUE DU DANEMARK
56400 BREC'H
02 97 58 53 15

Février
2022

TABLES DES MATIERES

I.	Introduction.....	5
I.1	<i>Préambule.....</i>	<i>5</i>
I.2	<i>Porteur de projet.....</i>	<i>5</i>
I.3	<i>Auteurs de l'étude.....</i>	<i>5</i>
II.	Contexte	5
II.1	<i>Caractéristique du parc</i>	<i>5</i>
II.2	<i>Historique du parc.....</i>	<i>6</i>
II.3	<i>Localisation.....</i>	<i>6</i>
III.	Méthodologie	7
III.1	<i>Définition des aires d'études</i>	<i>7</i>
III.1.1	Zone d'étude immédiate.....	7
III.1.2	Aire d'étude éloignée (AEE)	7
III.2	<i>Cadrage des suivis.....</i>	<i>9</i>
III.2.1	Contexte réglementaire	9
III.2.2	Méthodologie suivie des chiroptères	9
III.2.3	Cadre méthodologique générique du suivi de mortalité.....	16
III.2.4	Spécificité des suivis de mortalité Synergis Environnement	18
III.2.5	Prise en compte conjointe de la détectabilité et du couvert	20
III.2.6	Utilisation des données météorologiques et de fonctionnement.....	21
III.2.7	Suivi de la mesure compensatoire dédiée aux amphibiens.....	22
IV.	Contexte écologique et réglementaire.....	23
IV.1	<i>Zones naturelles proches.....</i>	<i>23</i>
IV.1.1	Le réseau Natura 2000	23
IV.1.2	Les Arrêtés de Protection de Biotope (APPB)	26
IV.1.3	Les réserves naturelles.....	26
IV.1.4	Les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux (PNR)	26
IV.1.5	Les zonages d'inventaires : ZNIEFF	26
IV.2	<i>Schéma Régional Eolien de la région Bretagne.....</i>	<i>30</i>
IV.3	<i>Continuités écologiques</i>	<i>30</i>
IV.3.1	Définition	30
IV.3.2	Aspects légaux.....	30
IV.3.3	La trame verte et bleue.....	30

IV.3.4	Le SRCE de la région Bretagne.....	31
IV.4	<i>Contexte paysager</i>	<i>33</i>
V.	Chiroptères - Ecoute au sol	35
V.1.1	Résultats des écoutes actives.....	35
V.1.2	Résultats des écoutes passives.....	39
V.1.3	Comparaison du suivi au sol 2021 avec le suivi pré-implantation en 2014	43
VI.	Chiroptères – suivi des gîtes.....	45
VI.1	<i>Résultats des suivis des gîtes</i>	<i>45</i>
VI.1.1	Observations globales	45
VII.	Chiroptères - Ecoutes en nacelles.....	47
VII.1	<i>Résultats des écoutes en nacelle.....</i>	<i>47</i>
VII.1.1	Observations globales	47
VII.1.2	Diversité spécifique	47
VII.1.3	Abondance.....	47
VII.1.4	Répartition temporelle des contacts.....	48
VII.1.5	Impact de la température sur l'activité des chiroptères	48
VII.1.6	Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères	49
VII.1.7	Impact des précipitations sur l'activité des chiroptères	49
VII.1.8	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil.....	49
VII.1.9	Évaluation du niveau de vulnérabilité face à l'éolien.....	50
VII.2	<i>Synthèse des enjeux et vulnérabilités</i>	<i>59</i>
VIII.	Suivi de mortalité	61
VIII.1	<i>Résultats</i>	<i>61</i>
VIII.1.1	Protocole mis en œuvre	61
VIII.1.2	Occupation du sol au pied des éoliennes.....	62
VIII.1.3	Surfaces prospectées.....	65
VIII.1.4	Coefficients de correction	65
VIII.1.5	Prise en compte conjoint de la détectabilité et du couvert	66
VIII.1.6	Données de mortalité constatée.....	67
VIII.1.7	Évaluation de la mortalité réelle	68
VIII.1.8	Données disponibles pour l'analyse	69
VIII.2	<i>Analyses.....</i>	<i>71</i>
VIII.2.1	Répartition par éolienne des cas de mortalité	71
VIII.2.2	Espèces retrouvées.....	71
VIII.2.3	Position des cadavres	73

VIII.2.4 Analyse de cas de mortalité	74
IX. Prise en compte du risque de mortalité	75
IX.1 Analyse du risque	75
IX.1 Réduction du risque.....	75
X. Suivi de la mesure de compensation « amphibiens »	77
XI. Bilan	78
XI.1 Bridage préconisé par SYNERGIS ENVIRONNEMENT :	78
XII. Bibliographie	79
XIII. ANNEXES	80
XIII.1 Photographie cadavres découverts en 2021	80
XIII.2 Courrier dysfonctionnement Bat Protect	81

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Localisation régionale du projet.....	6
Figure 2 : Situation locale sur fond cartographique	6
Figure 3 : Situation locale des éoliennes et de l'aire d'étude immédiate	6
Figure 4 : Localisation des aires d'études.....	8
Figure 5 : calendrier des périodes favorables aux inventaires et cycles de vie des chiroptères	9
Figure 6 : Principe de l'écholocation des chiroptères.....	9
Figure 7 : Méthodologie chiroptère - point d'écoute active	11
Figure 8 : Méthodologie chiroptère - point d'écoute passive	12
Figure 9 : À gauche : ensemble du matériel d'enregistrement ; à droite : barre de fixation	13
Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle	18
Figure 11 : Bassin dédié aux amphibiens	22
Figure 12 : Carte du réseau Natura 2000 dans un rayon de 10 km	25
Figure 13 : Localisation des ZNIEFF de type I et II dans un rayon de 10 km	29
Figure 14 : Éléments de la Trame Verte et Bleue	31
Figure 15 : Présentation du Grand Ensemble de Perméabilité n°7 Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin.	31
Figure 16 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne (2015).....	32
Figure 17 : Éléments paysagés favorables à la faune volante dans l'AEI.....	33
Figure 18 : Valeur moyenne des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentales. Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions possibles entre les cœurs d'habitats de différentes espèces sensibles de chiroptères (grand et petit rhinolophes, murins de Bechstein et de Daubenton, barbastelle d'Europe et sérotine commune)	34
Figure 19 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues et richesse spécifique pour chaque point d'écoute active.....	37
Figure 20 : Résultats des points d'écoute active.....	38
Figure 21 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues et richesse spécifique pour chaque point d'écoute passive	41
Figure 22 : Résultats des points d'écoute passive	42
Figure 23 : Nombre de contacts totaux en écoute active et passive par espèces au cours de l'année 2014	43
Figure 24 : Nombre de contacts totaux en écoute active et passive par espèces au cours de l'année 2021	43
Figure 25 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre le printemps 2014 et 2021.....	43
Figure 26 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre l'été 2014 et 2021.....	44
Figure 27 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre l'automne 2014 et 2021	44

Figure 28 : Localisation des nichoirs à chauves-souris au sein du parc de Plésidy.....	46
Figure 29 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison.	48
Figure 30 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C)	48
Figure 31 : Activité chiroptérologique en fonction de la température en °C par période	49
Figure 32 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s)	49
Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil	50
Figure 34 : Carte de répartition.....	53
Figure 35 : Carte de répartition.....	53
Figure 36 : Carte de répartition.....	53
Figure 37 : Carte de répartition.....	53
Figure 38 : Carte de répartition.....	54
Figure 39 : Carte de répartition.....	54
Figure 40 : Carte de répartition.....	54
Figure 41 : Carte de répartition.....	54
Figure 42 : Carte de répartition.....	55
Figure 43 : Carte de répartition.....	55
Figure 44 : Carte de répartition.....	55
Figure 45 : Carte de répartition.....	55
Figure 46 : Activité (en ct/h) de la noctule commune au cours de la saison	56
Figure 47 : Activité (en ct/h) de la noctule de Leisler au cours de la saison	56
Figure 48 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Nathusius au cours de la saison	56
Figure 49 : Activité (en ct/h) de la barbastelle d'Europe au cours de la saison.....	56
Figure 50 : Activité (en ct/h) du grand rhinolophe au cours de la saison.....	57
Figure 51 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle commune au cours de la saison	57
Figure 52 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Kuhl au cours de la saison	57
Figure 53 : Activité (en ct/h) de la Sérotine commune au cours de la saison.....	58
Figure 54 : Activité (en ct/h) du murin à oreilles échancrées au cours de la saison	58
Figure 55 : Activité (en ct/h) du murin de Natterer e au cours de la saison.....	58
Figure 56 : Activité (en ct/h) du grand murin au cours de la saison.....	59
Figure 57 : Activité (en ct/h) du petit rhinolophe au cours de la saison.....	59
Figure 58 - Schéma de principe des recherches de terrain.....	61
Figure 59 : Cartographie des habitats à l'intérieur des quadrats de suivis de mortalités sous les éoliennes nord	62
Figure 60 : Cartographie des habitats à l'intérieur des quadrats de suivis de mortalités sous les éoliennes sud	63
Figure 61 : Localisation des quadras et transects du suivi de mortalité du site éolien de Plésidy	64
Figure 62 : Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires	65
Figure 63 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes au cours du suivi.....	65
Figure 64 : Test 1, nombre de cadavres restant par jour	66
Figure 65 : Test 2, nombre de cadavres restant par jour	66
Figure 66 : Chronologie des découvertes de cadavres	67
Figure 67 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères	67
Figure 68 : Répartition du vent en fonction du moment de la nuit ou en période « journée ».	69
Figure 69 : Vitesse des vents au cours des nuits ; utilisation des moyennes par tranche de 10 minutes. Les classes de vitesses de l'abscisse correspondre à classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1,5 :]0 ;1,5 m/s], classe 2,5 :]1,5 ;2,5 m/s] ... Classe 13,5 :]12,5 ;13,5 m/s], classe +13,5 : vent >13,5 m/s.	69
Figure 70 : Niveau d'activité des éoliennes au cours des nuits (en tours/minutes) ; utilisation des moyennes d'activité par tranche de 10min. Les classes de vitesses de rotation de l'abscisse correspondre à classe 0 : rotation de 0 tr/min, classe 1 :]0 ;1 tr/min], classe 2 :]1 ;2 tr/min], classe 18 :]17 ;18 tr/min, classe +18 : >18 tr/min.....	70
Figure 71 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes avec application d'un modèle additif généralisé.	70
Figure 72 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pâles et un élément paysager.	71
Figure 73 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière.	71
Figure 74 : Chronologie des découvertes d'épervier d'Europe au niveau national (Marx, 2017)	72
Figure 75 : Chronologie des découvertes de martinet noir au niveau national (Marx, 2017).....	73
Figure 76 : Position des cadavres découverts autour des éoliennes (regroupement de toutes les éoliennes sur le même graphique).....	73

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristique des éoliennes.....	5
Tableau 2 : Historique du parc de Plésidy	6
Tableau 3 : Répartition des points d'écoute active en fonction des habitats	10
Tableau 4 : Regroupement d'espèces possibles	14
Tableau 5 : Distances de détection des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu.....	15
Tableau 6 : Calcul du niveau d'activité	15
Tableau 7 : Calcul du niveau de richesse spécifique	15
Tableau 8 : Évaluation du seuil d'activité pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne	15
Tableau 9 : Calcul du niveau d'activité en altitude.....	15
Tableau 10 : Calcul du niveau de richesse spécifique	15
Tableau 11 : Tableau 15 : Évaluation du seuil d'activité en altitude pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne	16
Tableau 12 : Évaluation du niveau d'intérêt chiroptérologique pour un point d'écoute	16
Tableau 13 Exemple de notation des types de couverts pour une éolienne.....	19
Tableau 14 : Exemple de coefficients de détectabilité	19
Tableau 15 : Exemple de calculs de A et d.....	20
Tableau 16 : Période de vent favorable à l'activité des chiroptères.....	21
Tableau 17 : Danger en fonction du fonctionnement des éoliennes	21
Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 10 km	23
Tableau 19 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères ».....	23
Tableau 20 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères ».....	23
Tableau 21 : Description des ZNIEFF dans l'AEE.....	27
Tableau 22 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active.....	35
Tableau 23 : Espèces inventoriées en écoute active.....	35
Tableau 24 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute active	36
Tableau 25 : Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute active	36
Tableau 26 : Richesse spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute active	37
Tableau 27 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute passive	39
Tableau 28 : Espèces inventoriées en écoute passive.....	39
Tableau 29 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute passive	40
Tableau 30 : Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute passive	40
Tableau 31 : Richesse spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute passive.....	41
Tableau 32 : Synthèse suivi des nichoirs - printemps 2021	45
Tableau 33 : Synthèse suivi des nichoirs - été 2021.....	45
Tableau 34 : Synthèse suivi des nichoirs - automne 2021	45
Tableau 35 : Synthèse suivi des nichoirs - hiver 2021.....	45
Tableau 36 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris.....	47
Tableau 37 : Espèces inventoriées en nacelle.....	47
Tableau 38 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle	47
Tableau 39 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h).....	48
Tableau 40 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore.....	50
Tableau 41 : Critères de seuil des enjeux patrimoniaux.....	50
Tableau 42 : Statut de protection et de conservation des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu	51
Tableau 43 : Niveau de risque de collision avec les éoliennes selon les espèces.....	51
Tableau 44 : Calcul du niveau de sensibilité	51
Tableau 45 : Comportement et sensibilité des espèces.....	51
Tableau 46 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris	52
Tableau 47 : Niveau d'enjeu et de vulnérabilité des espèces sur le parc éolien de Plésidy	59
Tableau 48 : Planning de réalisation du suivi de mortalité	61

Tableau 49 : Planning de réalisation des tests de persistance.....	62
Tableau 50 : Types d'habitats rencontrés et surfaces associées.....	62
Tableau 51 : Tests de persistance	66
Tableau 52 : Taux de détection composite par prospection (exemple d'une partie du suivi de E2)	67
Tableau 53 : Taux de détection composite par éolienne.....	67
Tableau 54 : Bilan des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité	67
Tableau 55 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plésidy	68
Tableau 56 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Plésidy	68
Tableau 57 : Mortalité réelle supposée par groupe taxonomique et par éolienne sur le parc de Plésidy	68
Tableau 58 : Période de fonctionnement et de dysfonctionnement du système Bat Protect	69
Tableau 59 : Distances des éoliennes du parc de Plésidy aux reliefs paysagers	71
Tableau 60 : Enjeu lié à l'épervier d'Europe.....	72
Tableau 61 : Enjeu lié au martinet noir.....	72
Tableau 62 : Enjeu lié au martinet noir.....	73
Tableau 63 : Répartition des séquences (sur toute la nuit) de début mai à fin octobre.	75
Tableau 64 : Répartition des séquences entre début mai et fin octobre (sur la période -30 min du coucher du soleil à +30 min du lever du soleil) ; en encadré rouge les périodes protégées si applications d'un bridage à 6 m/s.	75
Tableau 65 : simulation d'impact du bridage avec le jeu de données de vents de température et d'activité du rotor en 2021 (donnée en heure).....	76
Tableau 66 : Mesures de bridage proposées	76

INDEX DES PHOTOS

Photo 1 : leurre fabriqué en tissu	19
Photo 2 : gauche : Vu depuis l'éolienne E2 ; droite : vu depuis l'éolienne E3.....	33
Photo 3 : gauche : Vu depuis l'éolienne E4 ; droite : vu depuis l'éolienne E5.....	33
Photo 4 : noctule commune	53
Photo 5 : noctule de Leisler	53
Photo 6 : pipistrelle de Nathusius	53
Photo 7 : barbastelle d'Europe.....	53
Photo 8 : sérotine commune.....	54
Photo 9 : grand rhinolophe	54
Photo 10 : pipistrelle commune	54
Photo 11 : pipistrelle de Kuhl	54
Photo 12 : murin à oreille échancrée	55
Photo 13 : murin de Natterer.....	55
Photo 14 : grand murin.....	55
Photo 15 : petit rhinolophe	55
Photo 16 : Bassin à sec le 07/05/2021	77
Photo 17 : Fossé d'alimentation du bassin à sec le 07/05/2021.....	77
Photo 18 : Bassin en eau le 14/12/2021	77
Photo 19 : Fossé d'alimentation en eau le 14/12/2021	77
Photo 20 : Ruissellement en sortie de bassin le 14/12/2021	77

I. INTRODUCTION

I.1 Préambule

BayWa r.e. est responsable depuis 2020 de l'exploitation de 5 aérogénérateurs sur la commune de Plésidy (22). La réglementation prévoit, dans les trois ans suivant la mise en place d'un parc éolien terrestre, puis tous les 10 ans, un suivi environnemental au titre de l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations classées de la rubrique 2980 : « ...un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères ». De plus, l'arrêté préfectoral du 20/06/2018 « portant autorisation unique d'installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent », définit le cadre plus en détail les suivis environnementaux à réaliser.

Le bureau d'étude Synergis Environnement a ainsi été missionné pour réaliser, le suivi post-implantation du parc éolien de Plésidy ; en répondant aux exigences réglementaires et au cahier des charges de BayWa r.e.

Le suivi environnemental comprend cinq suivis distincts :

- **Le suivi de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune**
- **Le suivi en nacelle de l'activité des chiroptères**
- **Le suivi de l'activité au sol des chiroptères**
- **Le suivi des gîtes à chiroptères installés aux abords du parc éolien**
- **Le suivi de la mesure compensatoire dédiée aux amphibiens**

Ces suivis permettront de répondre aux trois principaux objectifs définis par le protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres et hiérarchisés ci-dessous par ordre de priorité décroissant.

- Juger du niveau d'impact généré par le parc éolien suivi sur la faune volante pour être en mesure, le cas échéant, d'apporter une réponse corrective proportionnée et efficace pour annuler ou réduire l'impact.
- Estimer les mortalités réelles générées par chaque parc éolien (« taux de mortalité ») pour permettre des comparaisons objectives entre parcs. Seule une estimation standardisée de la mortalité réelle, via l'utilisation de formules de calcul internationales, permet d'estimer un taux de mortalité comparable entre parcs éoliens. Il s'agit d'une approche quantitative de la mortalité qui permet de replacer le niveau d'impact sur un référentiel large.
- Contribuer à alimenter une base de données nationale pour une vision globale et continue de l'impact du parc éolien Français sur la biodiversité. Il s'agit de valoriser les résultats de suivi au plus tôt dans le cadre d'une synthèse nationale organisée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Le présent rapport final traite du suivi de la mortalité de la faune volante et le suivi en nacelle et au sol de l'activité des chiroptères menés en 2021. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus, propose une analyse et une comparaison avec les données des études environnementales précédemment réalisées et préconise certaines mesures au vu de l'analyse.

Le suivi de la mesure compensatoire dédiée aux amphibiens permettra de juger de la bonne réalisation et efficacité de la mesure mise en place. Le suivi des nichoirs de chiroptères permettra d'évaluer l'efficacité de cette installation.

I.2 Porteur de projet

Le projet éolien de Plésidy, en région Bretagne, est porté par la société BayWare r.e. France SAS.



BayWare r.e. France SAS
50 ter rue de Malte
75 011 PARIS

I.3 Auteurs de l'étude

L'étude faune-flore a été réalisée par le bureau d'études SYNERGIS ENVIRONNEMENT, agence BRETAGNE.



10B RUE DU DANEMARK
56 400 AURAY
02 97 58 53 15

Agence BRETAGNE

Romain CRIOU
Guénolé LE PEUTREC
Bastien BLANC
Romain LE GOFF

Directeur
Chef de projet,
Chargé d'étude
Chargé d'études chiroptères

II. CONTEXTE

II.1 Caractéristique du parc

Le parc éolien de Plésidy, d'une puissance de 11 MW, est constitué de cinq aérogénérateurs du modèle Vestas V100.

Tableau 1 : Caractéristique des éoliennes

Elément de l'éolienne	Caractéristiques maximales du gabarit
Diamètre du rotor	100 m
Hauteur de la tour	100 m
Hauteur en bout de pale	150 m

II.2 Historique du parc

Tableau 2 : Historique du parc de Plésidy

Date	Type	Prestataire
2016	Etude d'impact	Calidris
2020	Mise en service du parc éolien	

II.3 Localisation

Plésidy est une commune des Côtes-d'Armor, en région Bretagne. Elle fait partie de la communauté de communes Guingamp-Paimpol Agglomération. Elle est majoritairement dans un contexte paysager agricole et se situe à 10 km au sud de Guingamp. Le site éolien se situe quant à lui au sud de la commune de Plésidy.

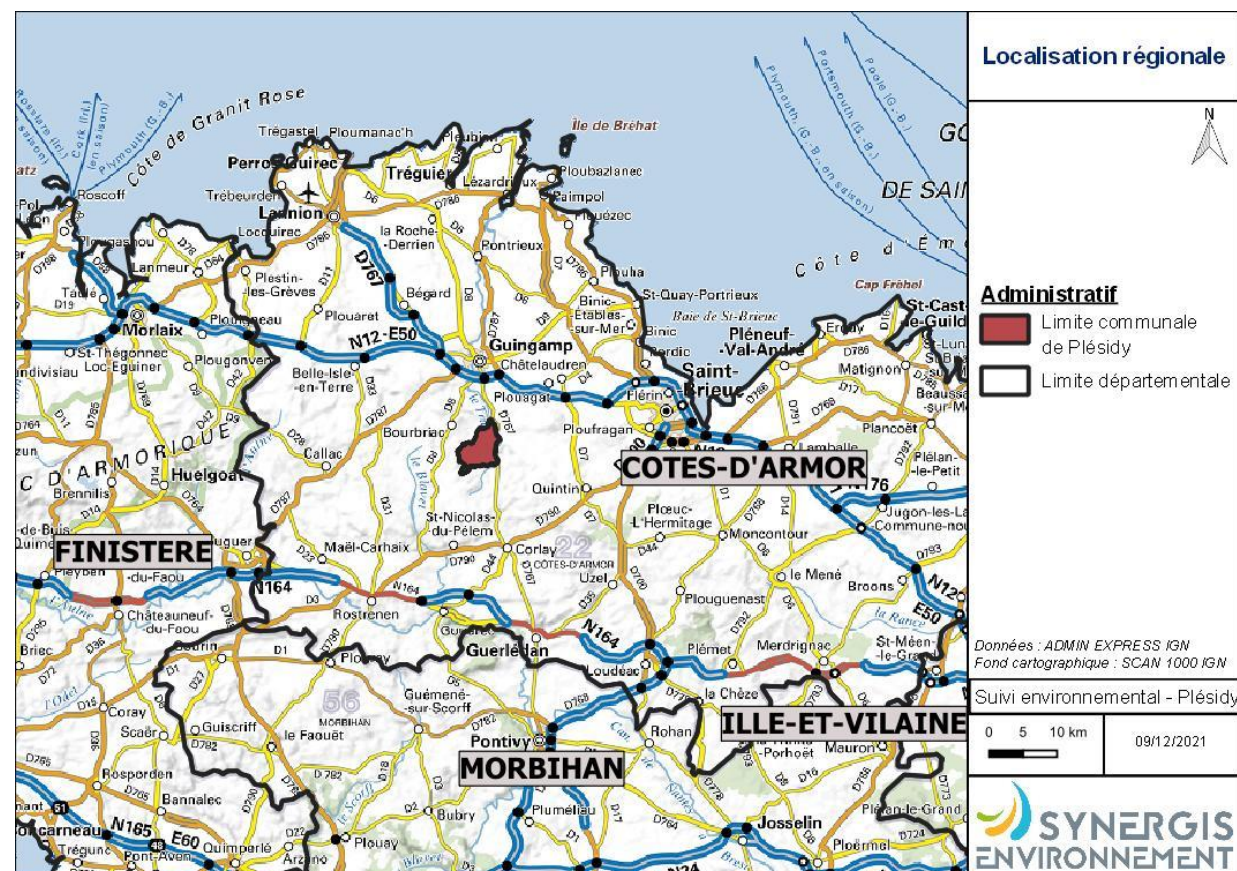


Figure 1 : Localisation régionale du projet

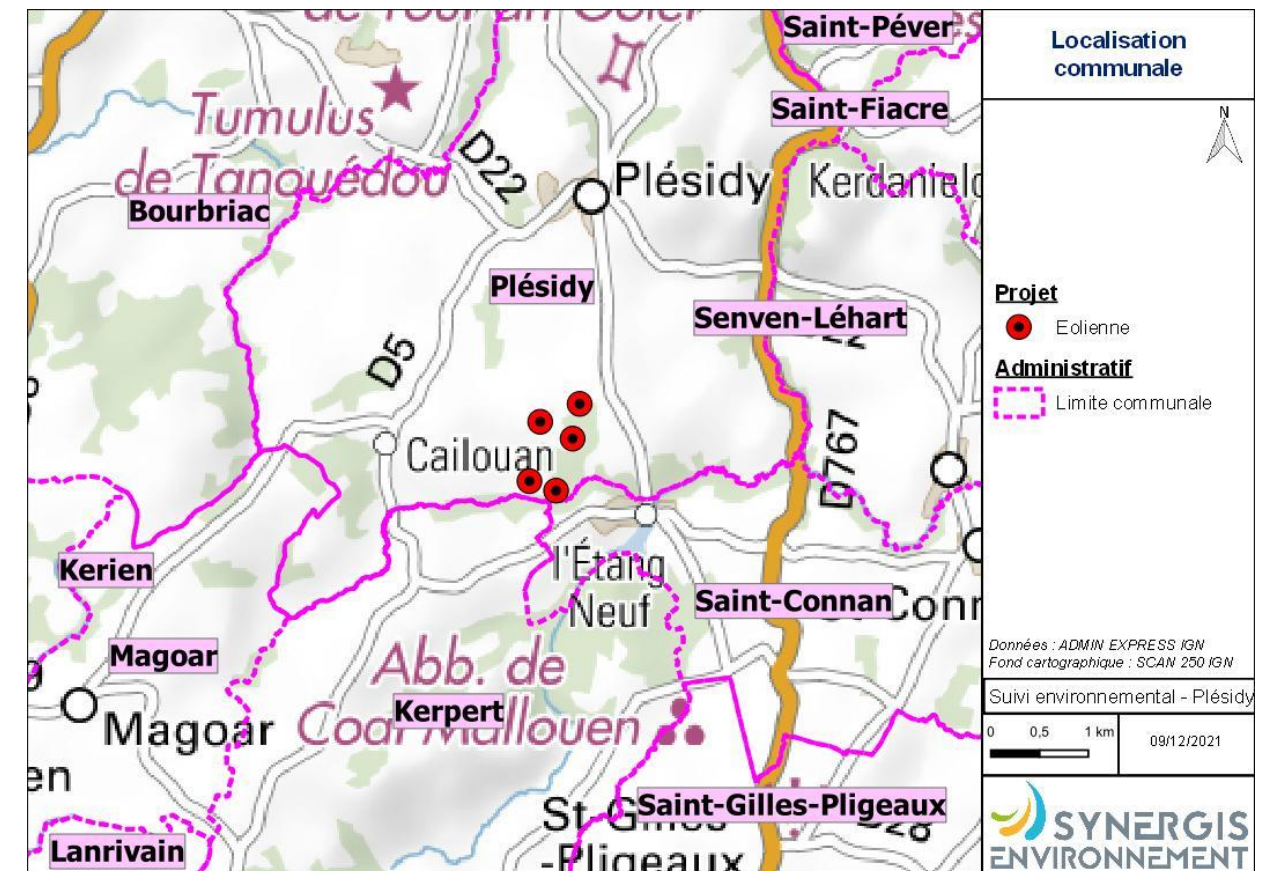


Figure 2 : Situation locale sur fond cartographique

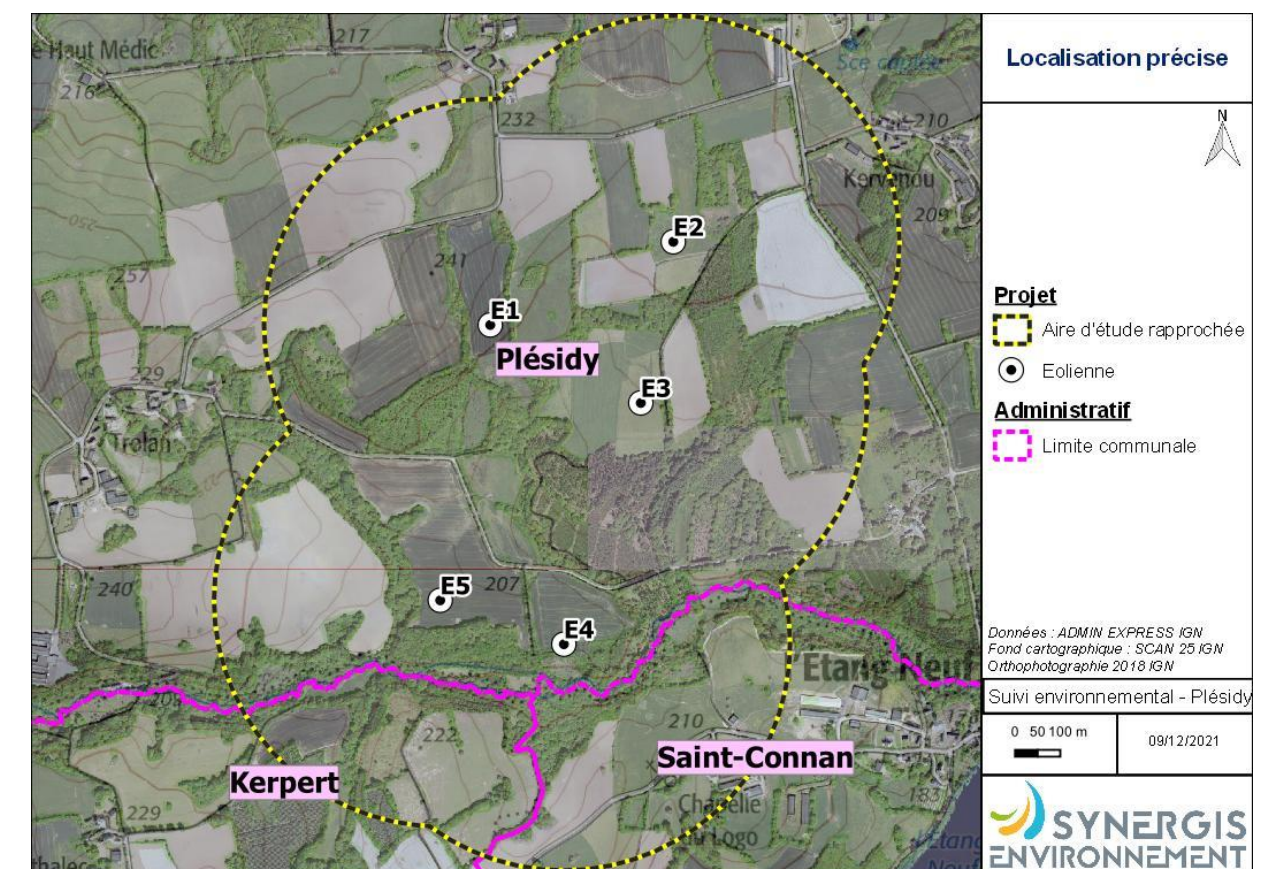


Figure 3 : Situation locale des éoliennes et de l'aire d'étude immédiate

III. METHODOLOGIE

III.1 Définition des aires d'études

Dans le but de mener à bien les inventaires naturalistes et de définir finement les niveaux d'enjeu et d'impact du projet, plusieurs échelles d'études sont définies par le bureau d'études Synergis Environnement.

III.1.1 Zone d'étude immédiate

Sur la base de la localisation des éoliennes, cette échelle d'étude permet de contextualiser les habitats aux pieds mêmes des éoliennes, de prendre en compte les potentielles connexions écologiques entre les éoliennes et au sein du paysage immédiat (réseau bocager, boisement, plan d'eau...).

III.1.2 Aire d'étude éloignée (AEE)

L'aire d'étude éloignée permet le recueil de données basées sur l'existence d'informations bibliographiques. Cette aire d'étude d'un rayon de 10 km permet surtout la recherche des zonages naturels réglementaires et d'inventaires. Elle permet l'analyse de zones potentiellement affectées par d'autres effets que ceux liés aux emprises des éoliennes, pour les groupes taxonomiques de l'avifaune et des chiroptères. Les inventaires y seront donc ciblés sur certaines espèces ou certains groupes d'espèces, mais également approfondis en cas de connaissance d'un enjeu notable (milieux favorables à des espèces présentes sur la zone d'étude, potentialités de gîtes chiroptères...). Enfin, l'analyse de cette aire d'étude rapprochée permet également la connaissance des continuités écologiques locales.

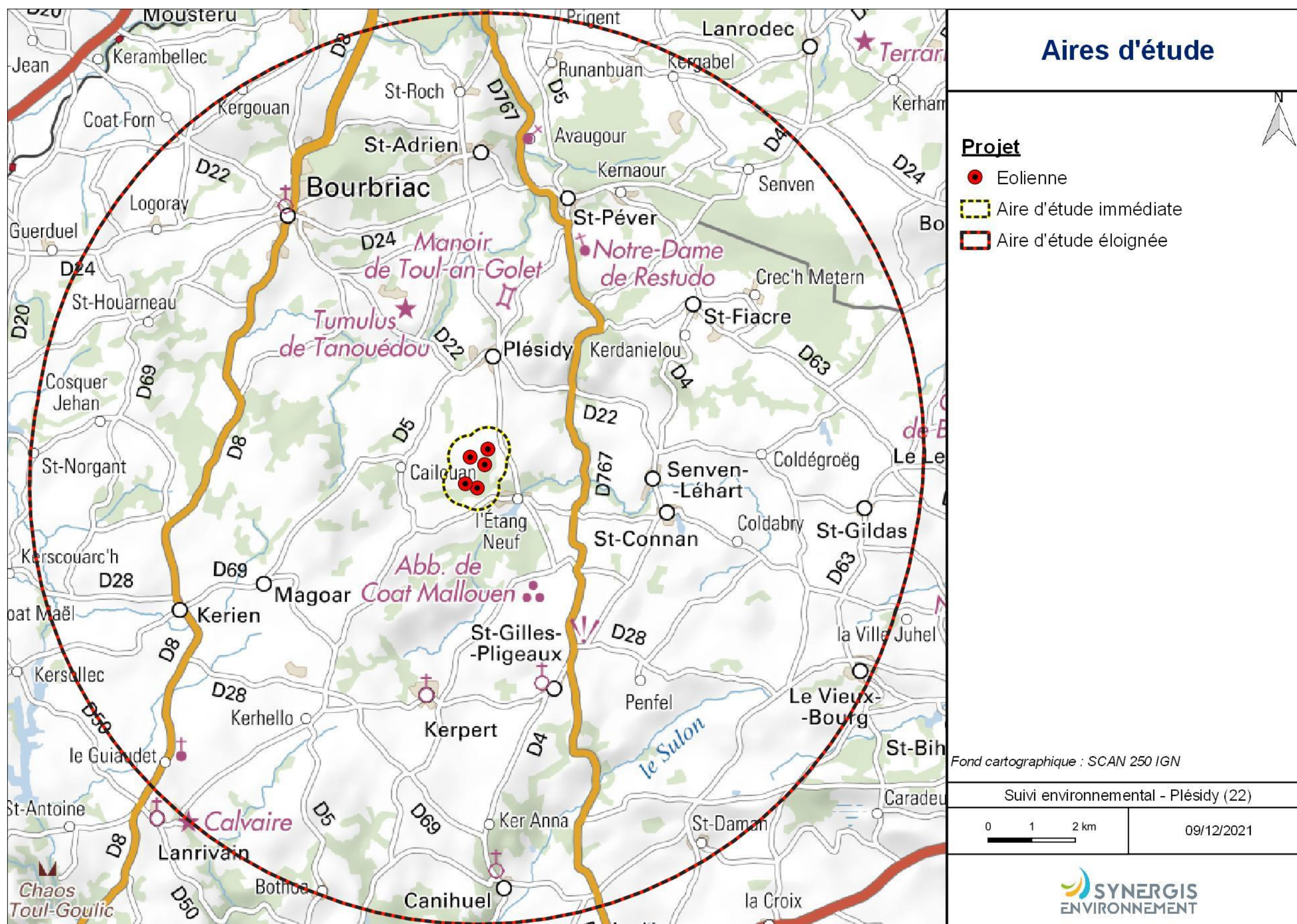


Figure 4 : Localisation des aires d'études

III.2 Cadrage des suivis

Les cadres méthodologie des trois volets de l'étude (« suivi de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune », « suivi en nacelle de l'activité des chiroptères » et « suivi de l'activité des chiroptères au sol ») mis en place par Synergis Environnement sont présentés et replacés dans le cadre réglementaire s'appuyant sur le document-cadre dernièrement validé par le ministère de la transition écologique et solidaire (2018) et le cahier des clauses techniques particulières fourni par BayWa r.e..

Deux des cinq suivis commandés portent sur des éléments complémentaires aux suivis réglementés indiqués ci-dessus. Ces deux suivis sont le suivi des nichoirs à chiroptères installés proches des éoliennes et l'évaluation de l'efficacité de la mesure de compensation pour les amphibiens.

III.2.1 Contexte réglementaire

Dans le cadre du suivi environnemental, conformément à la réglementation des ICPE (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, article 12) et en adéquation avec l'arrêté préfectoral du 20/06/2018, BayWa r.e. a commandé en 2021 un suivi de mortalité au BE Synergis Environnement, un suivi de l'activité des chiroptères en nacelle sur une éolienne du parc et un suivi de l'activité des chiroptères au sol.

L'arrêté préfectoral précise les suivis à réaliser tels que :

- Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères des semaines 20 à 43, avec 20 interventions
- Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle surtout la période d'activité (semaine 13 à 43)
- Suivi de l'activité au sol des chiroptères, avec 6 interventions

III.2.2 Méthodologie suivie des chiroptères

III.2.2.1 Périodes d'inventaires et conditions d'observation

Le cycle de vie annuel des chiroptères conditionne les périodes d'intervention. En effet, la période d'hibernation qui s'étale de novembre à février est une période d'inactivité. C'est pour cette raison que les inventaires acoustiques des chiroptères sont réalisés entre avril et septembre. L'objectif étant d'inventorier les chiroptères à différentes phases de leur cycle biologique. L'étude des chauves-souris doit donc couvrir l'ensemble de cette période.

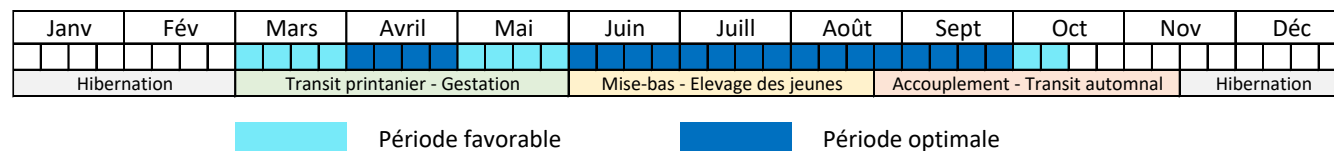


Figure 5 : calendrier des périodes favorables aux inventaires et cycles de vie des chiroptères

Les mois de mars et octobre sont considérés comme favorables pour les inventaires chiroptérologiques, mais il est important de prendre en compte que les conditions climatiques à cette période sont souvent peu favorables en Bretagne. En effet, des nuits plus froides engendrent une abondance plus faible en insectes et donc un intérêt moindre à sortir pour les chiroptères. Généralement, ces deux mois sont partiellement exclus des périodes d'intervention. De plus, il s'agit de période de transition où l'activité des chauves-souris est ralentie.

Le mois de mai est noté comme favorable, car la météo est favorable, mais c'est une période de gestation/mise bas. Les chauves-souris sont moins actives à l'extérieur.

Un total de 3 sorties nocturnes est réalisé pour cette étude. Ainsi, les dates de prospections répondent aux attentes et à l'exigence fixée par le MEEM 2016, qui impose un minimum de deux passages par saison.

Il est également important de prendre en compte les conditions météorologiques lors des prospections. En effet, elles influent énormément sur le comportement des chauves-souris.

Les conditions favorables à l'inventaire sont :

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

Sont relevées systématiquement et pour chaque point : la température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent. Pour ce dernier paramètre, on considère que la vitesse est :

- 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, avec 0/8 pour une absence de nuage et, à l'inverse, 8/8 un ciel entièrement recouvert.

III.2.2.2 Principe d'écholocation des chiroptères et suivis acoustiques

Les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar, appelé écholocation, pour se déplacer et pour chasser. Elles émettent ainsi des ultrasons qui leur permettent de se déplacer dans la nuit. En effet, les ultrasons (non audibles pour l'oreille humaine) rebondissent sur des obstacles ou les proies et leurs échos sont captés par les chauves-souris au niveau des oreilles. C'est cet écho qui va leur permettre d'évaluer la distance et la forme des objets détectés (Barataud, 2015). En plus de ces ultrasons, les chiroptères peuvent également émettre des « cris sociaux » qui sont des cris de communication et qui sont audibles par l'Homme. Les ultrasons sont émis soit avec le nez dans le cas des rhinolophes, soit avec la bouche dans le cas des vespertiliens.

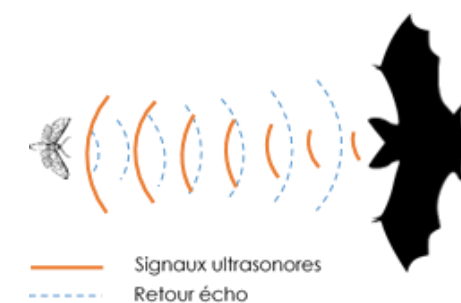


Figure 6 : Principe de l'écholocation des chiroptères

Chaque espèce possède des gammes de signaux qui lui sont propres. Il est alors possible d'identifier une espèce à partir de signaux ultrasonores enregistrés. Toutefois, en fonction du contexte, il peut exister des recouvrements (signaux ayant les mêmes caractéristiques), rendant l'identification plus délicate (Boonman & al., 1995 ; Siemers et Schnitzler, 2000).

Ainsi, le suivi des chiroptères par acoustique, à l'aide d'un détecteur à ultrasons, permet donc de déterminer les espèces présentes dans l'aire d'étude en analysant les signaux obtenus. De plus, la présence d'un observateur

discret (silencieux, sans éclairage et immobile) n'affecte pas le comportement des chauves-souris. Ainsi, en plus de l'espèce, il peut être relevé si l'individu est capté en chasse ou en transit de par la structure et le rythme des signaux émis.

III.2.2.3 Écoute active

Les inventaires par écoute active sont réalisés à l'aide d'un détecteur à ultrasons U384 (Pettersson) couplé au logiciel BatRecorder. Ils permettent l'analyse du son en fournissant de spectrogrammes en temps réel, ainsi que l'enregistrement des séquences afin d'identifier les espèces dont la détermination n'est pas certaine.

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 nuit (Barataud, 2015). En effet, certaines espèces marquent une pause dans la nuit et regagnent le gîte diurne ou un gîte de transit (Mc Aney et Fairley, 1988 ; Bontadina et al., 2001). Il est donc important de ne pas arriver trop tard sur les derniers points d'écoute et de se limiter à 3 heures après le coucher du soleil. 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, mettant ainsi en évidence la présence d'espèces différentes. Les habitats favorables au transit ou à la chasse des chiroptères sont étudiés en priorité. C'est pour cela que l'on choisira des habitats facilement accessibles.

Dans le cas présent, le suivi d'activité des chiroptères par écoute active est calqué sur la méthodologie mise en place dans l'étude d'impact du parc de Plésidy (CALIDRIS, 2016). Le but est de pouvoir comparer les données avant et après implantation des éoliennes, tel que le préconise le guide des études d'impact des parcs éoliens terrestres de 2016 (MTES, 2016).

Ainsi le suivi au sol fait l'objet de 6 soirées d'écoute active :

- Printemps : 2 sorties en transit printanier d'avril à mai.
- Été : 2 sorties en période de reproduction de mi-mai à mi-août.
- Automne : 2 sorties en transit automnal de fin août à début octobre.

Tableau 3 : Répartition des points d'écoute active en fonction des habitats

Type de milieu	Type d'habitat	Point
Ouvert	Prairies	n°1
Semi-ouvert	Lisières de boisement	n°2
Semi-ouvert	Lisières bocagères	n°3
Semi-ouvert	Lisières de boisement	n°4
Semi-ouvert	Lisières bocagères/Cultures	n°5
Semi-ouvert	Lisières bocagères	n°6
Semi-ouvert	Lisières de boisement	n°7
Semi-ouvert	Allée/Lisières bocagères	n°8
Semi-ouvert	Lisières bocagères	n°9
Semi-ouvert	Lisières de boisement	n°10

Chaque soirée débute au crépuscule et se déroule sur les deux à trois heures suivantes. Les chiroptères utilisent des « circuits » nocturnes relativement similaires. Une fois que l'espèce a été contactée à un endroit, il est probable de la recontacter à ce même endroit si l'écoute est effectuée au même moment de la nuit. Afin de mieux percevoir l'intérêt des chauves-souris pour chaque point d'écoute, l'ordre de passage varie chaque session. Le temps d'un inventaire varie entre 2h30 et 3h30, car le temps de transport varie fortement en fonction du circuit. Cela permet aussi de lisser les différents biais tels que les variabilités dues aux heures de la nuit, saisonnières ou encore climatiques. À noter que l'ordre des points d'écoute est modifié à chaque prospection afin de connaître les espèces présentes et leur activité sur nos points d'écoute à différentes heures de la nuit.

Par ailleurs, toute autre observation de comportement faite sur le terrain est également notée (cris sociaux, sens de déplacement, comportement...).

III.2.2.4 Écoute passive

En plus de l'écoute active, chaque soirée, un enregistreur automatique, de type SM4bat de Wildlife Acoustics, est posé sur l'AEI.

La pose de cet enregistreur permet un meilleur échantillonnage de la zone. Ces appareils ont l'avantage de couvrir des points fixes sur une plus longue durée, ce qui nous permet de connaître l'ensemble des espèces présentes sur l'AEI. Ainsi, les deux méthodes d'écoute sont complémentaires : l'écoute passive permet des relevés de longue durée sur des points fixes tandis que l'écoute active, de courte durée, offre la possibilité de couvrir toute la zone d'étude sur la soirée.

À l'image de l'écoute active, la méthodologie est identique que celle mise en place pendant l'étude d'impact du parc de Plésidy (CALIDRIS, 2016). Ainsi, ce sont donc 6 soirées d'écoutes, pour un total de 6 points d'écoute passive, qui ont été réalisées pour ce suivi. Les points sont placés de manière à couvrir l'ensemble de l'AEI et d'échantillonner sur différents habitats. Les SM4bat+ sont programmés pour démarrer 30 minutes avant le coucher du soleil afin de ne rater aucun passage de chauve-souris sur le point d'écoute et enregistrent tout au long de la nuit.

Par la suite, les enregistrements obtenus seront analysés une première fois via le logiciel de tri automatique Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Une seconde analyse, cette fois-ci manuelle, avec le même logiciel ou le logiciel Batsound (Pettersson Elektronik), sera nécessaire pour certaines séquences dues à un faible indice de confiance donné par Kaleidoscope Pro, ou bien parce qu'il s'agit d'une espèce nécessitant une vérification (le groupe des Myotis par exemple).

L'inventaire des chiroptères est réalisé à partir d'études acoustiques et de l'analyse des habitats. Les espèces de chiroptères émettant des ultra-sons pour se déplacer et chasser, celles-ci peuvent être déterminées à partir de leur cri. En effet, chaque espèce émet des cris différents ce qui permet, après analyse des signaux captés, de connaître les différentes espèces présentes. Leur détermination peut s'avérer complexe, c'est pourquoi certaines identifications s'arrêteront à un groupe d'espèces ou à un genre. La détermination réalisée sera toujours la plus précise possible.

Les résultats obtenus donnent une mesure de l'activité des chauves-souris en fonction des différents habitats inventoriés (et non une mesure d'abondance) (Barataud, 2015). Les points peuvent donc être comparés et les habitats les plus propices aux chiroptères sont ainsi définis. C'est le nombre de contacts acoustiques qui permet cette définition. Un contact est comptabilisé toutes les cinq secondes, par individus identifiés durant ce laps de temps.



Figure 7 : Méthodologie chiroptère - point d'écoute active



Figure 8 : Méthodologie chiroptère - point d'écoute passive

III.2.2.5 Suivi des gîtes à chauves-souris – mesure de compensation

Dans le cadre de l'installation du parc éolien et de la perte potentielle de gîtes arboricoles favorables aux chiroptères durant la phase chantier, une mesure de compensation prévoit la pose de gîtes artificiels à chauves-souris. La pose de ces gîtes est effectuée dans les zones identifiées comme porteuse d'enjeu au moment de l'étude d'impact (étude Calidris).

Cinq gîtes à chauve-souris ont ainsi été installés au sein du parc éolien de Plésidy, en accord avec les propriétaires, sur trois parcelles :

- deux gîtes aux extrémités de la parcelle ZR17.
- un gîte à l'est de la parcelle ZR56.
- deux gîtes à l'ouest de la parcelle ZR19.

Les lisières de haies et de boisements sont des corridors essentiels aux chauves-souris pour leur bon déplacement vers leur territoire de chasse, une fois sortie du gîte. C'est pour cela que l'ensemble des nichoirs ont été placés en lisières de ces éléments arborés dans un environnement relativement ouvert pour un accès idéal à leur gîte, limitant ainsi le risque d'avoir des prédateurs postés à proximité. Toujours dans l'optique d'éviter de potentiels prédateurs, les nichoirs ont été placés à 2,5 m du sol au moins.

Pour espérer une colonisation par un large panel d'espèces, deux catégories de nichoirs ont été posées :

- trois gîtes à chauve-souris « Vincent Pro » pouvant accueillir : la barbastelle d'Europe, la noctule de Leisler, la pipistrelle commune, l'oreillard roux, le murin de Natterer et probablement le murin à moustaches et le murin de Brandt.
- deux gîtes à chauve-souris « triples cavités » pouvant accueillir les trois espèces de pipistrelles connues en Bretagne : la pipistrelle commune, la pipistrelle de Nathusius et la pipistrelle de Kuhl.

La sélection des parcelles pour l'installation des gîtes a été justifiée par l'analyse des sensibilités des différentes espèces présentes sur le site, ainsi :

- sur la **parcelle ZR17**, un gîte de type « Vincent Pro » (nichoir n°1) et un nichoir de type « Triples cavités » (nichoir n°2). En raison d'un intérêt important des habitats dans cette zone pour les espèces de Pipistrelles, notamment.
- sur la **parcelle ZR56**, un gîte de type « Vincent Pro » (nichoir n°3). L'intérêt des chiroptères sur cette zone est important pour les espèces dites forestières, notamment pour la Barbastelle d'Europe.
- sur la **parcelle ZR19**, un gîte de type « Triples cavités » (nichoir n°4) et un nichoir de type « Vincent Pro » (nichoir n°5). Compte tenu d'un intérêt pour les espèces de lisières et forestières, telles que les Pipistrelles et les espèces de Murins cités précédemment.

III.2.2.6 Suivi en nacelle

III.2.2.6.1 *Rappel de la commande*

Il s'agit d'un suivi à hauteur de nacelle. Un enregistrement de l'activité des chiroptères doit être réalisé en continu (sans échantillonnage) entre les semaines 13 à 43 (début avril à fin octobre). Le suivi concerne l'éolienne E1. À noter que l'accès aux nacelles ne peut se faire sans une personne habilitée. Ainsi, la mise en place du Batcorder sur le parc de Plésidy a dû se faire en présence du personnel de la société BayWa R.E.

III.2.2.6.2 *Protocole mis en œuvre et matériel utilisé*

Selon la révision 2018 du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2018), les dispositifs automatisés de suivi d'activité en nacelle doivent pouvoir enregistrer sur l'ensemble de la nuit, sur l'intégralité de la saison. Ils doivent également capter la totalité des signaux acoustiques des chauves-souris.

Il a ainsi été choisi d'utiliser un GSM-Batcorder, développé par EcoObs, qui répond à tous les critères précédents. Ce dispositif est conçu spécialement pour l'écoute prolonger des chauves-souris en nacelle. Il est composé de :

- Un GSM-Batcorder (10 x 17 x 3 cm)
- Une batterie (7 x 10 x 5 cm ; taille du fil : 46 cm)
- Un microphone en disque (partie extérieure : 10 cm ; grand disque : 14 cm ; longueur du fil : 60 cm)
- Une alimentation (longueur du fil : 1,75 m)
- Une barre de fixation (8 x 25 x 4 cm)



Figure 9 : À gauche : ensemble du matériel d'enregistrement ; à droite : barre de fixation

III.2.2.6.3 *Installation*

Le module GSM-Batcorder se place donc en nacelle des éoliennes. La barre de fixation est attachée au sol de la nacelle avec quatre vis, fournies, d'une longueur de 1,2 cm. Cela nécessite donc de percer dans la tôle de la nacelle. Le boîtier vient par la suite se clipser sur la barre de fixation. La batterie vient se positionner à côté du boîtier et peut être fixée sur la barre à l'aide de collier de serrage en plastique. Dans le cas du microphone en disque, un trou de 10 cm de diamètre doit être percé dans le sol de la nacelle. Le micro ressort ainsi sous la nacelle et le disque de plus grand diamètre vient fermer le trou. Celui-ci est également fixé dans la tôle grâce à trois vis de 2,8 cm. Un joint est présent afin d'empêcher l'eau et l'air de rentrer dans la nacelle.

Dans notre cas, le module a été installé dans la nacelle de l'éolienne E1 du parc éolien de Plésidy, le 24 mars 2021.

III.2.2.6.4 Fonctionnement

Le fonctionnement du Batcorder est simple. Différents paramétrages sont réglables directement via le boîtier : heures d'enregistrement, durée minimale de ces derniers, seuil de fréquences... Le boîtier enregistre sur une carte SD les séquences. Une carte SIM peut être insérée dans le Batcorder et permet ainsi à celui-ci d'envoyer après chaque nuit un SMS de statut de l'appareil. Il est également possible de changer les paramétrages du boîtier en cours de saison via l'envoi de SMS avec ce dernier.

Une fois l'enregistreur paramétré et installé dans la nacelle, celui-ci est autonome. En effet, en journée, le Batcorder est alimenté par la prise secteur et recharge en même temps la batterie sur laquelle il est également branché. Lorsqu'il est en « dormance », il est possible d'accéder aux données qu'il a enregistrées. Il se déclenche lui-même aux horaires programmés pour enregistrer. À ce moment-là, il se coupe de l'alimentation secteur pour basculer sur la batterie. Il n'est également plus possible d'accéder aux données qu'il a acquises. Il rebascule sur l'alimentation secteur à sa mise en « dormance » et envoie un SMS à ce moment.

III.2.2.7 Analyse des enregistrements

Plusieurs centaines de séquences sont obtenues à la fin de l'étude. Cependant, toutes ne correspondent pas à des contacts de chauves-souris. En effet, une majorité de ces fichiers sont liés à l'enregistrement de bruits « parasites » tels que des chants d'orthoptères. Au vu du volume considérable de fichiers à traiter, une détermination automatique à l'aide du logiciel Kaléidoscope Pro est réalisée afin de permettre un pré-tri. Celui-ci permet notamment d'identifier les séquences correspondant à des chiroptères. Une fois l'analyse par le logiciel terminée, il en ressort un tableur comprenant entre autres le nom du fichier, l'espèce identifiée sur celui-ci, un indice de confiance de l'identification automatique, la date réelle de l'enregistrement, la date de la nuit d'enregistrement, l'heure de celui-ci...

Le logiciel est conçu pour donner un indice de confiance pertinent, allant de 0 (très incertain) à 1 (absolument certain) pour chacune de ses déterminations. On considère alors qu'avec un indice de 0,7 à 1, l'identification est bonne et qu'entre 0,6 et 0, il est nécessaire de contrôler manuellement. À noter que dans les deux cas, le groupe des Myotis fait l'objet d'une vérification.

Les fichiers considérés comme « parasites » font également l'objet d'une visualisation rapide afin d'être sûrs qu'ils ne contiennent pas de contacts de chiroptères.

La détermination manuelle, à l'aide du logiciel Batsound ou Kaléidoscope Pro, permet d'obtenir des informations plus précises telles que les fréquences initiales et terminales, les fréquences du maximum d'énergie, les intervalles entre les signaux..., afin d'identifier l'espèce dont il est question sur l'enregistrement.

Cependant, il n'est pas toujours possible d'aboutir à une espèce sur certains fichiers dus à une mauvaise qualité de l'enregistrement, à des signaux de trop faible intensité ou encore à l'absence de critères discriminants. Dans ce cas, l'identification ne va pas plus loin que le genre et c'est le nom du groupe d'espèces qui est retenu. Les différents groupes d'espèces possibles sont présentés ci-dessous.

Tableau 4 : Regroupement d'espèces possibles

Groupes 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 auritus</i>) Oreillard roux (<i>Plecotus austriacus</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 identifié, les résultats sont convertis en nombre de contacts par heure afin de lisser les biais liés au temps d'écoute. De plus, afin de lisser les biais liés à la distance de détection des espèces, il est choisi d'appliquer un coefficient de correction par espèce. En effet, la distance de détection s'avère différente en fonction des espèces. Un petit rhinolophe ne sera pas capté au-delà de 5 m du micro tandis qu'une noctule commune sera enregistrée jusqu'à 150 m. la probabilité de contacter une noctule commune sera donc beaucoup plus élevée que celle de rencontrer un petit rhinolophe. Les coefficients appliqués seront ceux préconisés par Michel Barataud dans son livre « Écologie acoustique des chiroptères d'Europe » (2015).

Il est également important de noter qu'une absence de contact ne signifie pas forcément une absence de l'espèce sur le site étudié (Motte & Libois, 2002), mais peut être liée à de la non-détection.

Tableau 5 : Distances de détection des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu

Milieu ouvert et semi-ouvert				Sous-bois		
Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	2,5		<i>Plecotus spp.</i>	5
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,5		<i>Myotis emarginatus</i>	8
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,5		<i>Myotis nattereri</i>	8
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,5		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,5		<i>Myotis alcathoe</i>	10
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10
	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25		<i>Barbastella barbastellus</i>	15
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis oxygnathus</i>	15
Moyenne	<i>Plecotus spp.</i>	20	1,25	Moyenne	<i>Myotis myotis</i>	15
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1		<i>Miniopterus schreibersii</i>	20
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus nathusii</i>	25
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	Forte	<i>Hypsugo savii</i>	30
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30
Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,5	Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,5		<i>Eptesicus isabellinus</i>	50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,5		<i>Vespertilio murinus</i>	50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150

Source : Barataud, 2015

Le but de ces analyses est de quantifier la richesse spécifique et l'activité des espèces sur le site. Ces informations sont également cartographiées et représentées graphiquement. Le niveau d'activité des chauves-souris ainsi que le niveau de richesse spécifique sont définis selon les tableaux suivants.

Tableau 6 : Calcul du niveau d'activité

Niveau d'activité	Nb de contacts / h
Nul à très faible	<20
Faible	20 ≤ <50
Moyen	50 ≤ <100
Fort	100 ≤ <150
Très fort	≥150

Tableau 7 : Calcul du niveau de richesse spécifique

Richesse spécifique	Nombre d'espèces
Nulle à très faible	0 à 2
Faible	3 à 4
Moyenne	5 à 7
Forte	8 à 10
Très forte	>10

Pour chaque espèce, le seuil d'activité sera toutefois hiérarchisé selon les niveaux établis pour la région Bretagne. Le seuil d'activité est calculé en multipliant le nombre de contacts bruts par le coefficient de détectabilité.

Tableau 8 : Évaluation 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 contacts / h)				
			Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Pipistrelle commune	Moyen	commune	n < 8	8 ≤ n < 32	32 ≤ n < 60	60 ≤ n < 120	120 ≤ n
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Commune	n < 4	4 ≤ n < 16	16 ≤ n < 30	30 ≤ n < 60	60 ≤ n
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Peu commune	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Pipistrelle pygmée	Moyen	Rare	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n
Barbastelle d'Europe	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Sérotine commune	Fort	Commune	n < 6	6 ≤ n < 24	24 ≤ n < 45	45 ≤ n < 90	90 ≤ n
Noctule commune	Très fort	Rare	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Noctule de Leisler	Très fort	Rare	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Sérotine bicolore	Très fort	Anecdotique	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Grande Noctule	Très fort	Anecdotique	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Oreillard roux	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	n < 3	3 ≤ n < 12	12 ≤ n < 22,5	22,5 ≤ n < 45	45 ≤ n
Oreillard roux	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	n < 2	2 ≤ n < 8	8 ≤ n < 15	15 ≤ n < 30	30 ≤ n
Oreillard roux	Faible (milieu fermé)	Assez commune	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n
Oreillard gris	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	n < 3	3 ≤ n < 12	12 ≤ n < 22,5	22,5 ≤ n < 45	45 ≤ n
Oreillard gris	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	n < 2	2 ≤ n < 8	8 ≤ n < 15	15 ≤ n < 30	30 ≤ n
Oreillard gris	Faible (milieu fermé)	Assez commune	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n
Grand Rhinolophe	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Petit Rhinolophe	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin d'Alcathoe	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin de Bechstein	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin à Oreilles échanquées	Faible	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Murin de Natterer	Faible	Assez commune	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n
Murin à moustaches	Faible	Assez commune	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n
Murin de Daubenton	Faible	Commune	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Grand Murin	Moyen (milieu ouvert et semi-ouvert)	Peu commune	n < 1	1 ≤ n < 4	4 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n < 15	15 ≤ n
Grand Murin	Faible (milieu fermé)	Peu commune	n < 0,2	0,2 ≤ n < 1	1 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3	3 ≤ n
Minioptère de Schreibers	Moyen	Rare	n < 0,5	0,5 ≤ n < 2	2 ≤ n < 3,75	3,75 ≤ n < 7,5	7,5 ≤ n

☐ Tout type de milieu
 ☐ Milieu ouvert
 ☐ Milieu semi-ouvert
 ☐ Milieu fermé

Source : Association Amikro, 2016

Pour l'écoute en altitude, des seuils différents que ceux pour l'écoute au sol sont utilisés. Ils sont plus représentatifs de la réalité à cette hauteur. Les seuils utilisés pour l'écoute en altitude ont été déterminés grâce aux retours d'expérience des chiroptérologues du groupe Synergis Environnement et correspondent à un facteur 50 par rapport aux seuils d'activités des écoutes au sol. Le niveau de richesse spécifique reste identique.

Tableau 9 : Calcul du niveau d'activité en altitude

Niveau d'activité	Nb de contacts / h
Nul à très faible	<0,4
Faible	0,4 ≤ <1
Moyen	1 ≤ <2
Fort	2 ≤ <3
Très fort	≥3

Tableau 10 : Calcul du niveau de richesse spécifique

Richesse spécifique	Nombre d'espèces
Nulle à très faible	0 à 2
Faible	3 à 4
Moyenne	5 à 7
Forte	8 à 10
Très forte	>10

Pour chaque espèce, le seuil d'activité est hiérarchisé selon les niveaux établis pour la région Bretagne par AMIKIRO en 2016, modifiés en appliquant le même facteur.

Tableau 11 : Tableau 15 : Évaluation du seuil d'activité en altitude pour chaque espèce de chauve-souris en Bretagne

Espèce	Indice de détectabilité	Niveau d'abondance en Bretagne	Seuil d'activité en altitude (n = nb contacts / h)				
			Nul à très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Pipistrelle commune	Moyen	Commune à très commune	$n < 0,16$	$0,16 \leq n < 0,64$	$0,64 \leq n < 1,2$	$1,2 \leq n < 2,4$	$2,4 \leq n$
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Commune	$n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,32$	$0,32 \leq n < 0,6$	$0,6 \leq n < 1,2$	$1,2 \leq n$
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Peu commune	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Pipistrelle pygmée	Moyen	Rare	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$
Barbastelle d'Europe	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Sérotine commune	Fort	Commune	$n < 0,12$	$0,12 \leq n < 0,48$	$0,48 \leq n < 0,9$	$0,9 \leq n < 1,8$	$1,8 \leq n$
Noctule commune	Très fort	Rare	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Noctule de Leisler	Très fort	Rare	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Sérotine bicolore	Très fort	Anecdotique	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Grande Noctule	Très fort	Anecdotique	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Oreillard roux	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	$n < 0,06$	$0,06 \leq n < 0,24$	$0,24 \leq n < 0,45$	$0,45 \leq n < 0,9$	$0,9 \leq n$
Oreillard roux	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	$n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,16$	$0,16 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n < 0,6$	$0,6 \leq n$
Oreillard roux	Faible (milieu fermé)	Assez commune	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$
Oreillard gris	Fort (milieu ouvert)	Assez commune	$n < 0,06$	$0,06 \leq n < 0,24$	$0,24 \leq n < 0,45$	$0,45 \leq n < 0,9$	$0,9 \leq n$
Oreillard gris	Moyen (milieu semi-ouvert)	Assez commune	$n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,16$	$0,16 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n < 0,6$	$0,6 \leq n$
Oreillard gris	Faible (milieu fermé)	Assez commune	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$
Grand Rhinolophe	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Petit Rhinolophe	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Murin d'Alcathoe	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Murin de Bechstein	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Murin à Oreilles échancrées	Faible	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Murin de Natterer	Faible	Assez commune	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$
Murin à moustaches	Faible	Assez commune	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$
Murin de Daubenton	Faible	Commune	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Grand Murin	Moyen (milieu ouvert et semi-ouvert)	Peu commune	$n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,08$	$0,08 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n < 0,3$	$0,3 \leq n$
Grand Murin	Faible (milieu fermé)	Peu commune	$n < 0,004$	$0,004 \leq n < 0,02$	$0,02 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,06$	$0,06 \leq n$
Minioptère de Schreibers	Moyen	Rare	$n < 0,01$	$0,01 \leq n < 0,04$	$0,04 \leq n < 0,075$	$0,075 \leq n < 0,15$	$0,15 \leq n$

Source : Synergis Environnement d'après AMIKIRO 2016

Enfin, le niveau d'intérêt chiroptérologique pour chaque point d'écoute (active ou passive) sera évalué de la façon suivante :

Tableau 12 : Évaluation du niveau d'intérêt chiroptérologique pour un point d'écoute

Niveau d'activité	Niveau de richesse spécifique				
	Nul à très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Nul à très faible	Très faible	Faible	Faible	Moyen	Fort
Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Fort
Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Fort	Fort
Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Fort	Fort	Très fort	Très fort	Très fort

III.2.3 Cadre méthodologique générique du suivi de mortalité

III.2.3.1 Protocoles de terrain proposés

Le principe de départ est simple, il consiste à parcourir une surface-échantillon adaptée autour de chaque éolienne afin de détecter les cadavres associés à la mortalité éolienne.

L'échantillonnage peut se faire en carré ou en cercle, de longueur ou diamètre de 100 m ou du diamètre du rotor pour les éoliennes à pales de plus de 50 m. Seules les zones avec une végétation suffisamment ouverte sont prises en compte.

La surface-échantillon est parcourue à pied en suivant des transects (lignes de prospection), espacés de 5 à 10 m pour couvrir la totalité de celle-ci. Le temps de prospection attendu est de 30 à 45 minutes pour une surface-échantillon de base.

Cependant 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

On peut aussi évoquer la mortalité différée (animal blessé se déplaçant largement hors de l'aire de recherche avant de décéder), qui n'est actuellement pas évaluée

La prise en compte de ces 3 facteurs implique différentes adaptations, dont certaines sur le terrain.

La prédation se produit essentiellement au cours du jour (prédateurs et charognards nocturnes ou crépusculaires en début et fin de journée, et des aurores à la tombée de la nuit pour les prédateurs et charognards diurnes). En pleine nuit, la prédation est limitée aux espèces réellement nocturnes.

La prospection doit se faire le plus tôt possible afin de limiter cette prédation.

La détectabilité diminue si la luminosité est trop faible, il n'est donc pas possible de commencer aux aurores. La prospection doit donc commencer au plus tôt, à partir du lever du soleil.

En cas de travaux agricoles sur une partie de la surface, de présence de biocides, d'évolution défavorable du couvert végétal, la surface prospectée sera réduite provisoirement. Un état des lieux de l'occupation des sols au pied des éoliennes doit être conduit en conséquence.

III.2.3.2 Prise en compte des biais

Pour compléter la prise en compte des facteurs évoqués précédemment, sources de biais, des coefficients correcteurs sont appliqués aux résultats obtenus sur le terrain.

Winkelman a le premier intégré (1989, 1992) ces coefficients correcteurs (in Dulac, 2008). Le principe a été repris et amélioré par la suite. Une formule résume la prise en compte de ces coefficients par Winkelman :

$$N_{\text{estimé}} = C / (p \cdot d) \cdot A$$

$N_{\text{estimé}}$: = nombre de cadavres total

C = nombre de cadavres comptabilisés

d = taux de détection

p = taux de persistance durant l'intervalle de suivi

A = coefficient correcteur de surface = S_{ap} / S_p

S_p : Surface prospectée

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

III.2.3.2.1 Mortalité détectée et attribuable à l'éolienne

Afin de prendre en compte la mortalité uniquement imputable au fonctionnement du parc éolien, les éventuels cadavres liés à d'autres causes de mortalité que l'éolien (N_b) ne sont pas intégrés.

N_a : Nombre de cadavres découverts

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

C = nombre de cadavres comptabilisés = $N_a - N_b$

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

III.2.3.2.2 Coefficient de détectabilité (d)

Ce coefficient correspond à l'efficacité de l'observateur à retrouver des cadavres sur une surface donnée, avec un couvert identifié.

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

III.2.3.2.3 Durée de persistance (\bar{t})

Il remplace p , proportion de cadavres restant à la fin de l'intervalle de suivi, auquel il est lié, dans les calculs plus développés des estimateurs retenus.

Ce coefficient correspond à la durée moyenne de persistance d'un cadavre avant sa disparition (tout en considérant qu'au-delà de plus de 2 semaines, la prédation d'un cadavre par un charognard devient presque nulle).

III.2.3.2.4 Pondération de surface de prospection

En théorie la surface prospectée est minimum de 1 ha (100m*100m) pour un carré et de 0,78 ha pour un cercle. En pratique, des éléments comme une végétation trop haute, un traitement par biocide au mauvais moment, 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 A est calculé en divisant la surface réellement prospectée (S_p) par la surface théorique de prospection ($S_{\text{ap}} = 100\text{m} \cdot 100\text{m}$). Cette pondération est actualisée chaque prospection et pour chaque éolienne.

L'évolution des cultures est souvent le facteur principal de modification des surfaces prospectées. Une parcelle ayant un couvert végétal supérieur à 30 cm de haut est systématiquement non prospectée, la détection diminuant alors très fortement.

III.2.3.2.5 Estimateurs de mortalité utilisés

Formule d'Erickson

Dans la méthode d'Erickson, le taux de persistance des cadavres, de la formule initiale de Winkelman, est remplacé par la durée moyenne de persistance. L'avantage de cette méthode est de pouvoir réaliser des estimations de mortalité même quand le taux de persistance à la fin de l'intervalle de suivi vaut 0 (intervalle de suivi long).

La formule d'Erickson (ERICKSON & *al.*, 2000 in DULAC, 2008) 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 coefficient de détectabilité. \bar{t} est la durée moyenne de persistance des cadavres.

Formule de Jones

Pour son estimation de la mortalité, Jones et al. (in DULAC 2008) propose une méthode de calcul en retravaillant la valeur du paramètre de la persistance des cadavres. Il considère que la mortalité est constante dans le temps et que la persistance des cadavres suit une loi exponentielle négative. Cette méthode suppose que la probabilité moyenne de disparition d'un cadavre sur l'intervalle est égale à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé au milieu de l'intervalle de temps. Ainsi, la valeur de p est définie par l'équation suivante :

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

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

Avec coefficient correcteur d'intervalle effectif : $\hat{e} = \frac{\text{Min}(I; \hat{I})}{I}$

Jones *et al.* ajoutent la notion d'intervalle effectif en considérant que plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de 0. Ainsi, un cadavre retrouvé à la fin d'un intervalle de suivi long n'est pas tombé au début de l'intervalle, mais plus probablement au cours de cet intervalle. Il convient donc de redéfinir l'intervalle réellement suivi appelé intervalle effectif \hat{I} qui correspond à la période pendant laquelle le taux de persistance est supérieur à 1%.

Sa valeur vaut donc : $\hat{I} = \log(-0,01 \times \bar{t})$

Pour les calculs, la valeur de I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} (CORNUT & VINCENT, 2010 in DULAC 2008).

Formule de Huso

Huso part de la formule de Jones (HUSO, 2010 in DULAC 2008), mais elle 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. Elle considère également que la mortalité est constante.

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

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

De même, dans les calculs, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

III.2.3.3 Rappels théoriques

Pour ceux qui ne sont pas familiers avec le traitement statistique et probabiliste, les résultats donnés par les estimateurs peuvent paraître étonnants, voire incohérents. En premier lieu, les calculs donnent des résultats décimaux (qui sont arrondis dans le texte), pour des nombres de cas de mortalité.

De plus, les estimateurs fonctionnent sur un certain nombre de probabilités estimées à partir des données de terrain. Afin de rendre compte de la variabilité potentielle des situations initiales, de nombreux cas théoriques sont simulés.

Par exemple, si 10 cadavres sont retrouvés, ça peut correspondre à 10 cas effectifs de mortalité, comme à 100 cas effectifs.

En simulant à de nombreuses reprises les possibilités correspondant à un ensemble de données, par tirage aléatoire d'une mortalité théorique, il est possible d'établir 3 éléments :

- La médiane, cas théorique le moins extrême. Il y a autant de cas théoriques avec une mortalité moindre qu'avec une mortalité supérieure.
- L'intervalle de confiance (IC) de 80%, borné par 2 valeurs (IC 10 et IC 90), qui indique que 80% des cas théoriques testés sont situés entre les 2 bornes. Dans la plupart des cas, la situation réelle est dans cet intervalle. Plus cet intervalle est grand, moins les résultats sont certains. Cet intervalle, dans ce contexte, joue le rôle de définir le minimum et le maximum.
- L'intervalle de confiance de 95%, borné par les 2 valeurs (IC 2,5 et IC 97,5). Il indique donc que 95% des cas théoriques testés sont situés entre ces 2 bornes.

Comme il s'agit de cas théoriques, il est toujours possible de proposer des cas extrêmes ayant d'infimes probabilités de convenir à la situation réelle. En cela, les cas ne peuvent être bordés par un minimum ou un maximum calculé absolus (quoique la mortalité ne pouvant être négative, la borne inférieure peut mathématiquement atteindre 0, minimum absolu).

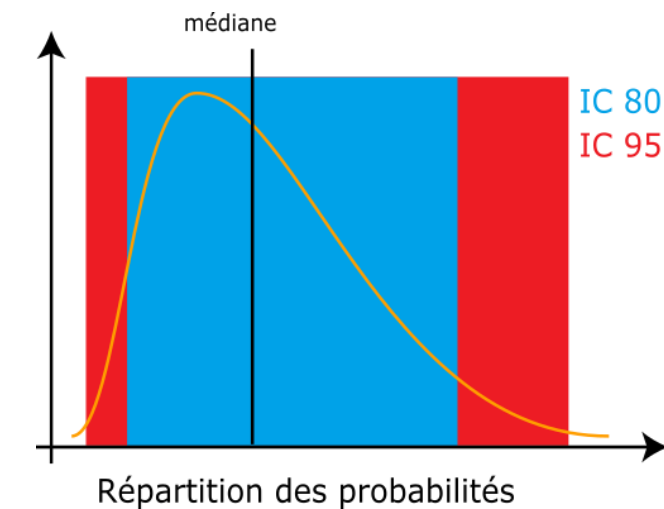


Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

Les estimateurs travaillant avec des séries aléatoires de cas théoriques pour tester les possibilités, la même estimation faite 2 fois conduira à des résultats légèrement différents.

Les estimateurs ne calquent pas les bornes inférieures des intervalles sur le nombre de cas réellement enregistrés. Il est donc possible que le calcul indique une borne inférieure au nombre de cas. Quand il est fait état de l'intervalle, ce sont les limites calculées qui sont indiquées. Quand il est évoqué le chiffre réel, la borne inférieure est ajustée au nombre de cas réellement enregistrés.

III.2.4 Spécificité des suivis de mortalité Synergis Environnement

III.2.4.1 Protocole de terrain retenu

Le suivi se fait sur un carré de 100 m de côté centré sur chaque éolienne. La surface-échantillon est parcourue à pied en suivant des transects (lignes de prospection), espacés de 10 m pour couvrir celle-ci. Toutes les zones avec une végétation de plus de 30 cm de haut sont écartées.

Le suivi court de mi-mai 2021 à fin octobre 2021 (semaine 20 à semaine 43) avec 20 interventions et à lieu une fois par semaine le jeudi.

III.2.4.2 Prise en compte du type de surface

Comme chacun peut se l'imaginer, il n'est pas aussi facile de chercher un objet sur une surface goudronnée que dans 30 cm d'herbe. Partant de ce constat, il est apparu logique de traiter de façon différenciée les différents types de surface dans les processus de suivi, de test et d'analyse.

Pour ceci, 5 types de surface sont définis :

- Surfaces planes (voiries, certaines plateformes, champs labourés nivelés)
- Végétation basse (moins de 15 cm, moins de 25 cm avec un port dressé et un recouvrement inférieur à 20%, sol nu très irrégulier)

- Végétation moyenne (plus de 15 cm ou plus de 25 avec port dressé, mais moins de 30 cm de hauteur moyenne)
- Végétation haute (plus de 30 cm, mais pouvant être parcouru)
- Inaccessible (fourré dense, zone clôturée...)

Seules les 3 premières sont prises en compte en pratique dans le suivi, la quatrième pouvant néanmoins révéler des espèces de grande taille.

Ce type de surface varie au fil du temps. Chaque quadrat prospecté peut donc être divisé, à chaque prospection, en plusieurs polygones avec des types de surface différents. Ceci est relevé à chaque fois, afin de pouvoir suivre l'évolution des types de couverts.

Tableau 13 Exemple de notation des types de couverts pour une éolienne

Eolienne A	Surface plane	Végétation basse	Non prospectable
Semaine 1	0,6 ha	0,4 ha	0 ha
Semaine 2	0,5 ha	0,3 ha	0,2 ha
Semaine 3	0,5 ha	0,3 ha	0,2 ha

III.2.4.3 Test de détection

Le test de détection permet d'établir le coefficient de détectabilité. Celui-ci est personnel, associé à un intervenant. Il varie aussi selon l'occupation du sol (couvert végétal).

III.2.4.3.1 Limites du test de détection du protocole

Le test originel est prévu pour chaque intervenant, au moins 2 fois, pour et sur chaque site, dans des conditions réelles, sans que l'intervenant ne soit prévenu, avec un nombre suffisant de leurres posés.

Dans les faits, deux aspects importants se conjuguent, qui limitent la portée :

- L'aspect surprise est vite éventé ; dès qu'un intervenant observe un leurre, il intègre qu'un test est en cours. Seule la recherche jusqu'à la découverte du premier leurre n'est pas biaisée. Le biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition de tester avec de faibles quantités.
- Le développement de la végétation au fil des semaines est rapide au début de la saison de suivi. Le contexte local qui sert de référence pour le suivi n'est donc pas nécessairement pertinent au-delà d'une courte période (maximum 2-3 semaines en début de saison).



Photo 1 : leurre fabriqué en tissu

(Source : photo ALTHIS)

De plus, en fonction de l'équipe de suivi, le nombre d'intervenants à tester peut-être important (intervenants réguliers et remplaçants potentiels). Avec en outre la distance, l'organisation devient complexe, et les contraintes techniques et financières peuvent amener à ne pas se conformer strictement au protocole, surtout quand plusieurs parcs différents sont pris en charge.

Il paraît également raisonnable de penser que la capacité de détection d'un observateur est globalement la même entre deux jeunes champs de maïs de même développement ou entre deux plateformes gravillonnées.

III.2.4.3.2 Adaptation du test de détection

Synergis Environnement a mis en place une méthodologie de test alternatif, qui permet d'optimiser la définition du coefficient de détectabilité tout comme l'organisation des tests.

Hormis le constat de départ sur le test de détection, il a été choisi de prendre en compte la variation du coefficient de détectabilité selon le type de surface (III.2.4.2).

Le test de détection adapté est calqué sur le test originel, avec pour différences :

- La surface totale est généralement inférieure à 1 ha, elle comprend un ou plusieurs types de surface.
- La disposition des leurres est tirée au sort sous SIG (disposition aléatoire avec distance minimale de 4m) afin de limiter le biais testeur. Elles sont lâchées en l'air au point prévu.
- Le test est chronométré, avec des temps minimal et maximal définis selon la surface du test en proportion des surfaces réelles (base 1h/ha). Ceci limite le biais observateur averti, puisque celui-ci, au courant par principe du test en cours, ne peut augmenter sensiblement son temps de recherche et ainsi intensifier celle-ci.
- Le nombre de leurres cumulés sur plusieurs tests augmente la fiabilité du coefficient de détectabilité (en principe 20 à 30 leurres par test).

Trois types de leurres sont utilisés : tissu (forme en tissu marron), fibre (forme en fibres brunes non tissées) et réaliste (confectionné avec des plumes de ramier ou de corneille). Les résultats des tests permettent de comparer les différents leurres en vue de l'amélioration de ceux-ci.

Le nombre de tests adaptés n'est pas limité (modalités pratiques de mise en place moins lourdes). Un cumul des tests sur plusieurs années est aussi prévu. Un test sur site est généralement réalisé (pour un intervenant régulier), afin de contrôler la cohérence des résultats (avec séparation des types de surfaces). Des corrections peuvent être appliquées en compensation.

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection. Ces tests permettent de définir le coefficient de détectabilité pour chaque intervenant. On obtient donc, pour chaque intervenant un coefficient de détectabilité pour chaque type de surface, selon le modèle ci-dessous.

Tableau 14 : Exemple de coefficients de détectabilité

Intervenant	Surface plane	Végétation basse	Végétation haute
Intervenant 1	0,85	0,4	0,2
Intervenant 2	0,84	0,28	0,14

III.2.5 Prise en compte conjointe de la détectabilité et du couvert

III.2.5.1 Principe

À chaque type de couvert, et à chaque intervenant est associé un taux de détectabilité spécifique.

À chaque éolienne et à chaque passage est associée une surface par type de couvert.

Il est donc possible de définir pour chaque journée un coefficient moyenné journalier de détectabilité et la surface prospectée journalière. Sur la période de suivi, on peut prendre en compte les moyennes pour le suivi, ce qui donne la surface prospectée moyenne, donc le coefficient correcteur de surface, et le coefficient composite de détectabilité qui sont nécessaires pour la mise en œuvre des calculs.

$$A = \frac{\sum_{i=0}^n \left(\frac{Sp+ Sb+ Sh}{Sap} \right)}{n}$$

$$d = \frac{\sum_{i=0}^n (dp \times Sp + db \times Sb + dm \times Sm)}{n}$$

A : Coefficient correcteur de surface

Sp : Surface prospectée journalière en surface plane

Sb : Surface prospectée journalière en végétation basse

Sm : Surface prospectée journalière en végétation moyenne

Sap : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100m*100m)

d : Coefficient composite de détectabilité des observateurs

dp : Coefficient de détectabilité de l'observateur en surface plane

db : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation basse

dm : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation moyenne

Tableau 15 : Exemple de calculs de A et d

Eolienne A	Intervenant	Surface plane			Végétation basse			Non prospectable	Détectabilité moyenné	Correction de surface prospectée
		Sp	db	Sp * dp	Sb	db	Sb * db			
Semaine 1	Intervenant 1	0,6	0,85	0,51	0,4	0,4	0,16	0 ha	0,67	1
Semaine 2	Intervenant 2	0,5	0,84	0,42	0,3	0,28	0,084	0,2 ha	0,504	0,8
Semaine 3	Intervenant 1	0,5	0,85	0,425	0,3	0,4	0,12	0,2 ha	0,545	0,8
Bilan		0,53	0,847	0,45	0,33	0,36	0,12	0,13 ha	0,573	0,87

III.2.5.2 Mise en œuvre

Les 3 estimateurs retenus pour les calculs sont disponibles, pour une mise en œuvre, de façon simple et fiable, sur le site du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) : <https://shiny.cefe.cnrs.fr/EolApp/>

Les données sont à fournir sous une forme précise :

- Le nombre de cas de mortalité est saisi par passage dans un fichier,
- La durée de persistance par carcasse du test est saisie dans un fichier,
- 4 autres données sont fournies : l'intervalle entre passages, les nombres de leurres posés et retrouvés pour la détection, et le pourcentage de surface prospectée.

Avec ces éléments, le programme fournit l'estimation médiane et les intervalles de confiance à 95% et 80% pour chaque estimateur. Les 3 modèles utilisés ne sont pas comparés, mais moyennés pour définir la médiane et l'intervalle de confiance à 80%.

III.2.5.3 Utilisation des coefficients de détectabilité composites

L'utilisation du programme du CEFE pour les calculs nécessite de fournir des chiffres de détection, issus des tests de terrain, en moyennant les différents observateurs. La prise en compte des différents couverts végétaux ne permet pas d'utiliser directement le programme. On recrée donc des chiffres utilisables avec les taux composites.

Le nombre de leurres des tests de détection est pris en référence. Combiné avec le coefficient de détectabilité composite par prospection, le nombre de leurres théoriquement détecté dans chaque cas est calculé. Ceci permet de fournir un chiffre au programme de calcul (nombre trouvé en détection).

Détection théorique = nombre de leurres utilisés pour les tests x d

Exemple pour 40 leurres aux tests de détection et chiffres du Tableau 5 :

Détection théorique sur l'éolienne E = 40 x d = 40 x 0,573 = 22,92.

Sur l'éolienne E, avec un couvert à 53% plat et 33% bas en moyenne, qui correspond à un taux de détection composite de 57,3%, le test de détection pour 40 leurres aurait théoriquement permis de retrouver 23 leurres.

III.2.6 Utilisation des données météorologiques et de fonctionnement

III.2.6.1 Définitions

III.2.6.2 Moments de la journée

Le maximum d'activité des chauves-souris intervient dans la demi-heure précédente et les 5 heures suivant le coucher du soleil. En vue de faciliter les analyses, la journée a été découpée en 5 périodes :

- Le crépuscule (½ heure avant le coucher du soleil)
- Le début de nuit (du coucher jusqu'à 2 h après le coucher de soleil)
- Le milieu de nuit (entre le début et la fin)
- La fin de nuit (à partir de 2 h avant le lever du soleil)
- La période « journée » (du lever à 9 h, puis de 19 h au crépuscule)

Le crépuscule et le début de nuit forment conjointement la première partie de nuit.

III.2.6.3 Séquences

Les données disponibles issues de mesures (vitesse et orientation du vent, activité de l'éolienne, température de l'air) sont relevées par séquences de 10 minutes. Les séquences renseignent des changements sur un pas de temps beaucoup plus fin que celui du suivi de mortalité, qui est de l'ordre de la semaine. Les moyennes et les extrêmes enregistrés au cours de cet intervalle long ne sont pas très pertinents. Cependant, la séquence n'est pas une échelle de restitution adaptée.

Chaque variable étudiée (vent...) est traduite en données discrètes par séquence. Il est recherché des indicateurs, qui définissent le caractère favorable (pour l'activité des chiroptères) ou non d'une mesure, ou qui simplifient la lecture de la donnée (orientation du vent).

A l'échelle des pas de temps restitués (nuit, semaine, mois), il est possible alors de calculer une fréquence des résultats sur le pas de temps considéré (X % de séquences favorables). Ces indicateurs par pas de temps permettent de les analyser et les comparer.

Une variable mesurée (niveau de vent, de température, d'activité éolienne) est transformée en fréquence de séquence favorable ou non à l'activité des chiroptères ou présentant un danger.

Trois indicateurs sont retenus, pour être utilisés dans l'analyse.

III.2.6.4 Vent favorable à l'activité des chiroptères

La limite de vent favorable de référence, pour les chiroptères, est de 7 m/s. Cette limite théorique est issue d'observation chez les pipistrelles (espèces principalement contactées sur le site). Le suivi en nacelle (V) met en évidence que 93% des contacts de chiroptères sur le parc se font sous un vent de 6 m/s ce qui sera la limite de base, mais pouvant être ajusté selon d'autres critères.

Les 3 mesures de vent (minimal, moyen et maximal) sont intégrées dans un même indicateur selon le Tableau 16 suivant.

Tableau 16 : Période de vent favorable à l'activité des chiroptères

Mesures du vent		Conditions de vol	Forme simplifiée
Vent moyen (< 6 m/s)	Vent max. (< 6 m/s)	Très favorable	Favorable
	Vent max. (> 6 m/s)	Favorable	
Vent moyen (> 6 m/s)	Vent min. (< 6 m/s)	Peu favorable	Défavorable
	Vent min. (> 6 m/s)	Défavorable	

La fréquence ou le nombre pour chaque catégorie peut ainsi être évalué, donnant une indication générale du potentiel d'activité sur la période considérée.

Cette indication paraît plus fiable, comme le montre l'exemple suivant. Soit une série de 10 séquences où le vent moyen a été mesuré successivement à 2 - 4 - 4 - 3 - 6 - 6 - 8 - 11 - 17 - 19 m/s.

Le minimum est à 2 m/s, le maximum à 19 m/s, la moyenne à 8 m/s et la médiane à 6 m/s.

Retenir la moyenne aboutit à considérer la série comme défavorable, tout comme le maximum. À l'inverse, le minimum donne la série comme extrêmement favorable. La médiane est à 6 m/s, ce qui est déjà plus intéressant, mais ne dit pas si les séquences à plus de 6 sont ou non favorables.

L'application de l'indicateur montre que 60% des séquences sont favorables (sans intégrer les nuances liées aux vents minimaux et maximaux des séquences).

III.2.6.5 Danger associé au fonctionnement éolien

Les éoliennes modernes ont une utilisation optimale du vent. Dès que celui-ci est suffisant, elles tournent à un régime assez soutenu. Les seuls mouvements peu dangereux sont donc ceux en roue libre à faible vitesse. Il n'y a pas vraiment d'activité intermédiaire (voir Figure 70). Il est cependant possible de graduer le dépassement d'un seuil, selon s'il concerne les activités maximales, moyennes ou minimales.

Un seuil de 9 tr/min peut être retenu en première instance. La représentation graphique des vitesses de rotation en distribution par classes permet de mettre en évidence la rupture de répartition qui correspond au début de la plage de fonctionnement. Un ajustement du seuil peut être réalisé en conséquence.

Tableau 17 : Danger en fonction du fonctionnement des éoliennes

Vitesse de rotation		Danger	Forme simplifiée
Moyenne (< 9 tr/min)	Maximale (< 9tr/min)	Très faible	Très faible
	Maximale (> 9tr/min)	Peu élevé	Elevé
Moyenne (> 9 tr/min)	Minimale (< 9tr/min)	Elevé	
	Minimale (> 9tr/min)	Très élevé	

La proportion ou le nombre de chaque catégorie peut ainsi être évalué, donnant une indication générale du danger sur la période considérée.

III.2.6.6 Vents et activité des éoliennes

Les données fournies par l’exploitant sont utilisées, avec un relevé de vent (vitesses et orientation) et d’activité de l’éolienne toutes les dix minutes du 01/04/2021 au 31/10/2021.

Étant donné également que le vent est un élément important pour l’activité des chauves-souris, dont le maximum d’activité intervient dans la demi-heure précédente et les 3 heures suivant le coucher du soleil, l’analyse porte principalement sur le vent durant cette période. Elle s’appuie sur la division de la journée en 5 périodes (III.2.6.2).

On peut ainsi établir une répartition d’orientation par période, avec des orientations cardinales (NE, E, SE, S, SO, O, NO, N).

III.2.7 Suivi de la mesure compensatoire dédiée aux amphibiens

À la suite de la destruction d’un fossé favorable aux amphibiens à proximité de l’éolienne E3, une mesure compensatoire a été demandée par Synergis Environnement. De ce fait, un bassin d’environ 25 m² a été creusé au sud de l’éolienne E3. Celui-ci est alimenté par les eaux de pluies et de ruissellement provenant d’un fossé.

Deux sorties sont réalisées le 07/05/2021 et le 14/12/2021 pour vérifier la bonne qualité de la mesure compensatoire (végétation, qualité de l’eau, aménagement...), ainsi que pour relever la présence des amphibiens. Cet inventaire est réalisé de jour, les amphibiens sont identifiés à vue et à l’ouïe sans capture.



Figure 11 : Bassin dédié aux amphibiens

IV. CONTEXTE ECOLOGIQUE ET REGLEMENTAIRE

IV.1 Zones naturelles proches

L'étude des zones naturelles aux alentours d'un site éolien peut permettre la mise en évidence de potentiels facteurs influençant les enjeux environnementaux. Une aire d'étude éloignée (AEE) de 10km autour du parc est désignée. La distance de 10km est prise arbitrairement, mais prend en compte la facile capacité de déplacement des espèces volantes étudiées dans ce rapport.

La zone naturelle la plus proche est située à 2,8 km du site éolien (ZNIEFF de type I). Plus éloigné, dans le rayon de 10 km, 1 site NATURA 2000, 9 ZNIEFF de type I et 1 de type II sont présentes.

IV.1.1 Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau développé à l'échelle européenne qui se base sur deux directives : la Directive n°79/409 pour la conservation des oiseaux sauvages et la Directive n°92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la flore et la faune sauvages. Ces directives ont donné naissance respectivement aux Zones de Protection Spéciale (ZPS) et aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Avant d'être reconnues comme ZSC, ces dernières sont appelées Sites d'Importance Communautaire (SIC). Par ailleurs, la France a aussi mis en place un inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), sur lequel elle s'appuie pour définir ses ZPS.



En ce qui concerne le projet éolien de Plésidy, 1 site Natura 2000 (ZSC) est recensé dans un rayon de 10 km autour du parc éolien.

Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 10 km

Type	Code	Nom	Superficie	Distance au site	Opérateur
ZSC	FR5300007	Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères	3569 ha	7,3 km	DREAL Bretagne

IV.1.1.1 Zone Spéciale de Conservation

IV.1.1.1.1 FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 17/02/2014.

Il s'agit du cours supérieur du Blavet et de ses affluents et têtes de bassin des affluents de l'Hyères également en contact avec les sources du Léguer (étang de Saint Norgant). Cet ensemble de landes, tourbières, prairies humides oligotrophes, boisements et bocage à maillage dense est implanté en grande partie sur un important massif granitique du Centre-Ouest Bretagne (massif de Quintin-Duault).

Le site est constitué d'un très important ensemble de milieux naturels de qualités caractéristiques du centre de la Bretagne : vallées boisées, landes (Locarn), landes tourbeuses (Crec'h an Bars), tourbières (Corong), bas-marais rocheux, étang (Saint Norgant), chaos granitique à hyménophylles.

Tableau 19 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »

Code habitat N2000	Désignation de l'habitat	Surface concernée (ha)
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	0,7
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranuncion fluitantis</i> et du <i>Ca-lotricho-Batrachion</i>	0,44
4020*	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	175,4
4030	Landes sèches européennes	124,73
6230*	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	1,02
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	229,3
6430	Mégaphorbaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpins	63,3
7110*	Tourbières hautes actives	21,2
7140	Tourbières de transition et tremblantes	15,7
7150	Dépressions sur substrat tourbeux de <i>Rhynchosporion</i>	3,8
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	9,5
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	1,18
91A0	Vieilles chênaies des îles britanniques à <i>Ilex</i> et <i>Blechnum</i>	3,6
91D0*	Tourbières boisées	1,9
91E0*	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incarnae</i> , <i>Saliion al-bae</i>)	16,2
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Illici-Fagenion</i>)	203,5
9130	Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	42,7

* : Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Tableau 20 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »

Type	Code espèce N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Invertébré	1007	Escargot de Quimper	<i>Elona quimperiana</i>
Invertébré	1029	Mulette perlière	<i>Margaritifera margaritifera</i>
Invertébré	1065	Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>
Invertébré	1092	Écrevisse à pattes blanches	<i>Austropotamobius pallipes</i>
Poisson	1096	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>
Poisson	1163	Chabot commun	<i>Cottus gobio</i>
Mammifère	1304	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Mammifère	1308	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>
Mammifère	1323	Murin de bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>
Mammifère	1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Plante	1421	Trichomanes remarquable	<i>Vandenboschia speciosa</i>
Plante	1831	Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>

Bilan NATURA 2000

Le seul site présent dans l’AEE désigne un ensemble de zones humides interconnectées par le un réseau de chevelu hydrographique. Cette connectivité de milieux semi-naturels accueille et attire des individus de la faune volante. L’étude de la connectivité de cette zone avec le paysage immédiat du parc éolien permettra de mieux se rendre compte de l’influence potentielle de ce site sur l’apport d’espèces sensibles aux collisions éolien.

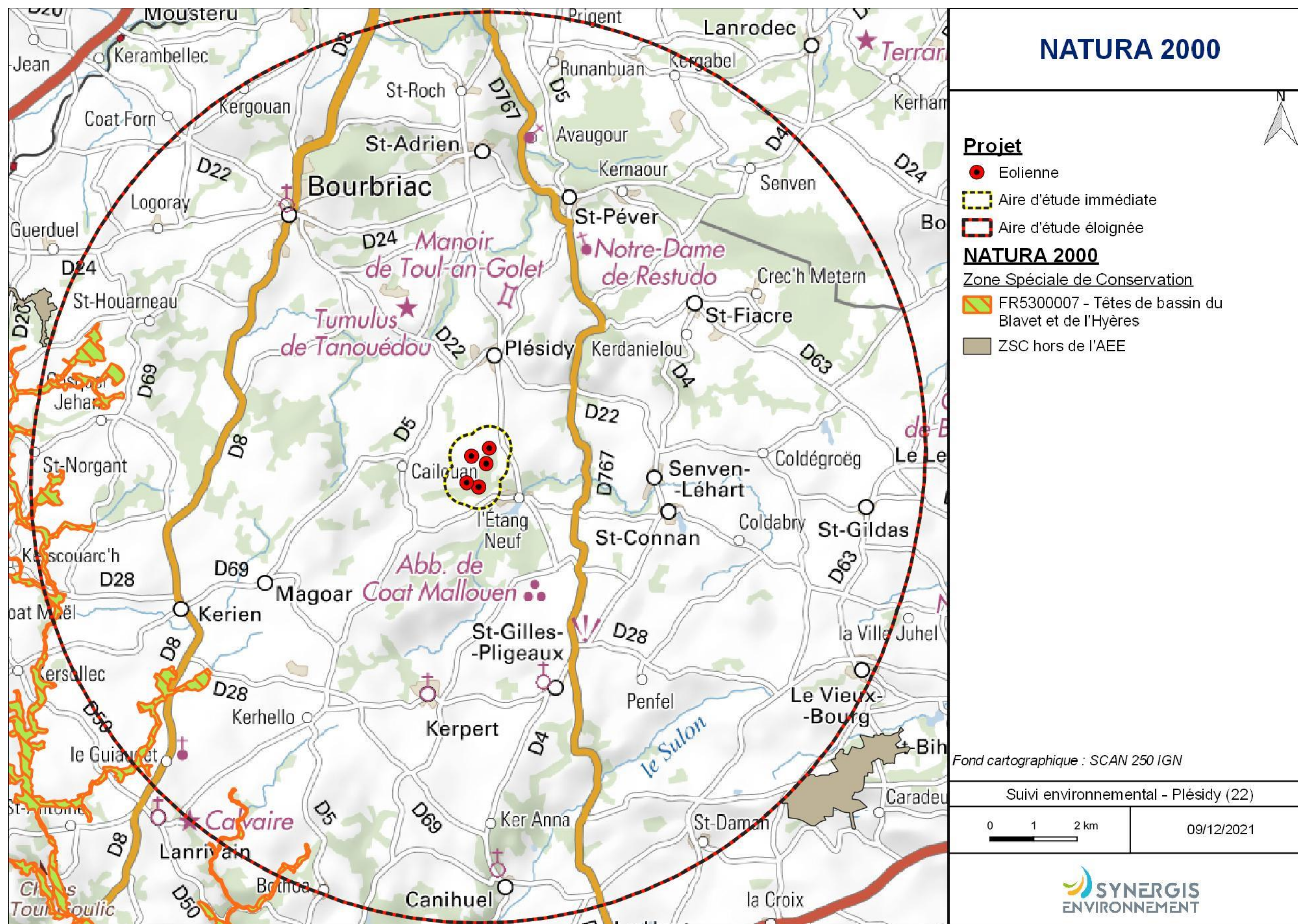


Figure 12 : Carte du réseau Natura 2000 dans un rayon de 10 km

IV.1.2 Les Arrêtés de Protection de Biotope (APPB)

L’objectif des arrêtés préfectoraux de protection de biotope est la préservation des habitats naturels nécessaires à la survie des espèces végétales et animales menacées. Cet arrêté est pris par le préfet au niveau départemental et fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes.

C’est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. Il fait partie des espaces protégés relevant prioritairement de la Stratégie de Création d’Aires Protégées mise en place actuellement, et se classe en catégorie IV de l’UICN en tant qu’aire de gestion. En effet, la plupart des arrêtés de protection de biotope font l’objet d’un suivi soit directement à travers un comité placé sous l’autorité du préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

Aucun APPB n’est recensé dans un rayon de 10 km.

IV.1.3 Les réserves naturelles

L’objectif d’une réserve naturelle est de protéger les milieux naturels exceptionnels, rares et/ou menacés en France. Les réserves naturelles peuvent être instaurées par l’État ou les régions. Toute action susceptible de nuire au développement de la flore ou de la faune, ou entraînant la dégradation des milieux naturels est interdite ou réglementée.

Aucune réserve naturelle régionale ou nationale n’est répertoriée dans un rayon de 5 km autour de la ZIP.

IV.1.4 Les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux (PNR)

Ces deux types de parcs ont des réglementations et des finalités différentes. En effet, institués par la loi du 22 juillet 1960, les sept parcs nationaux ont pour but de protéger des milieux naturels de grande qualité. Leurs zones cœur constituant des « sanctuaires ».

Le PNR a quant à lui pour objectif de permettre un développement durable dans des zones au patrimoine naturel et culturel riche, mais fragile.

Aucun PNR n’est recensé dans les aires d’étude.

IV.1.5 Les zonages d’inventaires : ZNIEFF

L’inventaire des Zones Naturelles d’Intérêt Écologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF) repose sur la richesse des milieux naturels ou la présence d’espèces floristiques ou faunistiques rares ou menacées.

On distingue : les ZNIEFF de type I, qui sont des secteurs limités géographiquement ayant une valeur biologique importante ; et les ZNIEFF de type II, qui regroupent de grands ensembles plus vastes. Ces zones révèlent la richesse d’un milieu. Si le zonage en lui-même ne constitue pas une contrainte juridique susceptible d’interdire un aménagement en son sein, il implique sa prise en compte et des études spécialisées naturalistes systématiques d’autant plus approfondies si le projet concerne une ZNIEFF I.

Dix ZNIEFF sont localisées dans l’aire d’étude éloignée. 9 sont des ZNIEFF de type I et 1 est de type II.

Type	Identifiant	Nom	Distance au site
ZNIEFF I	530120017	RUISSEAUX DU TOUL AN DOUR ET DU TOULDU	2,8 km
ZNIEFF I	530005955	ÉTANG DE SAINT-CONNAN	4,5 km
ZNIEFF II	30006463	BOIS DE COAT-LIOU	5,2 km
ZNIEFF I	530120008	RUISSEAU DU MOULIN DE LA SALLE	5,5 km
ZNIEFF I	530006464	LANDES TOURBEUSES AU SUD DU BOIS DE COAT-LIOU	5,8 km
ZNIEFF I	530006452	LANDES TOURBEUSES DE BOIS MEUR	6,3 km
ZNIEFF I	530030013	ROC'H AR BOC'H ET VALLON TOURBEUX DU SULLE A COAT-LIOU	7 km
ZNIEFF I	530120007	RUISSEAU DE FAOUEL	8,8km
ZNIEFF I	530020033	PRAIRIES TOURBEUSES DU HAUT BLAVET	9,6 km
ZNIEFF I	530002632	CIME DE KERCHOUAN - BOIS DE GUERCY	9,8 km

Les caractéristiques principales ainsi que les informations de distance relatives de chaque ZNIEFF sont synthétisées dans le Tableau 21.

Bilan

Huit des 10 ZNIEFF portent sur des zones humides : favorables à l’activité des chiroptères et à la connectivité des milieux. Ces ZNIEFF se positionnent sur un le réseau hydrographique dense et interconnecté présent dans l’AEE. Les deux autres ZNIEFF sont des boisements, qui peuvent être considérés comme des réservoirs de biodiversité. Ce complexe de ZNIEFF met en évidence une connectivité des milieux semi-naturels grâce notamment aux zones humides.

Ces ZNIEFF laissent à penser à des déplacements facilités pour la faune volante dans l’AEE.

Tableau 21 : Description des ZNIEFF dans l'AEE

Type	Identifiant	Nom	Habitats déterminants	Espèces déterminantes	Description	Distance au site
ZNIEFF I	530120017	RUISSEAUX DU TOUL AN DOUR ET DU TOULDU	24.4 - Végétations immergées des rivières ; 44.3 - Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	4 poissons, 8 plantes	Fond de vallée de ruisseaux du centre ouest Bretagne, tronçons de référence pour la zone à truite. Peuplement caractéristique de la zone à truite comprenant 6 espèces dont 4 déterminantes, l'anguille, le chabot, une très bonne population de truite fario et une population exceptionnelle de lamproie de planer (45 individus/100 m²). Zone de frayères à truite.	2,8 km
ZNIEFF I	530005955	ÉTANG DE SAINT-CONNAN	22 - Eaux douces stagnantes ; 22.12 - Eaux mésotrophes ; 22.311 - Gazons de littorales, étangs à lobélies, gazons d'isoètes ; 22.431 - Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles	1 mammifères, 2 poissons, 5 plantes	L'étang de St-Connan est dépendant du Ruisseau du Moulin de Kerdic, affluent du Trieux. Cet étang d'environ 7 hectares a vu son statut trophique évoluer en quelques décennies : sa queue abritait des habitats et des espèces caractéristiques des tourbières (rossolis à feuilles rondes et narthécie) qui semblent avoir aujourd'hui disparu, mais elle conserve encore à présent un peuplement assez exceptionnel de trèfle d'eau (Menyanthes trifoliata) connu depuis longtemps. Cette communauté à trèfle d'eau, potentille des marais (Potentilla palustris autre espèce déterminante) et laïche en rostre, occupe une grande partie de la rive ouest (elle est plus discontinue sur la rive est plus aménagée pour la pêche), et est l'un des habitats déterminants de la ZNIEFF, habitat assimilé à une tourbière de transition (tourbière tremblante).	4,5 km
ZNIEFF II	30006463	BOIS DE COAT-LIOU	24.12 - Zone à truites ; 37.7 - Lisières humides à grandes herbes ; 41.1 - Hêtraies ; 41.12 - Hêtraies atlantiques acidiphiles ; 41.13 - Hêtraies neutrophiles ; 41.5 - Chênaies acidiphiles ; 44.À - Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 44.3 - Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens ; 51.141 - Tourbières à Narthecium ; 62.2 - Végétation des falaises continentales siliceuses	5 amphibiens, 1 gastéropode, 3 insectes, 11 mammifères, 9 oiseaux, 5 poissons, 1 reptile, 9 champignons, 48 plantes)	À la base porteuse d'une chênaie-hêtraie acidiphile et de landes, l'espace du Bois de Coat-Liou a été enrésiné sur plus d'un tiers de sa surface. Les îlots d'épicéas, ou de peupliers dans le vallon Nord sont plus localisés. Quelques belles unités de futaie de la chênaie-hêtraie atlantique à houx (habitat forestier d'intérêt communautaire) sont toutefois conservées sur le versant nord du bois. D'autres espaces boisés traités en taillis favorisent le châtaignier. Le bouleau peut être très présent dans les parcelles jeunes et les recrûs.	5,2 km
ZNIEFF I	530120008	RUISSEAU DU MOULIN DE LA SALLE	24.4 - Végétation immergée des rivières ; 37.7 - Lisières humides à grandes herbes ; Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens ; 51.1 - Tourbières hautes à peu près naturelles ; 54.4 - Bas-marais acides	2 poissons, 12 plantes	Intérêt piscicole : Peuplement caractéristique de la zone à truite comprenant deux espèces déterminantes, la truite fario et le chabot. Intérêt floristique : forte diversité d'habitats (12) et richesse spécifique élevée (85 espèces). 6 habitats sont en habitats déterminants avec des groupements de prairie oligotrophe tourbeuse, de tourbière de pente, d'aulnaie-saulaie, de mégaphorbiaie et d'ourlet nitrophile. Cours d'eau typique des petits cours d'eau à truites avec des radiers à Oenanthe. De petits groupements à Carex rostrata en bordure de ce cours d'eau sont à signaler dans la zone de pêche. Belles populations d'Apium inundatum. À l'amont de la zone, groupement de Nuphar lutea, et à l'aval étang tourbeux du Moulin de la Salle.	5,5 km
ZNIEFF I	530006464	LANDES TOURBEUSES AU SUD DU BOIS DE COAT-LIOU	31.1 - Landes humides ; 44.A - Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 44.92 - Saussaies marécageuses ; 51.1 - Tourbières hautes à peu près naturelles	1 mammifère, 5 plantes	Le secteur le plus grand est situé entre les villages de Cosquer-Lanniou et le Lézar, et porte une lande tourbeuse à bruyères et molinie encore assez ouverte malgré les tentatives de drainage et de boisements résineux dont elle a fait l'objet (cyprès, et sans doute plus anciennement pins, qui se ressèment). D'autres clairières plus nettement en tourbière de pente à narthécies, localement diversifiées, sont aussi présentes dans la zone, ainsi que des habitats boisés tourbeux dominés par des saules ou des bouleaux. Un étang à caractère oligo-mésotrophe ainsi qu'une grande mare oligotrophe sont également présents dans la partie aval. Une petite fontaine en milieu tourbeux est présente sur l'amont, au Nord.	5,8 km
ZNIEFF I	530006452	LANDES TOURBEUSES DE BOIS MEUR	31.12 - Landes humides atlantiques méridionales ; 44.À - Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 44.92 - Saussaies marécageuses ; 51.1 - Tourbières hautes à peu près naturelles ; 54.4 - Bas-marais acides	3 amphibiens, 1 gastéropode, 1 insecte, 1 mammifère, 2 oiseaux, 1 reptile, 11 plantes	Cette ZNIEFF de type I couvre 108 hectares dans le Bois Meur, et est constituée de 9 secteurs tourbeux. L'ensemble de ces secteurs tourbeux se tenant dans une même unité écologique forestière possède aujourd'hui un niveau d'intérêt départemental affirmé.	6,3 km

Type	Identifiant	Nom	Habitats déterminants	Espèces déterminantes	Description	Distance au site
ZNIEFF I	530030013	ROC'H AR BOC'H ET VALLON TOURBEUX DU SULLE A COAT-LIOU	31.2 - Landes sèches ; 41.52 - Chênaies acidiphiles atlantiques à hêtres ; 44.À - Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 62.2 - Végétations des falaises continentales siliceuses ; 83.3112 - Plantations de pins européens	1 gastéropode, 1 mammifère, 1 reptile, 10 plantes	Roc'h ar Boc'h (le rocher du bouc), situé dans un rentrant du haut de versant nord (proche du point culminant du bois) en contexte forestier feuillu, bénéficie d'une forte humidité atmosphérique une grande partie de l'année. Signalée anciennement par le naturaliste E. Lebeurier, l'hyménophylle de Tonbridge (<i>Hymenophyllum tunbrigense</i>) petite fougère protégée sur le plan national y possède toujours une station. Deux autres fougères protégées sont également présentes, l'une dans une encoignure du rocher seulement sous sa forme de prothalle : le trichomanes remarquable (<i>Trichomanes speciosum</i>), l'autre dans les environs du rocher, mais aussi bien plus à l'Est dans la zone, le long du sentier longeant le vallon : le dryopteris atlantique (<i>Dryopteris aemula</i>). Le cortège bryophytique est aussi très intéressant et comporte des espèces peu communes, dont une hépatique rare en Bretagne et en France : <i>Lepidozia cupressina</i> (= <i>L. pinnata</i>) dont c'est peut-être la première mention costarmoricaine.	7 km
ZNIEFF I	530120007	RUISSEAU DE FAOUEL	24.4 - Végétation immergée des rivières ; 44.3 - Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	2 poissons, 5 plantes	Fond de vallée d'une rivière oligotrophe du centre Bretagne, à forte pente. Intérêt piscicole : Zone de référence de la truite fario, présence du chabot et présence remarquable de l'écrevisse à pattes blanches (9 individus/100m²). Intérêt mammalogique : présence de la loutre d'Europe	8,8km
ZNIEFF I	530020033	PRAIRIES TOURBEUSES DU HAUT BLAVET	37.1 – Communauté à Reine des prés et communautés associées, 37.217 – Prairies à Jonc diffus, 37.22 – Prairies à Jonc acutiflore, 37.312 – Prairies à Molinie acidiphiles, 44.921 – Saussaies marécageuses à Saule cendré, 51.2 – Tourbières hautes à peu près naturelles, 51.2 – Tourbière à Molinie bleue, 54.422 – Bas-marais sub-atlantiques à <i>Carex nigra</i> , <i>C. canescens</i> et <i>C. echinata</i>	5 angiospermes, 1 reptile, 4 phanérogames, 1 mammifère, 1 lépidoptère	Ensemble de prairies humides oligotrophes, de bas-marais acides et de landes humides, généralement en abandon de gestion, en bordure du cours supérieur du Blavet (aval immédiat de l'étang du Blavet) et de l'un de ses affluents. Présence de plusieurs dépressions tourbeuses et de tremblants à Trèfle d'eau et Comaret.	9,6 km
ZNIEFF I	530002632	CIME DE KERCHOUAN - BOIS DE GUERCY	31.2 - Landes sèches, 83.31 - Plantations de conifères, 41.12 - Hêtraies atlantiques acidiphiles, 51.1 - Tourbières hautes à peu près naturelles & 31.12 - Landes humides atlantiques méridionales	1 gastéropode, 3 insectes, 1 mammifère, 4 oiseaux, 1 reptile, 15 plantes	Elle trouve son unité dans l'ensemble constitué par les landes, les espaces tourbeux et les bois situés sur la même entité géologique de grès-quartzites et schistes primaires constituant l'essentiel de cette forte colline allongée, au carrefour de plusieurs bassins versants, et très important réservoir d'eau.	9,8 km

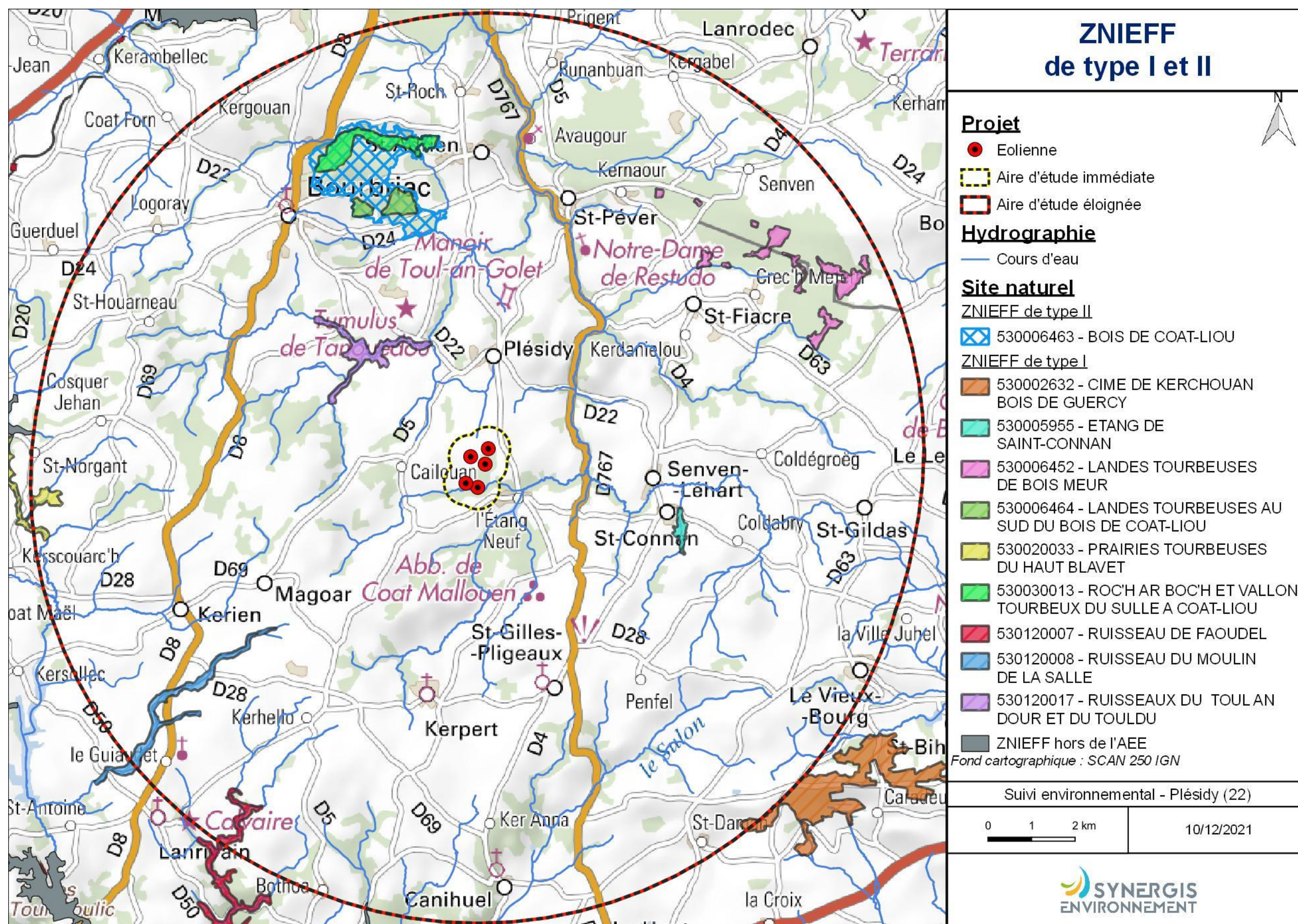


Figure 13 : Localisation des ZNIEFF de type I et II dans un rayon de 10 km

IV.2 Schéma Régional Eolien de la région Bretagne

Le schéma régional éolien breton a été arrêté par le préfet de région le 28 septembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015.

Toutefois, il reste un guide pour l'élaboration des projets de zones de développement de l'éolien et des parcs terrestres.

Ce rapport rappelle l'importance de la prise en compte des zones naturelles classées, des données des atlas et des suivis complémentaires sur sites pour mettre en évidence les potentiels enjeux écologiques en présence sur et autour de la zone du projet.

IV.3 Continuités écologiques

IV.3.1 Définition

La définition donnée par l'Institut de Recherche pour le Développement des équilibres biologiques est la suivante : « La notion d'équilibres biologiques signifie que toute espèce animale ou végétale, du fait même qu'elle naît, se nourrit, se développe et se multiplie, limite dans un milieu donné les populations d'une ou plusieurs autres espèces.

Cette limitation naturelle (...) dépend directement ou indirectement des facteurs physiques et chimiques du milieu, comme la température, les pluies d'une région, le degré hygrométrique de l'air, la salinité d'une eau, la composition ou l'acidité d'un sol ; elle dépend aussi de facteurs biologiques, comme la concurrence entre des espèces différentes, pour la même nourriture, la même place, le même abri. Elle dépend enfin des ennemis naturels de chaque espèce, que ce soient des parasites, des prédateurs ou des organismes pathogènes déclenchant des maladies. »

Il s'agit donc en résumé du fonctionnement « naturel » d'un écosystème, dont les différents composants interagissent entre eux pour tendre vers l'équilibre.

Or, de manière générale, l'influence de l'homme sur cet écosystème peut déstabiliser cet équilibre : urbanisation des milieux naturels, intensification de l'agriculture au détriment de la conservation des habitats naturels (haies, bosquets, prairies permanentes ...) et des espèces (utilisation abusive de produits phytosanitaires...), introduction d'espèces invasives, fragmentation du milieu rendant difficiles les déplacements d'individus... Les équilibres biologiques sont donc parfois devenus à ce jour très fragiles.

Sur le secteur d'étude, ces équilibres sont principalement « portés » par les espaces naturels réservés restants : prairies permanentes, boisements naturels, zones humides...

IV.3.2 Aspects légaux

Les continuités écologiques, qui participent aux équilibres biologiques d'un territoire, sont quant à elles définies à l'article L.371-1 du Code de l'Environnement de la manière suivante :

Composante verte :

- 1° Tout ou partie des espaces protégés au titre du présent livre et du titre Ier du livre IV* ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;
- 2° Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1° ;
- 3° Les surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14**.

* Les livres III et IV du code de l'environnement recouvrent notamment les parcs nationaux, les réserves naturelles, les parcs naturels régionaux, les sites Natura 2000, les sites inscrits et classés, les espaces couverts par un arrêté préfectoral de conservation d'un biotope...

** Il s'agit des secteurs le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares, l'exploitant ou, à défaut, l'occupant ou le propriétaire de la parcelle riveraine est tenu de mettre en place et de maintenir une couverture végétale permanente (appelées communément « Bandes enherbées »)

Composante bleue :

- 1° Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L. 214-17* ;
- 2° Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1**, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3*** ;
- 3° Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité et non visées aux 1° ou 2° du présent III.

* Cela concerne les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux ayant de fortes fonctionnalités écologiques et désignées par le préfet de bassin sur deux listes : ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les SDAGE comme réservoirs biologiques ou d'intérêt pour le maintien, l'atteinte du bon état écologique/la migration des poissons-amphihalins (liste 1), et de ceux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons (liste 2).

** Objectifs de préservation ou de remise en bon état écologique/chimique et de bonne gestion quantitative des eaux de surfaces et souterraines

***Zones dites " zones humides d'intérêt environnemental particulier " dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière et qui sont définies par les SDAGE ou SAGE.

IV.3.3 La trame verte et bleue

D'une manière générale, elles sont regroupées sous la notion de Trame Verte et Bleue (TVB) qui peut se définir comme une infrastructure naturelle, maillage d'espaces et milieux naturels, permettant le maintien d'une continuité écologique sur le territoire et ainsi le déplacement des individus. Ce réseau s'articule souvent autour de deux éléments majeurs (COMOP TVB) :

- Réservoirs de biodiversité : « espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non menacée, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations. »
- Corridors écologiques : « voie de déplacement empruntée par la faune et la flore, qui relie les réservoirs de biodiversité. Cette liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou habitats d'une espèce

permet sa dispersion et sa migration. On les classe généralement en trois types principaux : structures linéaires (soit des haies, chemins et bords de chemins, ripisylves...) ; structures en « pas japonais » (soit une ponctuation d'espaces relais ou d'îlots-refuges, mares, bosquets...) ; matrices paysagères (soit un type de milieu paysager, artificialisé, agricole...) »

La prise en compte de ces différentes composantes permet d'évaluer les réseaux fonctionnels à l'échelle d'un territoire, qui assurent les transferts d'énergies/matières entre les éléments de l'écosystème et contribuent ainsi au maintien de son équilibre biologique.

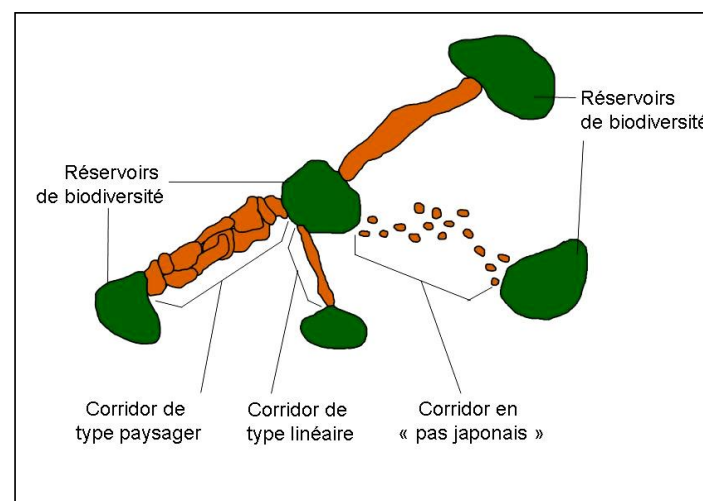


Figure 14 : Éléments de la Trame Verte et Bleue

Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991

IV.3.4 Le SRCE de la région Bretagne

Ces notions sont reprises dans un « Schéma Régional de Cohérence Ecologique » (SRCE) puis doivent être déclinées dans les documents d'urbanisme : Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), Plan Local d'Urbanisme (PLU).

L'État et la Région Bretagne ont engagé l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), qui a été adopté le 2 novembre 2015.

À plus petite échelle, le SRCE a défini de Grands Ensembles de Perméabilité :

« Ces « grands ensembles de perméabilité » correspondent à des territoires présentant, chacun, une homogénéité (perceptible dans une dimension régionale) au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels, ou avec une formulation simplifiée une homogénéité de perméabilité. D'où l'appellation « grands ensembles de perméabilité » ».

Le projet est inclus en partie dans le grand ensemble de perméabilité n°7 : Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin.

Les informations disponibles actuellement permettent d'avoir d'ores et déjà des éléments concernant les continuités écologiques au niveau du projet.

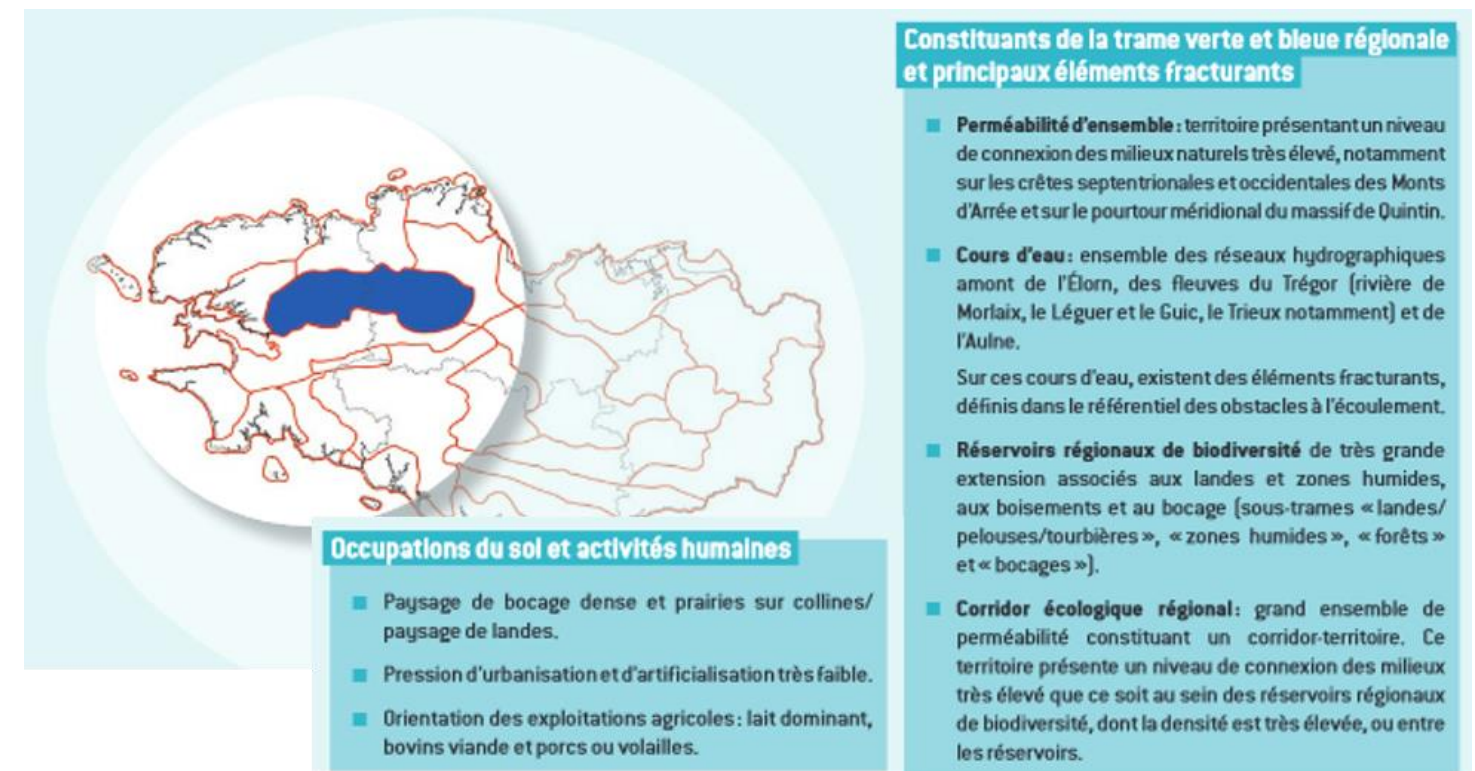


Figure 15 : Présentation du Grand Ensemble de Perméabilité n°7 Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin.

Source : SRCE Bretagne 2015

L'aire étude se situe à la frontière nord-est du grand ensemble de perméabilité « Les monts d'Arrée et le massif de Quintin ». Ce grand ensemble de perméabilité est considéré comme un corridor-territoire étant donné la très forte connectivité des milieux semi-naturels. De nombreux réservoirs de biodiversités composés de bois, de landes humides et de bocage parsèment l'AEE. Ces réservoirs sont connectés entre eux par le réseau hydrographique dense.

Bilan

Le SRCE met en évidence une connectivité très élevée entre les milieux semi-naturels.

Les flux d'individus dans l'AEE et au sein du parc éolien sont potentiellement très élevés et diversifiés.

Bilan des zones naturelles

Les zones naturelles sont nombreuses et interconnectées entre elles. Cette densité et cette connectivité apportent donc potentiellement de nombreuses espèces à risques au regard des risques de collisions avec les pales d'éoliennes.

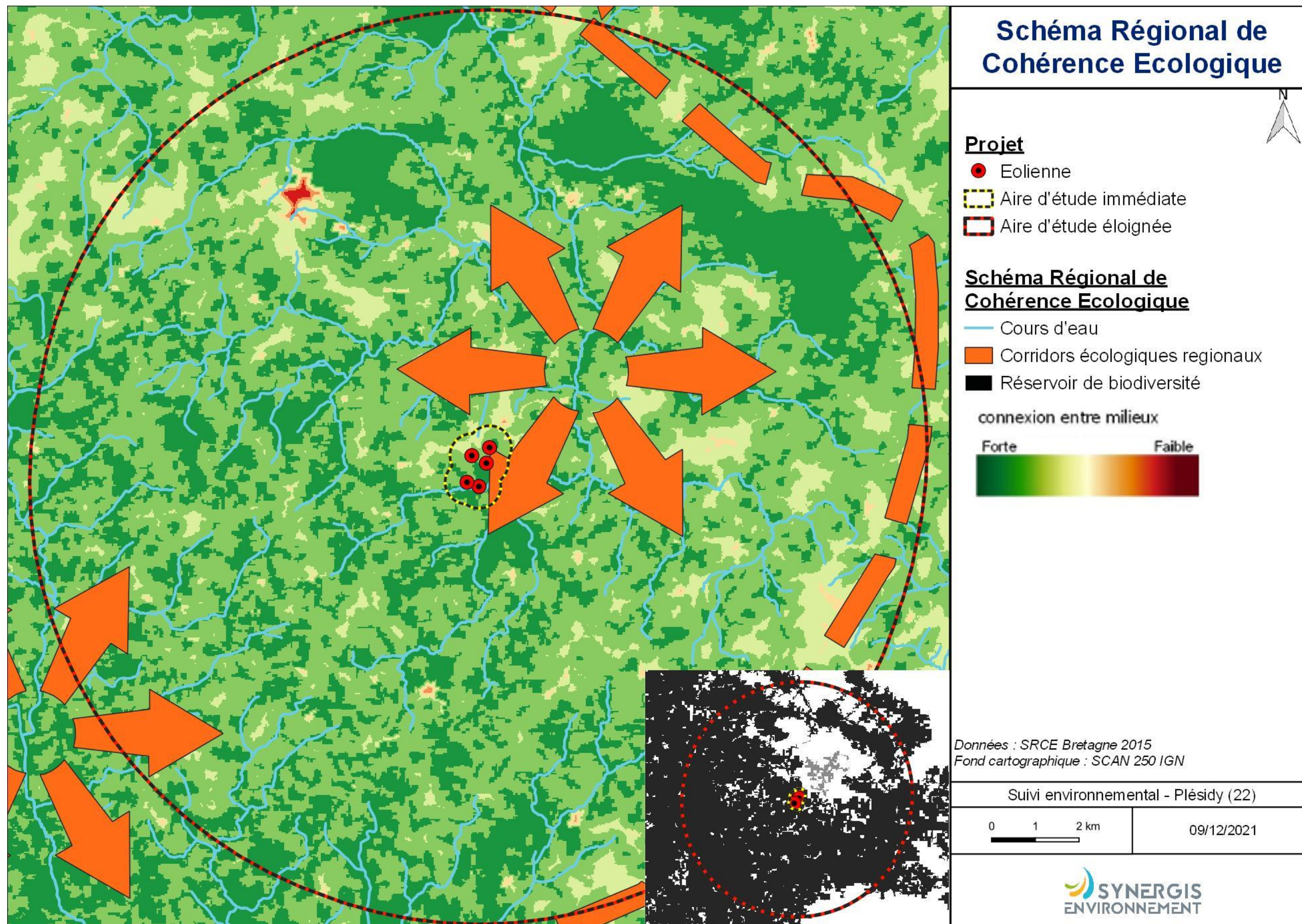


Figure 16 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne (2015)

IV.4 Contexte paysager

Le site éolien de Plésidy se trouve dans un contexte bocager dense. Un réseau de boisements prenant forme à partir du cours d'eau au sud du site éolien (proche de E4 et E5) et se réduisant en allant au nord. Les zones du parc éolien ne disposant pas de boisement sont quadrillées par un réseau de bocage connectant les zones boisées. Les éoliennes E4 et E5 avec la présence immédiate d'un boisement et la proximité avec le cours d'eau semblent être les éoliennes les plus à risques. Les trois autres éoliennes, du fait de la proximité des haies qui elles même sont connectées entre elles et avec les boisements et le cours d'eau du sud, présentent également des facteurs à risques pour les cas de collisions.



Photo 2: gauche : Vu depuis l'éolienne E2 ; droite : vu depuis l'éolienne E3



Photo 3 : gauche : Vu depuis l'éolienne E4 ; droite : vu depuis l'éolienne E5

A une échelle plus large, comme vue avec le SRCE ou les ZNIEFF, le réseau hydrographique en majorité boisé à ses abords, est l'élément majeur dans la connectivité des milieux semi-naturels en créant une entité continue et propice au déroulement des cycles biologiques des espèces. La trame des continuités des chauves-souris calculée par le GMB met elle aussi en évidence l'importance du réseau hydrographique pour le déplacement des chiroptères.

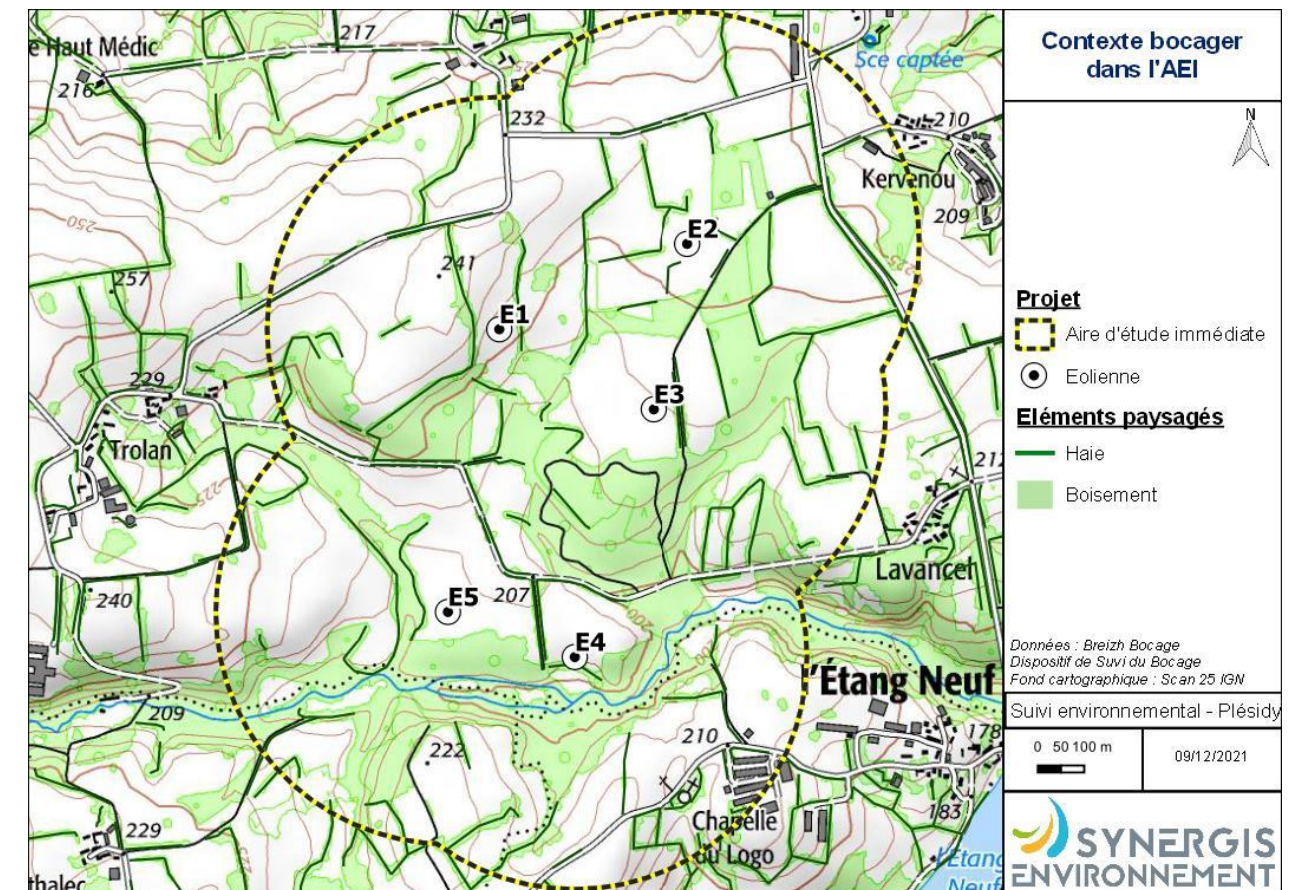


Figure 17 : Eléments paysagés favorables à la faune volante dans l'AEI

Ainsi, la présence d'un des cours d'eau du réseau hydrographique cité précédemment au sud de la zone et la présence de boisement autour de ce dernier et la présence de la forte densité de haies en continuité de ce boisement laisse à penser que la zone peut être un site de forte biodiversité et notamment pour les chauves-souris

Bilan contexte paysager

Le paysage de l'AEI est composé de nombreux éléments paysagers favorisant l'accueil et le déplacement de la biodiversité : tels que les boisements, le réseau de haies et le cours d'eau au sud.

La connectivité au sein de l'AEI met en évidence un potentiel d'accueil de la faune volante très élevé.

Bilan des zones naturelles et du contexte paysager

L'AEE est un espace de très forte connectivité écologique de par les sites naturels, le réseau hydrographique, les boisements, les landes humides et le réseau de haies dense. L'AEI est dans le même contexte que décrit pour l'AEE. **Les potentialités de fréquentation du parc éolien de Plésidy par la faune volante sont très élevées.**

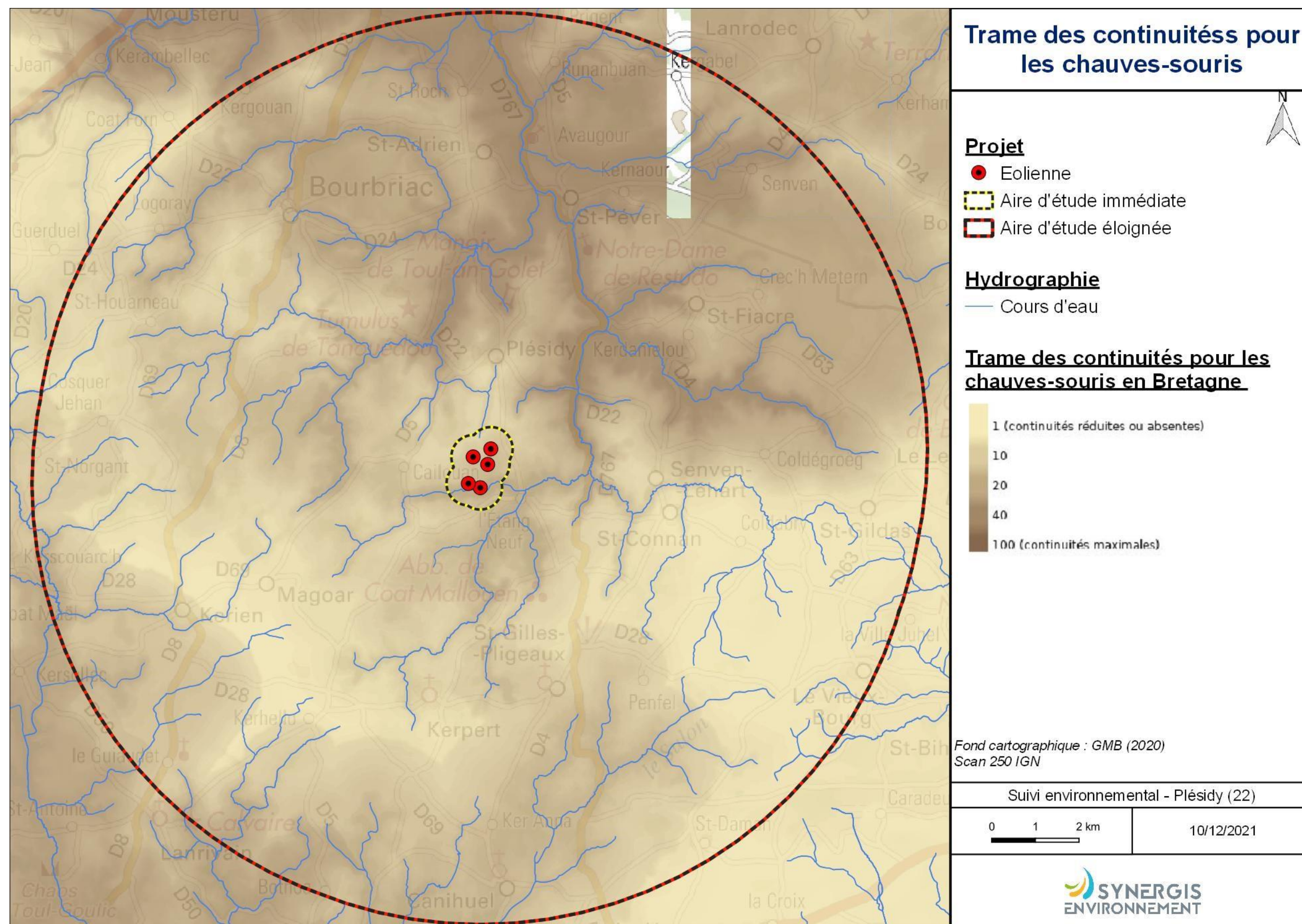


Figure 18 : Valeur moyenne des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentales. Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions possibles entre les cœurs d'habitats de différentes espèces sensibles de chiroptères (grand et petit rhinolophes, murins de Bechstein et de Daubenton, barbastelle d'Europe et sérotine commune)

Source : Groupe Mammalogique Breton 2020.

V. CHIROPTERES - ECOUTE AU SOL

V.1.1 Résultats des écoutes actives

Pour rappel, c'est un total de 6 soirées d'écoutes actives qui ont été réalisées sur 10 points d'écoute : 2 interventions ont eu lieu lors du transit printanier, 2 lors de la période de parturition et 2 lors du transit automnal.

Dans l'ensemble, ces sorties se sont déroulées dans des conditions météorologiques favorables à l'activité des chiroptères. Toutefois, au printemps, les premières nuits se sont montrées relativement froides, limitant ainsi l'activité des insectes et donc des chiroptères.

Tableau 22 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active

Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces									Groupes				Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	Rh	Mmys	Mmyo	P35	Sérotule	Plsp	Myosp		
1	Ouvert	154	2	5		5							2	1	169,0	60,4
2	Semi-ouvert	141	10	1	3	5		2				1			163,0	58,2
3	Semi-ouvert	236	12	2	1				2						253,0	90,4
4	Semi-ouvert	98	2		2			2					1		105,0	37,5
5	Semi-ouvert	165		9											174,0	62,1
6	Semi-ouvert	243		10											253,0	90,4
7	Semi-ouvert	116		1				2		2			1		122,0	43,6
8	Semi-ouvert	211						1							212,0	75,7
9	Semi-ouvert	234	17	2	1	1			2			2	1	1	261,0	93,2
10	Semi-ouvert	143	37	5		3	1				1	1			191,0	68,2

Légende : Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Bb : Barbastelle d'Europe ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; Rh : Petit rhinolophe ; Mmys : Murin à Moustaches ; Mmyo : Grand murin ; P35 : Groupe des pipistrelles de Kuhl/Nathusius ; Sérotules : Groupe des sérotines et noctules ; Plsp : Groupe des oreillards ; Myosp : Groupe des murins.

V.1.1.1 Observations globales

Ce sont au total 1 903 contacts qui ont été enregistrés lors des sessions d'écoute active pour une moyenne de 68 contacts par heure. **L'activité chiroptérologique globale au sein de l'AEI est donc considérée comme moyenne, selon l'échelle définie dans la partie méthodologique.** Le taux d'activité est moyen sur la quasi-totalité des points, excepté sur les points n°4 et 6 où l'activité est considérée comme faible. La majorité des contacts fait état d'un comportement de chasse, des cris sociaux ont également été notés. De plus, le groupe des pipistrelles domine très largement le cortège chiroptérologique, ce dernier représente 98% des contacts bruts, notamment du fait de la pipistrelle commune.

V.1.1.2 Richesse spécifique

La richesse spécifique à l'échelle du site est considérée comme moyenne puisque 9 espèces de chauves-souris ont été recensées lors de l'écoute active sur les 18 espèces couramment rencontrées en Bretagne. Quatre groupes d'espèces ont été mis en évidence : le groupe P35, le groupe des sérotules, le groupe des oreillards et le groupe des murins. Néanmoins, de manière générale, le nombre d'espèces contactées est similaire entre les points, allant de 5 à 7 espèces. La richesse spécifique est considérée comme moyenne sur ces points. Seuls les points n°5, 6 et 8 montrent une richesse très faible avec 2 espèces recensées. Il est à noter que la pipistrelle commune a été contactée sur l'ensemble des points.

Tableau 23 : Espèces inventoriées en écoute active

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de points fréquentés	Présence %
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10	100%
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	60%
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	8	80%
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	4	40%
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	4	40%
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1	10%
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4	40%
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	2	20%
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	1	10%
P35	<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>Pipistrellus nathusii</i>	1	10%
Sérotules	<i>Sérotules</i>	3	30%
Oreillards sp	<i>Plecotus sp</i>	4	40%
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	2	20%

V.1.1.3 Abondance

Les espèces inventoriées ne présentent pas toutes la même activité ni le même niveau de détectabilité. L'évaluation de leur activité est donc calculée après application du coefficient de détectabilité, ainsi qu'en fonction de leur niveau d'abondance en Bretagne comme expliqué dans la méthodologie.

Tableau 24 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute active

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	62,18	Fort
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1,25	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1,25	Faible
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	0,42	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2,86	Très faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	0,36	Très faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,32	Très faible
Oreillards sp	<i>Plecotus sp</i>	0,22	Très faible
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	0,11	Très faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	0,09	Très faible
Sérotules	<i>Sérotules</i>	0,06	Très faible
P35	<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	0,04	Très faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0,01	Très faible

En plus d'être l'espèce la plus présente sur l'AEI (91% des contacts bruts), la pipistrelle commune est également l'espèce ayant la plus grande activité ajustée/heure, **son niveau d'activité est jugé fort au sein du site d'étude**.

Le petit rhinolophe – espèce prioritaire au niveau national - possède **un niveau d'activité moyen**, surtout lors de la période estivale. La pipistrelle de Nathusius et la barbastelle d'Europe **présentent toutes les deux un faible niveau d'activité** tout au long de l'année. Par ailleurs, la pipistrelle de Kuhl est la troisième espèce la plus contactée sur le site, toutefois son niveau d'activité est considéré comme très faible. Enfin, le reste du cortège espèces recensées sur l'AEI présente une activité faible à très faible.

Il faut tenir compte que la répartition des espèces n'est pas homogène, il existe des variations d'activité en fonction des points d'écoute (cf. tableau suivant).

Tableau 25 : Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute active

Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces									Groupes				Nombre total de Conlots Ajustés / Heure	Niveau d'activité
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	Rh	Mmys	Mmyo	P35	Sérotule	Plsp	Myosp		
1	Ouvert	55,00	0,71	1,79		1,13							0,89	0,57	60,09	Moyen
2	Semi-ouvert	50,36	3,57	0,36	1,79	1,13		3,57				0,11			60,88	Moyen
3	Semi-ouvert	84,29	4,29	0,71	0,60				1,79						91,67	Moyen
4	Semi-ouvert	35,00	0,71		1,19			3,57					0,45		40,93	Faible
5	Semi-ouvert	58,93		3,21											62,14	Moyen
6	Semi-ouvert	86,79		3,57											90,36	Moyen
7	Semi-ouvert	41,43		0,36				3,57		0,89			0,45		46,70	Faible
8	Semi-ouvert	75,36						1,79							77,14	Moyen
9	Semi-ouvert	83,57	6,07	0,71	0,60	0,23			1,79			0,21	0,45	0,57	94,20	Moyen
10	Semi-ouvert	51,07	13,21	1,79		0,68	0,09				0,36	0,11			67,30	Moyen

Les espèces sont donc présentes de manière différente sur l'AEI :

- La pipistrelle commune possède un fort taux d'activité en moyenne sur le site. Elle est présente sur l'ensemble de l'année et sur la totalité des points. Son taux d'activité est fort sur les points n°3, 6, 8 et 9 et moyen sur le reste des points. Elle se montre principalement active en saison estivale et automnale. Elle utilise l'ensemble du site d'étude comme terrain de chasse.
- La pipistrelle de Kuhl possède un taux d'activité généralement très faible à faible sur le site d'étude. Elle n'a pas été contactée sur les points n°5, 6, 7 et 8. Son taux d'activité est plus élevé lors de la saison automnale.
- La pipistrelle de Nathusius a été contactée sur 8 des 10 points d'écoute, avec un taux d'activité très faible à faible. Elle se montre plus active lors de la saison de mise bas et d'élevage des jeunes ainsi qu'au moment du transit automnal. Elle n'a pas été contactée sur les points n°4 et 8.
- La barbastelle d'Europe a été contactée sur moins de la moitié des points. Elle ressort toutefois avec un taux d'activité moyen près des lisières de boisements des points n°2 et 4, où elle a été contactée en activité de chasse active. Son niveau d'activité est faible sur les points n°3 et 9.
- La sérotine commune a été contactée sur 4 points. Elle présente une activité très faible sur l'ensemble des points où elle a été observée.
- La noctule commune possède un très faible taux d'activité sur le point n°10, seule zone du site où elle a été contactée.
- Le petit rhinolophe est présent près des lisières de boisements. Son niveau d'activité est considéré comme très fort sur les points n°2, 4 et 7 ainsi que modéré sur le point n°8.
- Le murin à moustaches possède un taux d'activité faible sur les deux points où il a été contacté.
- Le grand murin possède un taux d'activité très faible sur le point n°7, seule zone où cette espèce a été contactée.

V.1.1.4 Répartition spatiale des contacts

Le graphique suivant représente, pour chaque point d'écoute, l'activité (en contact/heure) et la richesse spécifique.

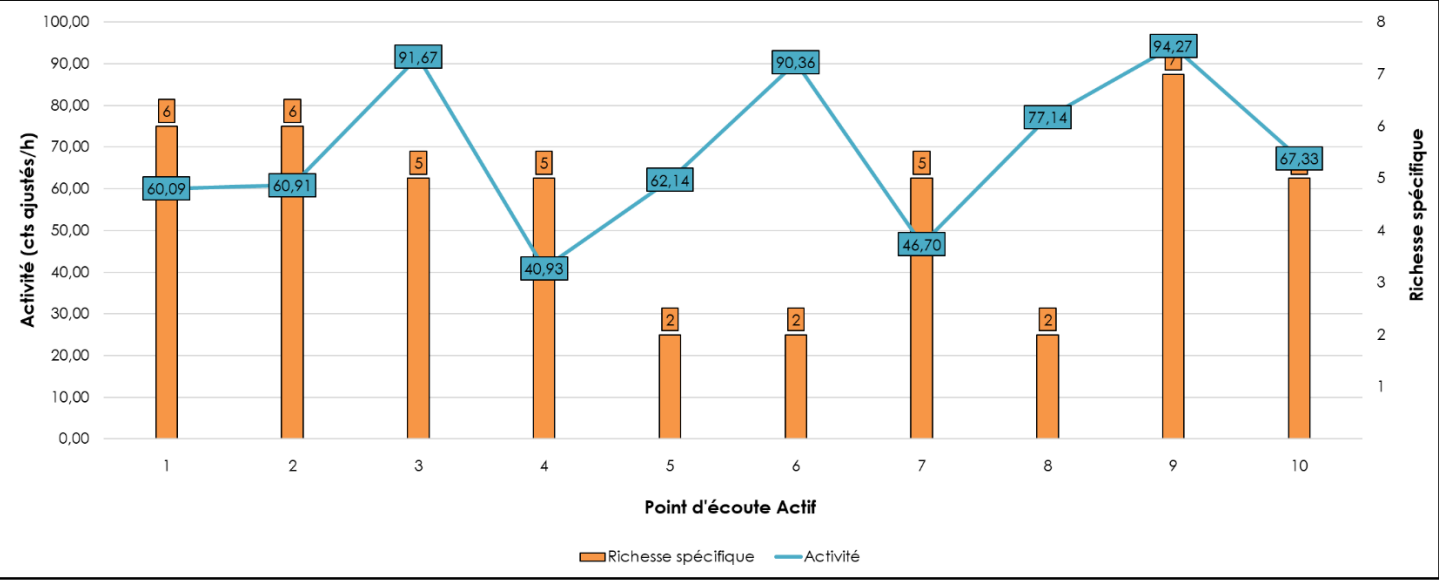


Figure 19 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues et richesse spécifique pour chaque point d'écoute active

De manière générale, **le taux d’activité est considéré comme moyen en écoute active sur le site de Plésidy**. La quasi-totalité des points est concernée par un taux d’activité moyen, notamment en saison estivale et automnale. Seuls les points n°4 et 7 enregistrent de faibles taux d’activité.

La pipistrelle commune domine très largement le cortège chiroptérologique. Elle est également présente sur l’ensemble des points à toutes saisons. Le petit rhinolophe est également bien représenté avec un taux d’activité moyen. Ce niveau élevé d’activité pour ces espèces peut s’expliquer par la présence de nombreuses zones pâturées par les bovins, des lisières bocagères et de boisements et de prairies de fauches. Il s’agit de terrains de chasse appréciés notamment par la pipistrelle commune. Par ailleurs, le réseau bocager assez dense favorise le déplacement des chauves-souris au sein de la zone.

Concernant la richesse spécifique, celle-ci est globalement moyenne sur l’ensemble des points, excepté sur les points n°5, 6 et 8 où elle est considérée comme très faible. À l’échelle du site, celle-ci est considérée comme moyenne. En effet, 9 espèces ont été identifiées sur les 18 présentes couramment en Bretagne. **De fait, l’intérêt chiroptérologique est moyen sur la quasi-totalité du site, hormis sur les points n°5, 6 et 8 où l’intérêt est considéré plus faible.**

Tableau 26 : Richesse spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute active

Point d'écoute	Activité (Cts Ajustés /H)	Richesse spécifique	Niveau d'activité	Evaluation richesse spécifique	Intérêt chiroptérologique
1	60,09	6	Moyen	Moyenne	Moyen
2	60,91	6	Moyen	Moyenne	Moyen
3	91,67	5	Moyen	Moyenne	Moyen
4	40,93	5	Faible	Moyenne	Moyen
5	62,14	2	Moyen	Très faible	Faible
6	90,36	2	Moyen	Très faible	Faible
7	46,70	5	Faible	Moyenne	Moyen
8	77,14	2	Moyen	Très faible	Faible
9	94,27	7	Moyen	Moyenne	Moyen
10	67,33	5	Moyen	Moyenne	Moyen

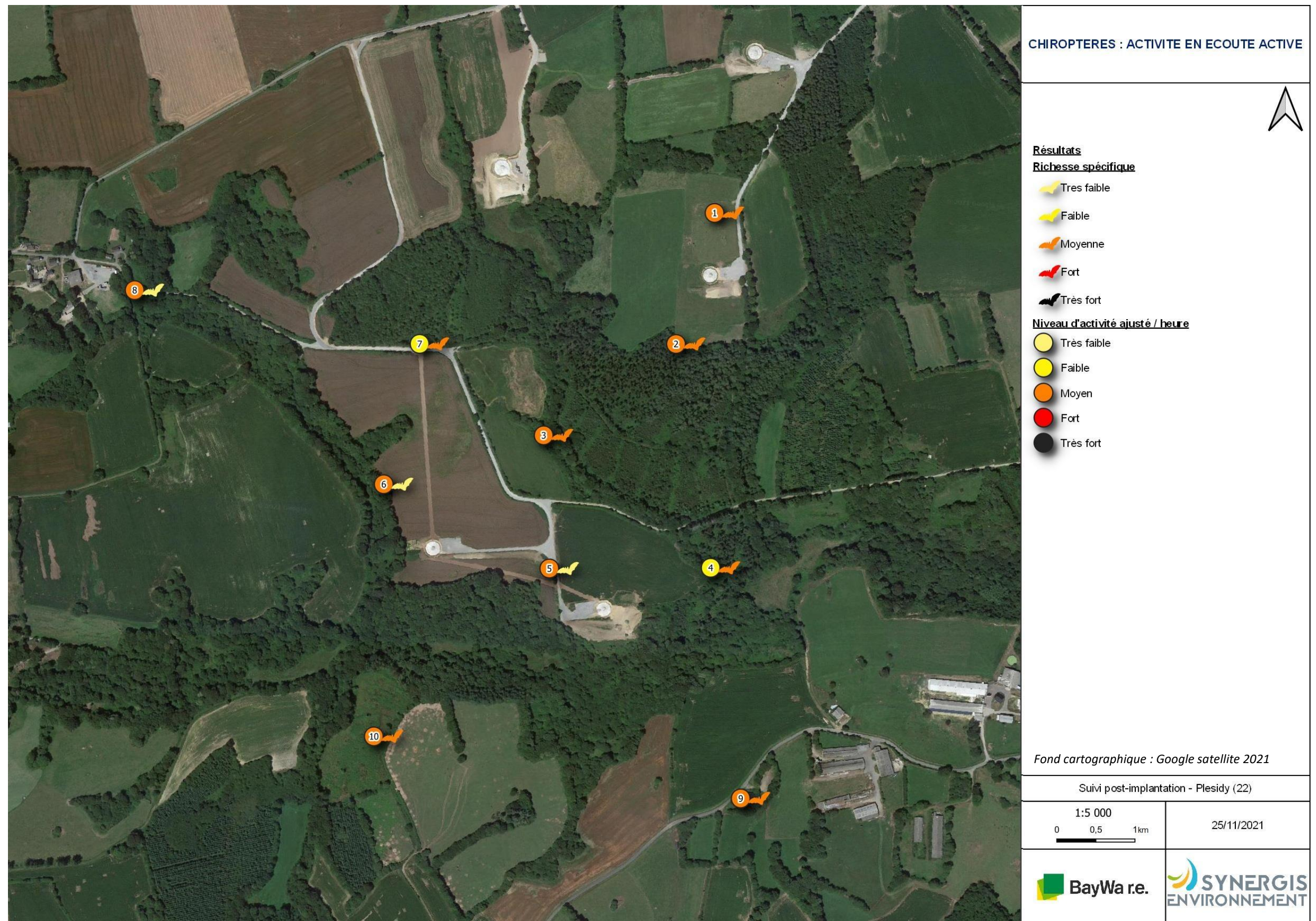


Figure 20 : Résultats des points d'écoute active

V.1.2 Résultats des écoutes passives

Pour rappel, 6 soirées d’inventaires par écoute passive ont été menées en parallèle des inventaires par écoute active. C’est un total de 6 points d’écoute qui ont été réalisés tout au long d’une nuit, identique à la méthodologie de l’étude d’impact (Calidris, 2016), excepté le point F qui a été ajouté au suivi pour homogénéisation. Les conditions météorologiques sont similaires aux écoutes actives.

Les résultats enregistrés lors de ces soirées d’écoute passive sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 27 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute passive

Date de Pose	Point d'écoute	Espèces														Groupes					Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Pls	Rf	Mema	Mnat	Mmys	Mdau	Mmyo	P35	P50	Sérotule	Plsp	Myosp		
14/04/2021	A	296	10	5	4	5		2				2			6		1	4		1	336,00	46,67
10/05/2021	B	1000	8	85	48	1	5		1							1				2	1151,00	159,86
06/07/2021	C	400	3	47		6	1					2				1			5		465,00	64,58
27/07/2021	D	911	10	5	62	67	1						2	1	2			4	4	5	1074,00	149,17
08/09/2021	E	280	9	11	4	115	4			1	3	2		3				14	5	4	455,00	63,19
30/09/2021	F	3500	15	8	10							6	8		3					5	3555,00	493,75

Légende : Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Bb : Barbastelle d’Europe ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; NI : Noctule de Leisler ; Pls : Oreillard gris ; Rf : Grand rhinolophe ; Mema : Murin à oreilles échancrées ; Mnat : Murin de Natterer ; Mmys : Murin à Moustaches ; Mdau : Murin de Daubenton ; Mmyo : Grand murin ; P35 : Groupe des pipistrelles de Kuhl/Nathusius ; P50 : Groupe des pipistrelles communes/pygmées ; Sérotule : Groupe des sérotines et noctules ; Plsp : Groupe des oreillards ; Myosp : Groupe des murins.

V.1.2.1 Observations globales

Ce sont au total 7 036 contacts qui ont été enregistrés lors des sessions d’écoute active pour une moyenne de 162,87 contacts par heure. **L’activité chiroptérologique globale au sein de l’AEI lors des écoutes passives est donc considérée comme très forte**, selon l’échelle définie dans la partie méthodologique.

Le niveau d’activité est considéré **comme très fort sur les points B et F**, notamment sur ce dernier à la saison automnale avec pas moins de 494 contacts bruts/heure. Ce point est situé près d’une lisière bocagère au sein d’une prairie. Le niveau d’activité est considéré comme fort sur le point D et moyen et les points C et E. On remarque une activité moins élevée au début du printemps sur le point A, en lien avec des températures froides, limitant ainsi la ressource en insectes.

V.1.2.2 Richesse spécifique

La richesse spécifique à l’échelle du site est considérée comme très forte, puisque 14 espèces de chauves-souris ont été recensées lors de l’écoute passive sur les 18 espèces couramment rencontrées en Bretagne. Cinq groupes d’espèces ont été mis en évidence : le groupe P35, le groupe P50, le groupe des sérotules, le groupe des oreillards et le groupe des murins. Le nombre d’espèces contactées par point diffère. On retrouve ainsi une très forte richesse spécifique sur le point E avec 11 espèces identifiées. Sur les points A, B et D entre 8 et 10 espèces ont été identifiées, la richesse spécifique est considérée comme forte sur ces points. Sur les points C et F, on dénombre 7 espèces, soit une richesse spécifique considérée comme moyenne.

Par ailleurs, la noctule de Leisler, l’oreillard gris, le murin à moustaches, le murin de Daubenton et le murin de Natterer s’ajoutent à la liste des espèces déjà inventoriées en écoute active.

Aussi, tout comme pour les inventaires en écoute active, la pipistrelle commune est présente sur la totalité des points et confirme le fait qu’elle utilise la zone comme territoire de chasse. Lors des écoutes passives, la pipistrelle de Kuhl et la pipistrelle de Nathusius ont également été identifiées sur l’ensemble des points d’écoute. La sérotine commune, la barbastelle d’Europe, la noctule commune, le murin de Natterer et le groupe des murins sont également présents sur une large zone de l’AEI (identifiés sur 4 à 5 points).

Tableau 28 : Espèces inventoriées en écoute passive

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de points fréquentés	Présence %
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	100%
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	100%
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6	100%
Barbastelle d’Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	5	83%
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	5	83%
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	5	83%
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	4	67%
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	4	67%
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	3	50%
Sérotule	<i>Sérotule</i>	3	50%
Oreillards sp	<i>Plecotus sp</i>	3	50%
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	2	33%
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	2	33%
P35	<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>Pipistrellus nathusii</i>	2	33%
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	17%
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	1	17%
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	17%
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	1	17%
P50	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1	17%

V.1.2.3 Abondance

Tout comme pour le niveau d’activité des chauves-souris en écoute active, l’évaluation de l’activité pour l’écoute passive est calculée après application du coefficient de détectabilité ainsi qu’en fonction de leur niveau d’abondance en Bretagne, comme expliqué dans la méthodologie.

Tableau 29 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute passive

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	147,85	Très fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	4,95	Très fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3,73	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2,83	Très faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1,27	Très faible
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	0,63	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	0,58	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	0,46	Très faible
Oreillards sp	<i>Plecotus sp</i>	0,41	Très faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	0,32	Très faible
Sérotules	<i>Sérotules</i>	0,20	Très faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	0,17	Très faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	0,15	Très faible
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0,12	Très faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0,06	Très faible
P35	<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	0,05	Très faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	0,03	Très faible
P50	<i>Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus pygmaeus</i>	0,02	Très faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,01	Très faible

À l'image des écoutes actives, la pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante, puisqu'elle représente 91 % des contacts. **Son niveau d'activité est donc considéré comme très fort** avec pas moins de 147 contacts ajustés au cours de l'année. La barbastelle d'Europe présente également **un très fort taux d'activité**, elle est la deuxième espèce la plus représentée sur le site en écoute passive. On notera que la pipistrelle de Nathusius est la troisième espèce avec la plus grande activité sur le site, toutefois son niveau d'activité est jugé faible. Enfin, pour le reste des espèces le niveau d'activité est considéré comme très faible à faible.

Tableau 30 : Niveau d'activité par espèce observé par point d'écoute passive

Date de Pose	Point d'écoul e	Type de Milieu	Espèces															Groupes					Nombre total de Contacts Ajustés	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	Ni	Pls	Rf	Mema	Mnat	Mmys	Mdau	Mmyo	P35	P50	Sérotule	Plsp	Myosp			
14/04/2021	A		41.11	1.39	0.69	0.93	0.44		0.09				0.46		1.04		0.14	0.17		0.22	46.68	Faible		
10/05/2021	B		138.89	1.11	11.81	11.13	0.09	0.17			0.17						0.14			0.45	163.96	Très fort		
06/07/2021	C		55.56	0.42	6.53		0.53	0.03					0.46				0.14		0.87		64.53	Moyen		
27/07/2021	D		126.53	1.39	0.69	14.38	5.86	0.03						0.69	0.23	0.35		0.17	0.69	1.12	152.14	Très fort		
08/09/2021	E		38.89	1.25	1.53	0.93	10.06	0.14			0.69	1.04	0.46		0.70			0.58	0.87	0.89	58.04	Moyen		
30/09/2021	F		486.11	2.08	1.11	2.32							1.39	2.78		0.52				1.12	497.43	Très fort		

Les espèces sont donc présentes de manière différente au sein de l'AEI :

- Comme évoqué précédemment, **la pipistrelle commune possède un taux d'activité très fort sur le site.** Elle se montre particulièrement active au niveau des points B, D et notamment sur le point F lors de la saison automnale avec un nombre de contacts ajustés/heure de 486. Son taux d'activité est également modéré sur les points A, C et E. **Elle utilise l'ensemble du site comme territoire de chasse, principalement les lisières bocagères et de boisements.**
- La pipistrelle de Kuhl est contactée sur l'ensemble des points en écoute passive, toutefois son niveau d'activité est très faible, malgré un nombre de contacts légèrement plus élevé en saison automnale.
- La pipistrelle de Nathusius est également bien représentée, puisqu'elle est contactée sur l'ensemble des points. Son taux d'activité est fort sur le point B et modéré sur le point C. À l'échelle du site d'étude, son niveau d'activité est faible.
- La barbastelle d'Europe est recensée sur 5 des 6 points. Elle se montre particulièrement active au niveau des lisières B et D. **Sur chacun de ces points, son taux d'activité est considéré comme très fort.** Son taux d'activité est également fort sur le point F. Sur ces trois zones, il s'agit essentiellement d'une activité de chasse ainsi que de transit. Sur les autres points où elle a été contactée son ton taux d'activité est considéré comme faible.
- Les sérotules (sérotine commune, noctule commune et noctule de Leisler) ont un taux d'activité globalement très faible à faible. Les contacts n'ont fait ressortir aucune activité de transit intense.
- L'oreillard gris présente un taux d'activité très faible sur le point B, seule zone où il a été observé.
- Le grand rhinolophe a été contacté sur un point d'écoute (E) avec un taux d'activité faible.
- Le murin à oreilles échancrées est présent seulement sur le point E avec un taux d'activité modéré.
- Le murin de Natterer est recensé sur 4 points avec globalement un très faible taux d'activité.
- Le murin à moustaches est recensé sur 2 points avec des taux d'activité faible sur le point D et modéré sur le point F.
- Le murin de Daubenton est présent sur un 2 points avec un taux d'activité très faible.
- Le grand murin a été contacté sur 3 points avec un très faible à faible taux d'activité.

Enfin, on peut noter que le groupe des murins a été contacté sur 5 points, avec des taux d'activités faibles à modérer.

V.1.2.4 Répartition spatiale des contacts

Le graphique suivant représente, pour chaque point d'écoute, l'activité (en contact/heure) et la richesse spécifique.

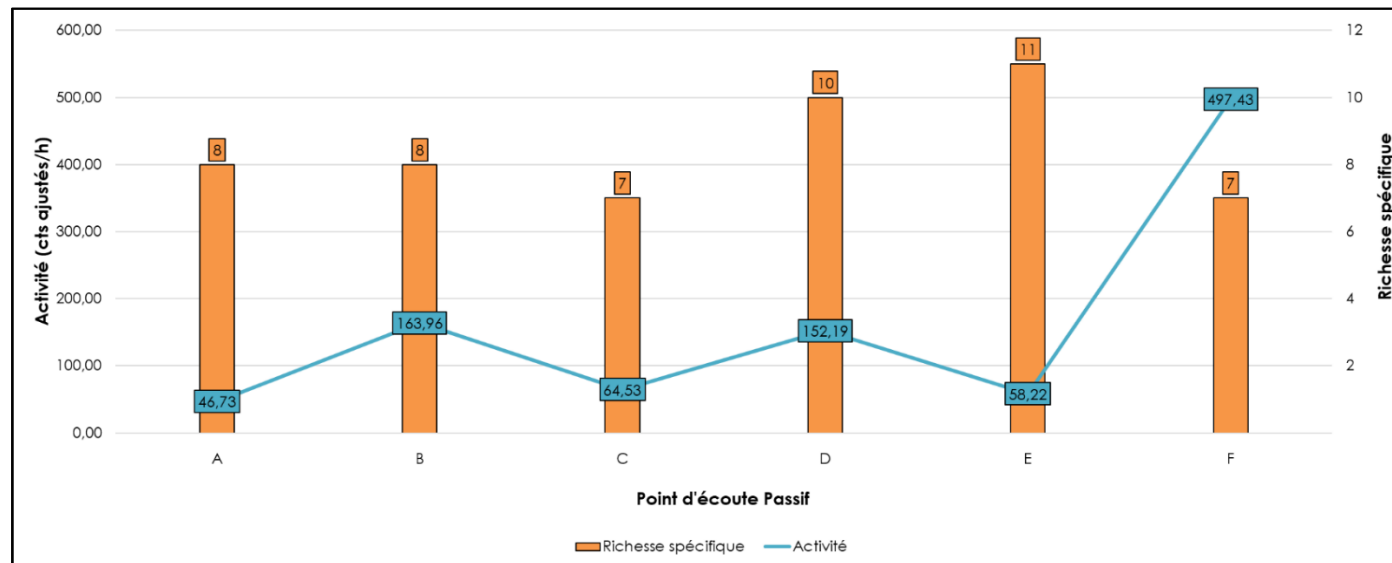


Figure 21 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues et richesse spécifique pour chaque point d'écoute passive

Globalement, le **taux d'activité est considéré comme très fort sur le site du parc éolien de Plésidy.**

Le taux d'activité ajusté est très fort sur la moitié des points d'écoute, il s'agit des points B, D et notamment sur le point F avec un nombre de contacts ajusté/heure considérable, proche de 500 contacts. Ce niveau très élevé s'explique probablement par la présence de lisières de haies ainsi que de zones pâturées. **Le taux d'activité est moyen sur les points C et E,** cela s'explique également par la présence de zones pâturées et de lisières de haies ou de boisements. Le taux d'activité est faible sur le point A, pour ce dernier, ce faible niveau d'activité peut s'expliquer par une nuit relativement fraîche, limitant ainsi la ressource en insectes et donc l'activité des chiroptères.

Comme pour les écoutes actives, ce niveau élevé d'activité s'explique par la présence de nombreuses zones pâturées et d'un réseau bocager relativement préservé favorisant le déplacement des chauves-souris au sein de la zone. Ainsi que par la présence de boisements de feuillus offrant une ressource en insectes non négligeables. L'exemple le plus probant vaut pour les points F avec la présence de haies arborées et d'une prairie, cette zone est utilisée comme zone de chasse. Ainsi, le taux d'activité est considérable sur ce point.

Pour ce qui est de la richesse spécifique, celle-ci est considérée comme forte à très forte sur plus de la moitié des points. Elle est considérée comme très forte sur le point E ; forte sur les points A, B et D et moyenne sur les points C et F. À l'échelle du site, la richesse spécifique est considérée comme très forte. En effet 14 espèces ont été identifiées en écoute passive sur les 18 présentes couramment en Bretagne. **De ce fait, l'intérêt chiroptérologique très fort sur les points B, D et F ; il est fort sur le point E et modéré sur les points A et C.**

Tableau 31 : Richesse spécifique et activité des chiroptères pour chaque point d'écoute passive

Point d'écoute	Activité (Cts Ajustés /H)	Richesse spécifique	Niveau d'activité	Evaluation richesse spécifique	Intérêt chiroptérologique
A	46,73	8	Faible	Forte	Moyen
B	163,96	8	Très fort	Forte	Très fort
C	64,53	7	Moyen	Moyenne	Moyen
D	152,19	10	Très fort	Forte	Très fort
E	58,22	11	Moyen	Très forte	Fort
F	497,43	7	Très fort	Moyenne	Très fort

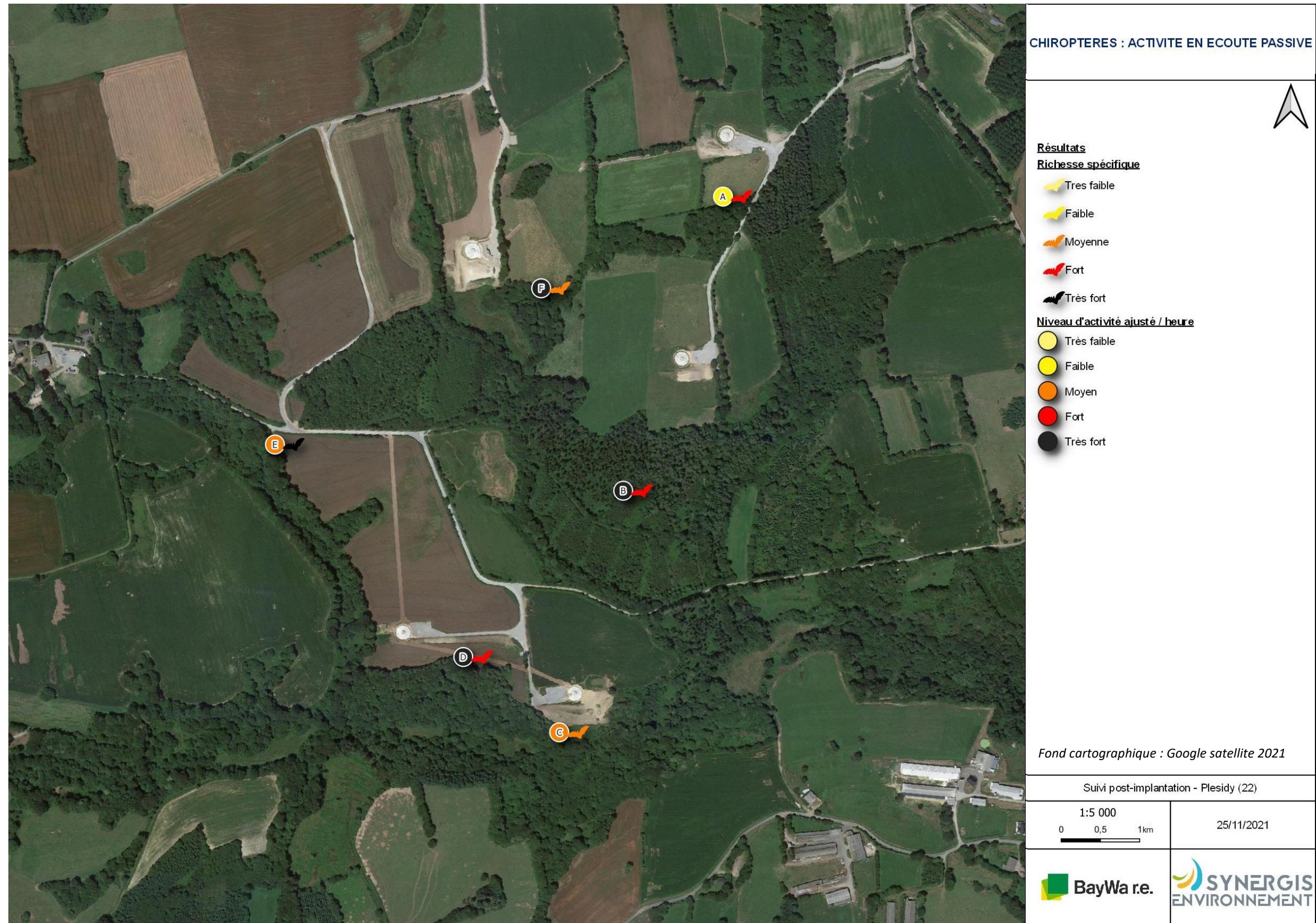


Figure 22 : Résultats des points d'écoute passive

V.1.3 Comparaison du suivi au sol 2021 avec le suivi pré-implantation en 2014

V.1.3.1 Richesse spécifique et abondance

Lors de l'étude d'impact au cours de l'année 2014, 13 espèces de chauves-souris avaient été identifiées sur les 18 espèces couramment rencontrées en Bretagne, ainsi qu'un groupe d'espèces. Parmi ces espèces rencontrées à l'époque, quatre figurent à l'annexe II de la Directive Habitats (barbastelle, petit rhinolophe, grand murin, murin à oreilles échancrées).

On notera également une dominance très nette de la pipistrelle commune, avec un peu plus de 3 000 contacts au cours de l'année. La pipistrelle de Kuhl et le murin à moustaches était les deux autres espèces les plus contactées.

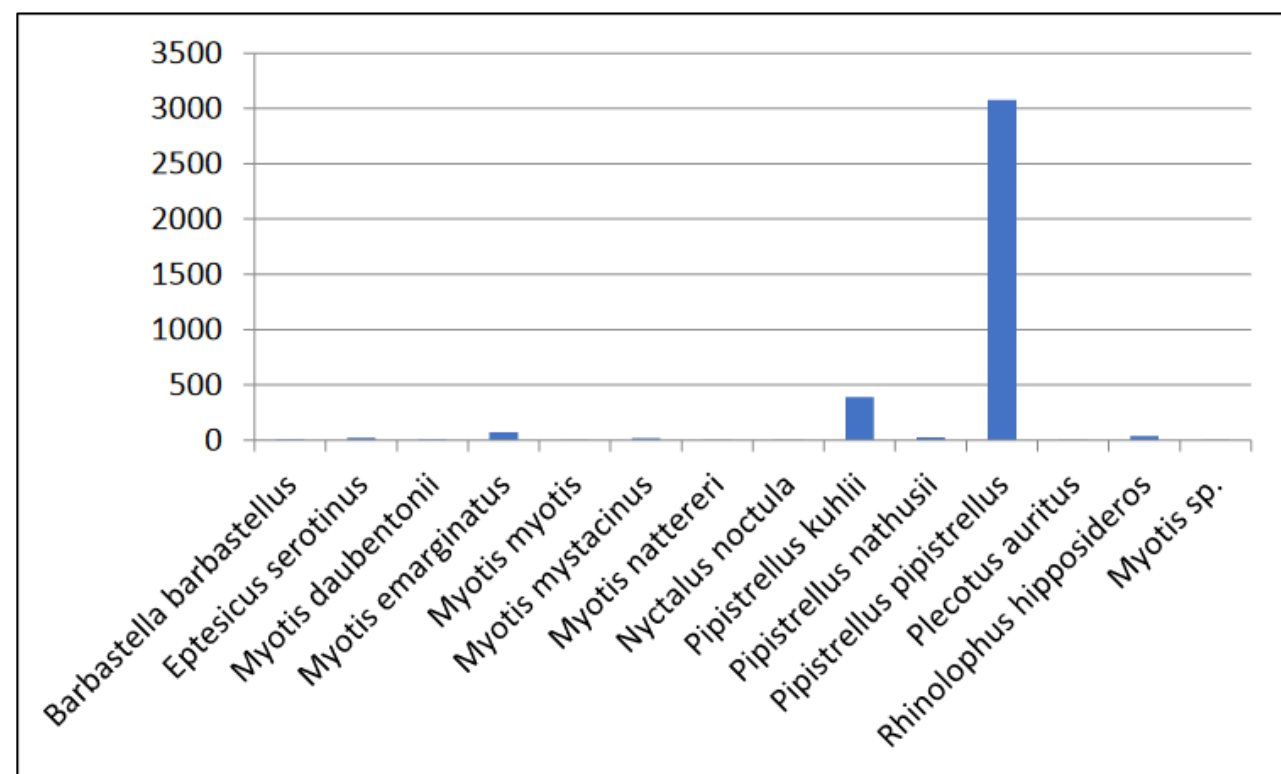


Figure 23 : Nombre de contacts totaux en écoute active et passive par espèces au cours de l'année 2014

Source : Calidris

Lors du suivi de 2021, ce sont 15 espèces de chauves-souris qui ont été identifiées sur les 18 espèces couramment rencontrées en Bretagne, ainsi que 5 groupes d'espèces. Toutes les espèces contactées en 2014, inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats ont été recontactées en 2021. Une espèce s'ajoute à la liste, il s'agit du grand rhinolophe.

À l'image de l'étude d'impact, la pipistrelle commune domine très largement le cortège chiroptérologique avec plus de 8 100 contacts au cours de l'année 2021. Toutefois, cela est à mettre en évidence avec un enregistreur passif supplémentaire (point E) qui a lui seul enregistré pas moins de 3 500 contacts de pipistrelle commune lors de la nuit du 30/09/2021 au 01/10/2021. Puis, à cela s'ajoute la variable météo qui influence la disponibilité en insectes et donc l'activité des chiroptères à l'instant précis.

La sérotine commune et la pipistrelle de Nathusius sont les deux autres espèces les plus contactées en 2021. On peut noter que le murin à oreilles échancrées devient l'une des espèces les moins observées avec une part de contacts totaux de 0,14 % contre plus de 1 % en 2014. Aussi, le petit rhinolophe semble également moins « actif » qu'en 2014. Contrairement à la barbastelle d'Europe, qui semble plus « active », notamment près des lisières de boisements.

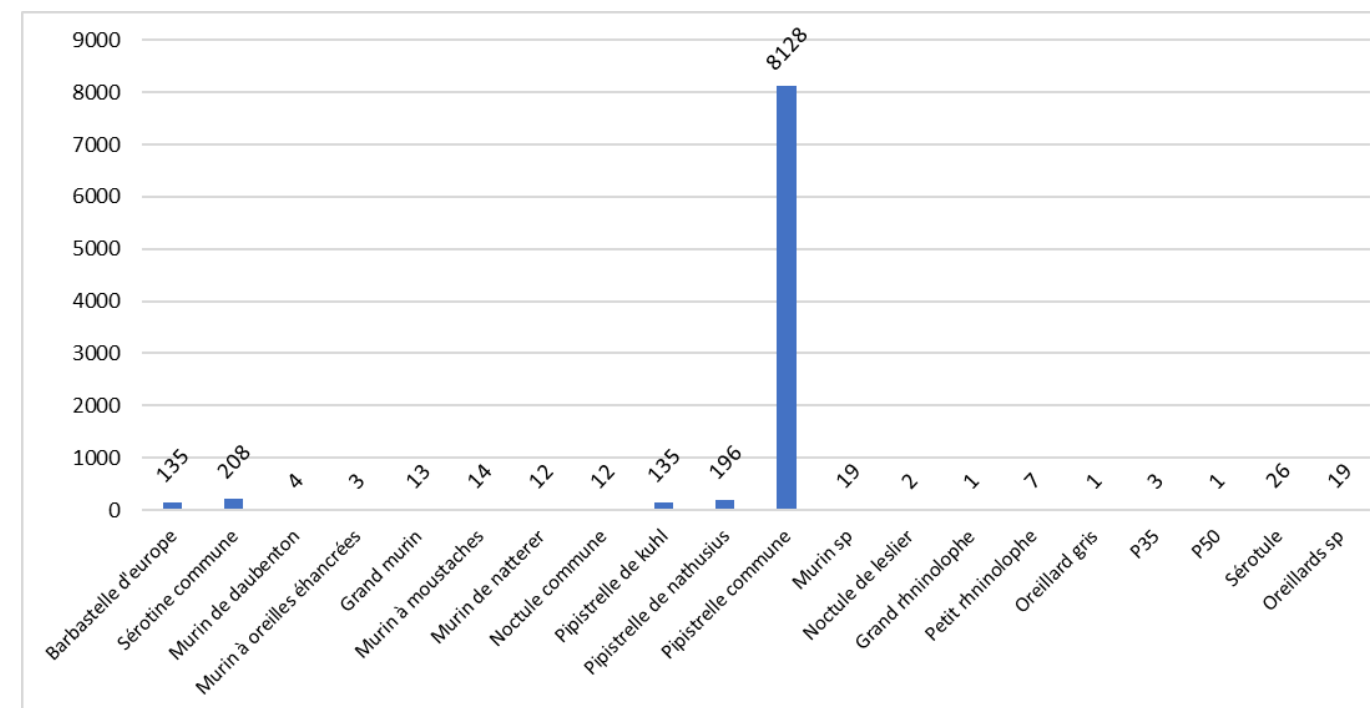


Figure 24 : Nombre de contacts totaux en écoute active et passive par espèces au cours de l'année 2021

Source : Synergis-environnement

V.1.3.2 Comparaison du niveau d'activité par point d'écoute active par saison

Sur le plan de l'activité en écoute active, on note également des disparités par saison.

Au cours du printemps 2021, le niveau d'activité s'est montré très faible à faible avec seulement 50 contacts enregistrés entre la nuit du 14 avril et du 10 mai 2021 contre près de 800 contacts entre les nuits du 5 mai et du 6 mai 2014. Aucune activité n'a été enregistrée à cette saison sur les points n°2 et 6. **Cela s'explique en grande partie par les conditions météo maussade et fraîche du printemps 2021 au niveau national qui a réduit l'activité des chiroptères** et donc la ressource en insectes disponibles.

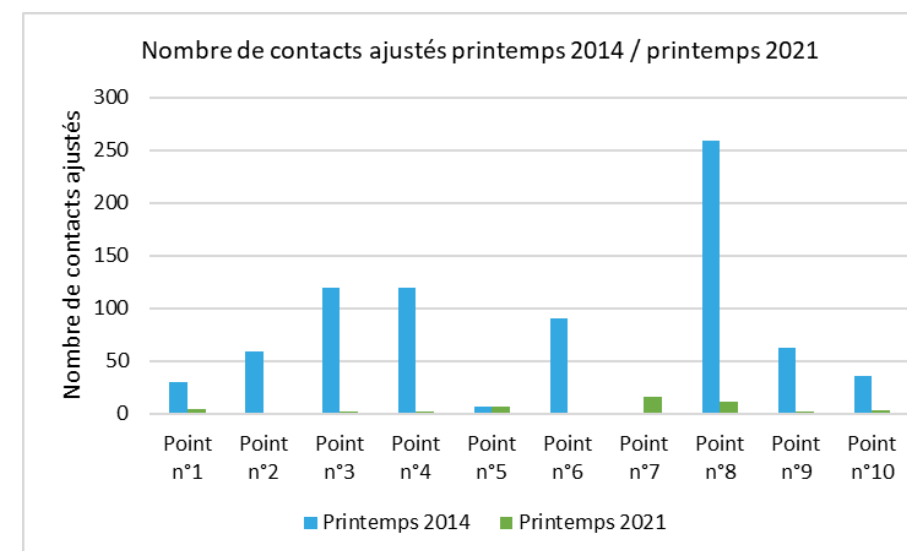


Figure 25 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre le printemps 2014 et 2021

Au cours de la saison estivale, le niveau d'activité s'est globalement montré moindre que l'été 2014, notamment sur les points n°3, 4, 8, 9 et 10. Sur les autres points, le niveau d'activité est assez similaire.

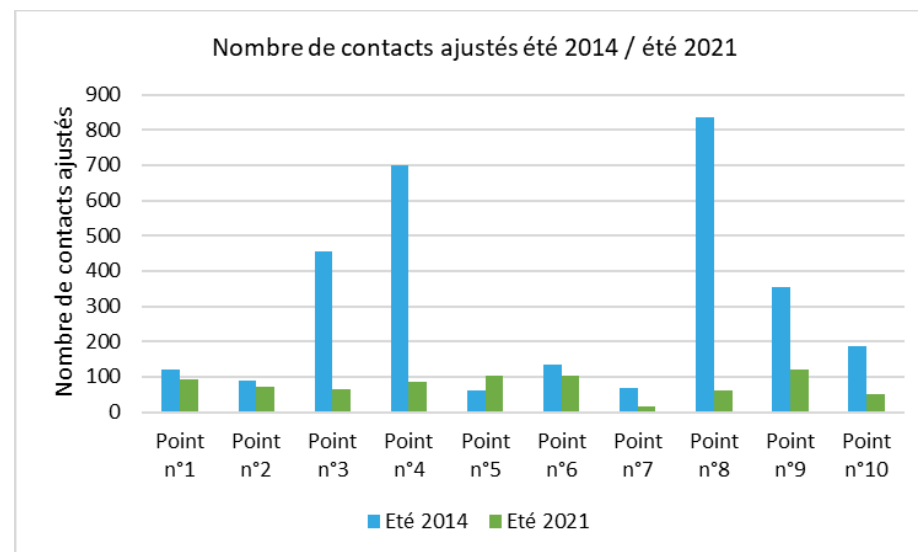


Figure 26 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre l'été 2014 et 2021

L'automne 2021 a connu des conditions météo clémentes, souvent douces. De ce fait, le niveau d'activité est plus élevé qu'au cours des deux précédentes saisons. En 2021, le niveau d'activité est plus élevé qu'en 2014 sur 8 des 10 points d'écoute active.

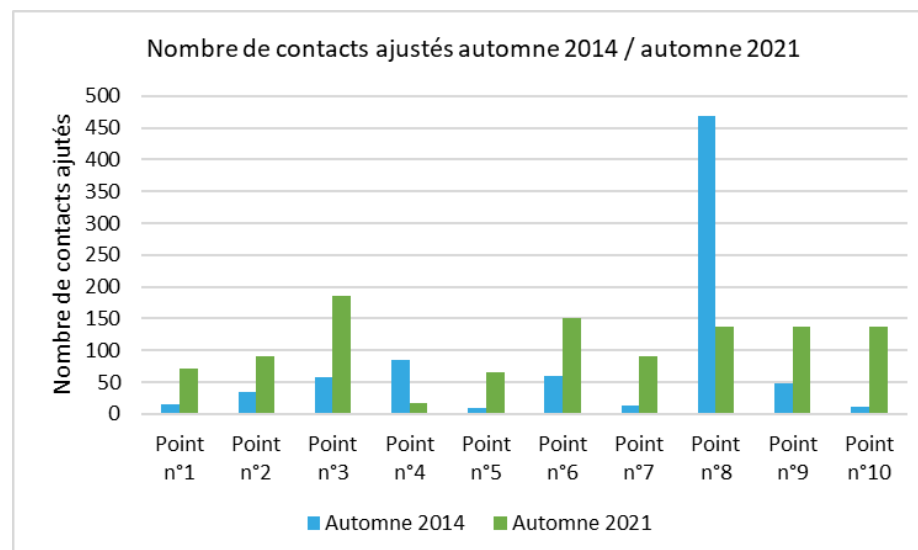


Figure 27 : Nombre de contacts après coefficient de détectabilité entre l'automne 2014 et 2021

VI. CHIROPTERES – SUIVI DES GITES

VI.1 Résultats des suivis des gîtes

Pour rappel, les suivis des gîtes se sont déroulés à chaque période du cycle biologique des chiroptères, à la saison printanière, estivale, automnale et hivernale. Les résultats sont synthétisés dans les tableaux suivants.

Tableau 32 : Synthèse suivi des nichoirs - printemps 2021

N° gîtes	Date de pose	Suivi printemps	Présence de chauves-souris	Espèces	Nombre individus	Etat du nichoirs
Gîte n°1	24/03/2021	14/04/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°2	24/03/2021	14/04/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°3	24/03/2021	14/04/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°4	14/04/2021	10/05/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°5	14/04/2021	10/05/2021	Non	/	/	Très bon

Tableau 33 : Synthèse suivi des nichoirs - été 2021

N° gîtes	Date de pose	Suivi été	Présence de chauves-souris	Espèces	Nombre individus	Etat du nichoirs
Gîte n°1	24/03/2021	06/07/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°2	24/03/2021	06/07/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°3	24/03/2021	06/07/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°4	14/04/2021	06/07/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°5	14/04/2021	06/07/2021	Non	/	/	Très bon

Tableau 34 : Synthèse suivi des nichoirs - automne 2021

N° gîtes	Date de pose	Suivi automne	Présence de chauves-souris	Espèces	Nombre individus	Etat du nichoirs
Gîte n°1	24/03/2021	08/09/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°2	24/03/2021	08/09/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°3	24/03/2021	08/09/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°4	14/04/2021	08/09/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°5	14/04/2021	08/09/2021	Non	/	/	Très bon

Tableau 35 : Synthèse suivi des nichoirs - hiver 2021

N° gîtes	Date de pose	Suivi hiver	Présence de chauves-souris	Espèces	Nombre individus	Etat du nichoirs
Gîte n°1	24/03/2021	17/11/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°2	24/03/2021	17/11/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°3	24/03/2021	17/11/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°4	14/04/2021	17/11/2021	Non	/	/	Très bon
Gîte n°5	14/04/2021	17/11/2021	Non	/	/	Très bon

VI.1.1 Observations globales

Aucun individu de chauves-souris ni de traces d'occupation (indice de présence) n'a été observé au cours du suivi en 2021. On estime qu'il faudrait compter au moins deux années avant une colonisation possible. Après 8 mois de pose, les gîtes se trouvent toujours en très bon état général.



Figure 28 : Localisation des nichoirs à chauves-souris au sein du parc de Plésidy

VII. CHIROPTERES - ECOUTES EN NACELLES

VII.1 Résultats des écoutes en nacelle

Pour rappel, les écoutes en nacelle se sont déroulées du 1^{er} avril 2021 au 31 octobre 2021. Les résultats bruts enregistrés lors de la saison d'écoute sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 36 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris

Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (H)	Mois	Espèces					Groupes			Nombre de contacts bruts total
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	P40	Sérotule	Myosp	
01/04/2021 au 30/04/2021	308,93	Avril	1								1
15/05/2021 au 31/05/2021	135,67	Fin Mai	1	5		1	10				17
01/06/2021 au 30/06/2021	240,42	Juin	94	6	51						151
01/07/2021 au 31/07/2021	260,87	Juillet	12		1		1		5		19
01/08/2021 au 15/08/2021	140,05	Début Août	40								40
15/08/2021 au 31/08/2021	162,25	Fin Août	41		7						48
01/09/2021 au 30/09/2021	343,03	Septembre	210	10	22		7	1	7	1	258
01/10/2021 au 30/10/2021	408,38	Octobre	119	2	24						145

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; P40 : Groupe des pipistrelles de Nathusius/commune ; Sérotule : Groupe des noctules et sérotines ; Myosp : Groupe des murins.

VII.1.1 Observations globales

Ce sont au total 679 contacts qui ont été enregistrés au cours de la saison, pour une moyenne de 0,32 contact par heure. **L'activité chiroptérologique globale est donc considérée comme très faible**, selon l'échelle définie dans la partie méthodologique. On note un niveau d'activité faible au cours des mois de juin et septembre. Puis très faible sur le reste de la saison.

VII.1.2 Diversité spécifique

La richesse spécifique est considérée comme moyenne puisque 5 espèces de chauves-souris ont été recensées lors de l'écoute en nacelle. Ainsi que trois groupes d'espèces, il s'agit du groupe P40, du groupe Sérotules et du groupe des Murins. On note la présence de la pipistrelle commune sur les 7 mois de la saison d'écoute. La pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle de Nathusius sont présentes respectivement sur 4 mois et 5 mois des 7 mois d'écoutes. Ces trois espèces sont considérées comme à forte sensibilité face à l'éolien.

Tableau 37 : Espèces inventoriées en nacelle

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de Mois de Présence
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	7
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3
Sérotules	<i>Sérotules</i>	2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1
P40	<i>Pipistrellus nathusii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	1

VII.1.3 Abondance

Les espèces inventoriées ne présentent pas toutes la même activité ni le même niveau de détectabilité. L'évaluation de leur activité est donc calculée après application du coefficient de détectabilité, ainsi qu'en fonction de leur niveau d'abondance en Bretagne comme expliqué dans la méthodologie.

Tableau 38 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,231	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,052	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,011	Très faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0,002	Très faible
Sérotules	<i>Sérotules</i>	0,002	Très faible
P40	<i>Pipistrellus nathusii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,0004	Très faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,0002	Très faible
Murin sp	<i>Myotis sp</i>	0,0001	Très faible

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Nathusius ressortent avec un niveau d'activité globalement faible, malgré une présence tout au long de la saison pour la première espèce. Les autres espèces présentent toutes un niveau d'activité très faible.

L'espèce ayant l'activité la plus « élevée » est la pipistrelle commune avec 0,23 contact/heure, il s'agit de l'espèce la plus impactée par les éoliennes en Europe. Par ailleurs, il faut tenir compte que la répartition des espèces n'est pas homogène, il existe des variations d'activité en fonction des mois et des saisons (cf. tableau suivant).

Tableau 39 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)

Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (H)	Mois	Espèces					Groupes			Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	P40	Sérolule	Myosp		
01/04/2021 au 30/04/2021	308,93	Avril	0,003								0,00	Très faible
01/05/2021 au 15/05/2021 au 15/05/2021 au 31/05/2021	272,53	Mai	0,004	0,018		0,002	0,009				0,03	Très faible
01/06/2021 au 30/06/2021	240,42	Juin	0,39	0,025	0,21						0,6	Faible
01/07/2021 au 31/07/2021	260,87	Juillet	0,05		0,004		0,001		0,008		0,1	Très faible
01/08/2021 au 15/08/2021 au 15/08/2021 au 31/08/2021	302,30	Août	0,27		0,02						0,3	Très faible
01/09/2021 au 30/09/2021	343,03	Septembre	0,61	0,029	0,06		0,005	0,003	0,008	0,005	0,7	Faible
01/10/2021 au 30/10/2021	408,38	Octobre	0,29	0,005	0,06						0,4	Très faible

Les espèces sont donc présentes de manière différente au cours de la saison :

- La pipistrelle commune est présente toute l'année sur le site. Elle a un niveau d'activité très faible lors de la saison printanière, **puis faible au cours du mois de juin** : période correspondant à l'installation des colonies de mises bas. Son niveau d'activité redevient très faible au mois de juillet, cela peut s'expliquer par le fait que les individus chassent essentiellement près du sol et ne soient pas captés à hauteur de nacelle. En effet, pour cette espèce de très forts taux d'activité ont été relevés au cours du mois de juillet sur les écoutes au sol. Néanmoins, en altitude, son niveau d'activité redevient faible entre les mois d'août et octobre., il s'agit de la période de swarming et de transit automnal, souvent synonyme d'une activité élevée. Cela fut également le cas au moment des écoutes au sol.
- La pipistrelle de Kuhl est présente sur 4 mois. Elle n'a pas été contactée au cours des mois d'avril, juillet et août. Son niveau d'activité est très faible tout au long de la saison, à l'image des écoutes au sol.
- La pipistrelle de Nathusius est présente sur 5 des 7 mois. Son **niveau d'activité est fort au mois de juin puis faible entre les mois d'août, septembre et octobre**. Ce fort niveau d'activité au mois de juin correspond, comme pour la pipistrelle commune, à l'installation des colonies de mises bas. Au cours du mois de juillet, le niveau d'activité est très faible en altitude, mais reste modéré à fort près du sol (lors des écoutes actives et passives) corroborant ainsi cette hypothèse. Enfin, lors de la période de swarming et de transit automnal, son niveau d'activité devient faible (il est faible à modéré au sol).
- La sérotine commune fut contactée seulement au cours du mois de mai. Son niveau d'activité est très faible.
- La noctule commune a été contactée au début et pendant la période de mise bas et élevage des jeunes, au cours du mois de mai et de juillet. Puis durant la période de swarming et de transit automnal en septembre. Sur ces trois mois son niveau d'activité est très faible, mais correspond toutefois à du transit.

VII.1.4 Répartition temporelle des contacts

L'activité la plus élevée est au mois de septembre (0,72 contact/h) et la plus faible est au mois d'avril (0,003 contact/h). La diversité spécifique est au maximum de 5 espèces au cours du mois de septembre, dans une moindre mesure également au cours du mois de mai avec 4 espèces. Le mois de mai correspond à la période de dissolution des colonies d'hivernage et à l'arrivée en gîte de mise bas de certaines espèces, comme la pipistrelle commune par exemple. Par ailleurs, il est à noter que le mois de septembre correspond à la période de dispersion automnale, c'est aussi une période de migration pour certaines espèces comme la pipistrelle de Nathusius.

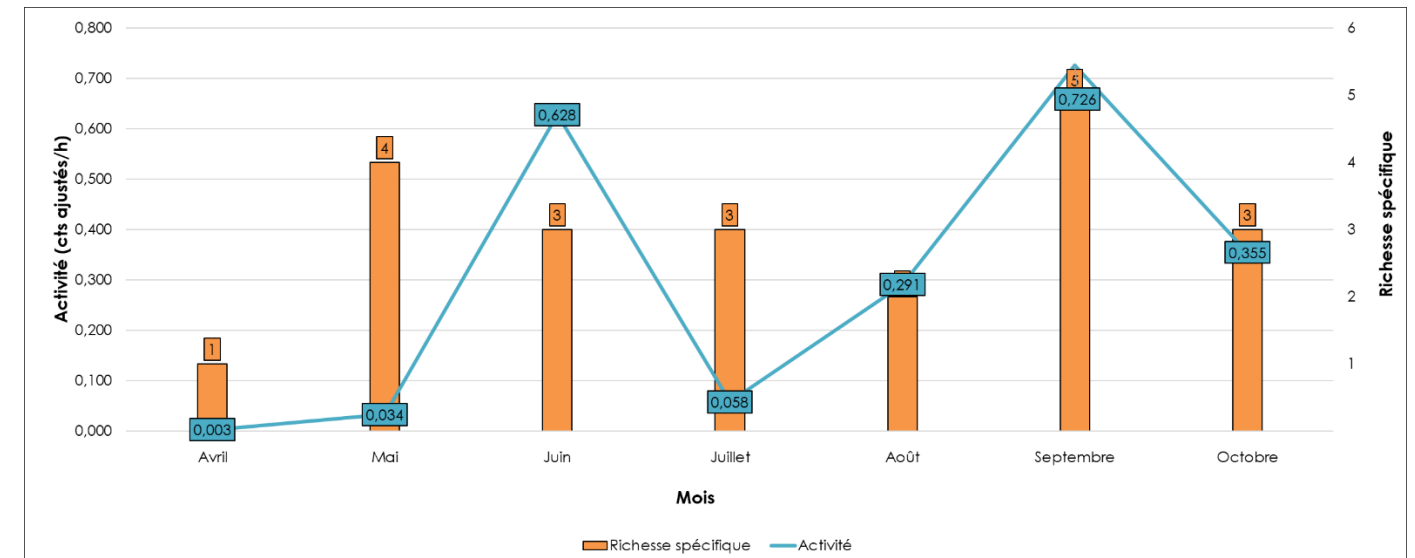


Figure 29 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison.

VII.1.5 Impact de la température sur l'activité des chiroptères

L'analyse de l'activité des chiroptères en fonction des conditions météorologiques permet de définir les plages temporelles les plus à risque. Il est ainsi possible de prévoir un éventuel bridage tout en l'adaptant au plus juste pour limiter l'impact sur les chiroptères.

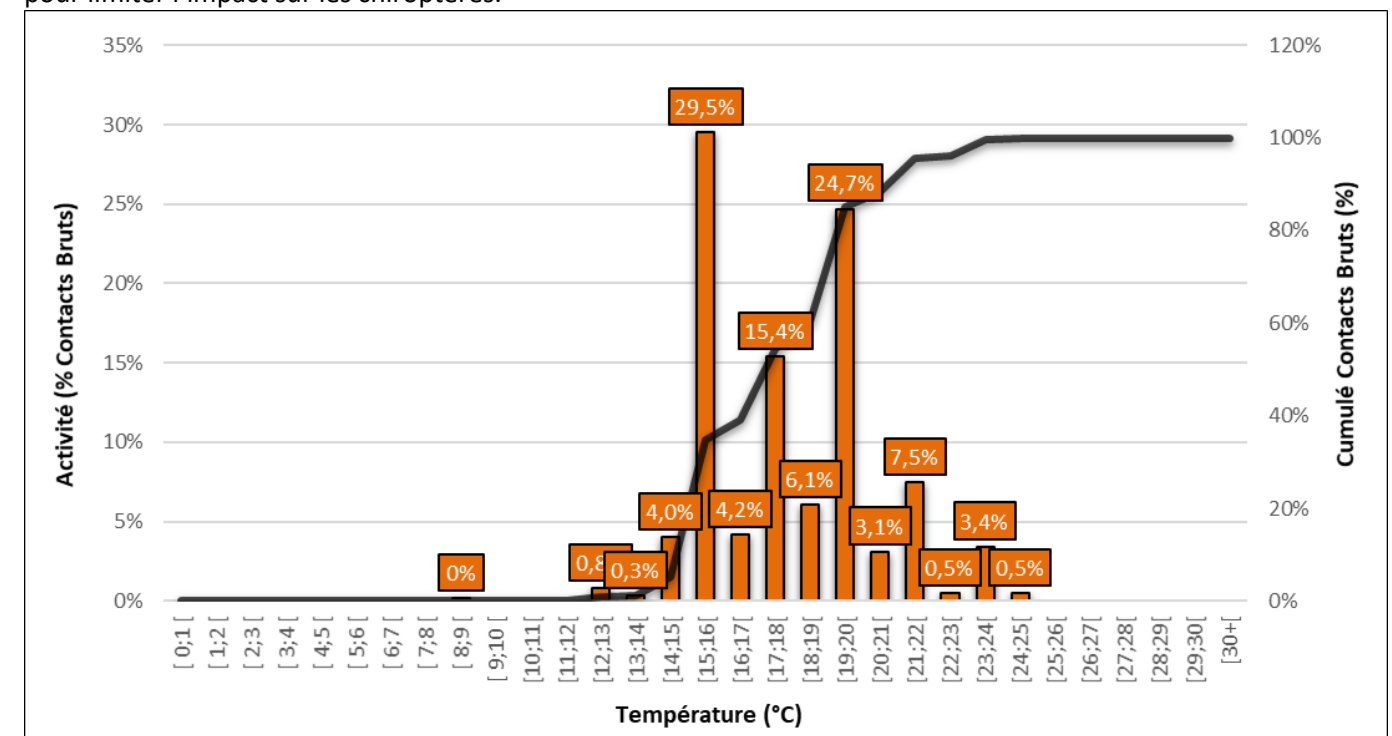


Figure 30 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C)

Après croisement de l'activité chiroptérologique en fonction de la température, on remarque que **79% de l'activité se concentre entre 15°C et 20°C inclus**, dont 48% comprise entre 15°C et 18 °C (voir graphique ci-dessus). En dessous de 15 °C, on note seulement 6% de l'activité. Au-dessus de 20°C, l'activité décroît, mais on retrouve tout de même 13% de l'activité chiroptérologique. Des contacts ont même été notés jusqu'à une température de 23-25°C en altitude lors des nuits des mois de juin et de juillet ainsi que du mois de septembre.

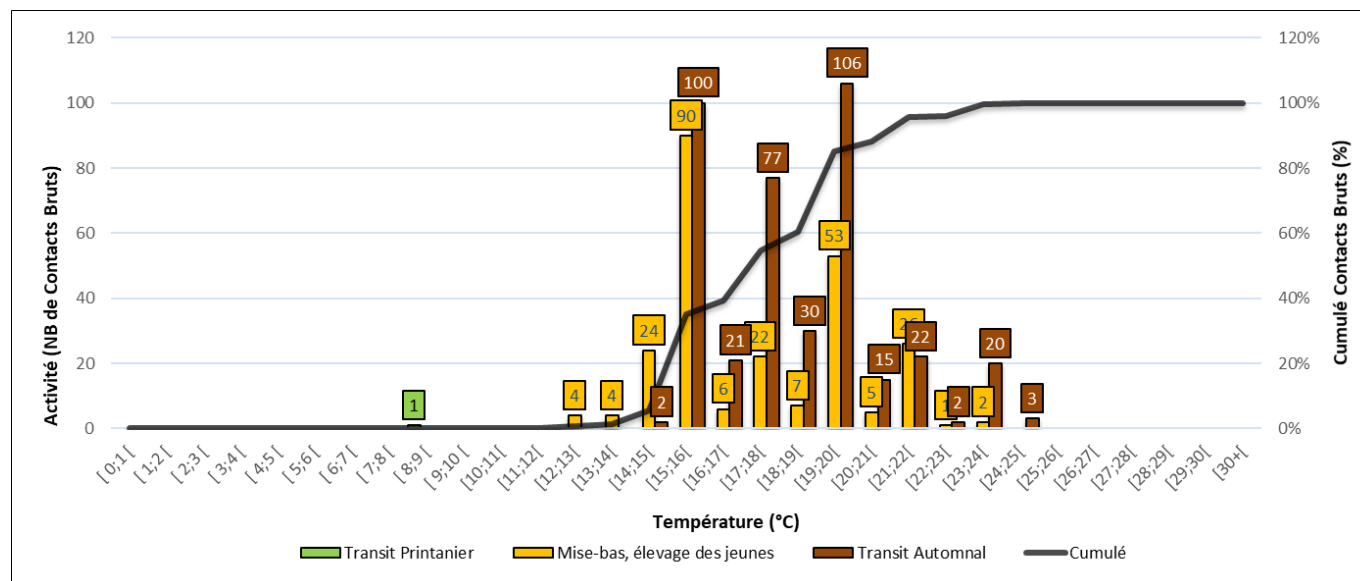


Figure 31 : Activité chiroptérologique en fonction de la température en °C par période

Dans le but d'avoir des informations plus précises, une analyse de l'activité chiroptérologique en fonction de la température, aux différentes périodes du cycle biologique, a été réalisée.

Au premier abord, on remarque que l'activité fut très faible au cours du printemps 2021, du fait de nuits parfois froides, exemple ci-dessus avec le seul contact du mois d'avril où la température était comprise entre 8-9°C.

Le niveau d'activité devient plus élevé au cours de la saison de mise bas et d'élevage des jeunes. **On constate à cette saison que 83 % de l'activité se situe dans un optimum de température compris entre 14°C et 20°C inclus, dont 48% entre 15-18°C.** On remarque aussi que 15% de l'activité est concentrée entre 20-24°C.

Pour le transit automnal, **84 % de l'activité est regroupée entre 15°C et 20°C**, dont 49% entre 15-18°C. Notons que l'automne 2021 fut très doux en Bretagne, notamment au mois de septembre.

L'activité par tranche de température est assez similaire entre ces deux saisons. Il est donc nécessaire de porter une attention toute particulière aux chiroptères lorsque les températures sont comprises entre 14°C et 20°C.

VII.1.6 Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères

De même que pour la température, la vitesse du vent influence l'activité des chiroptères.

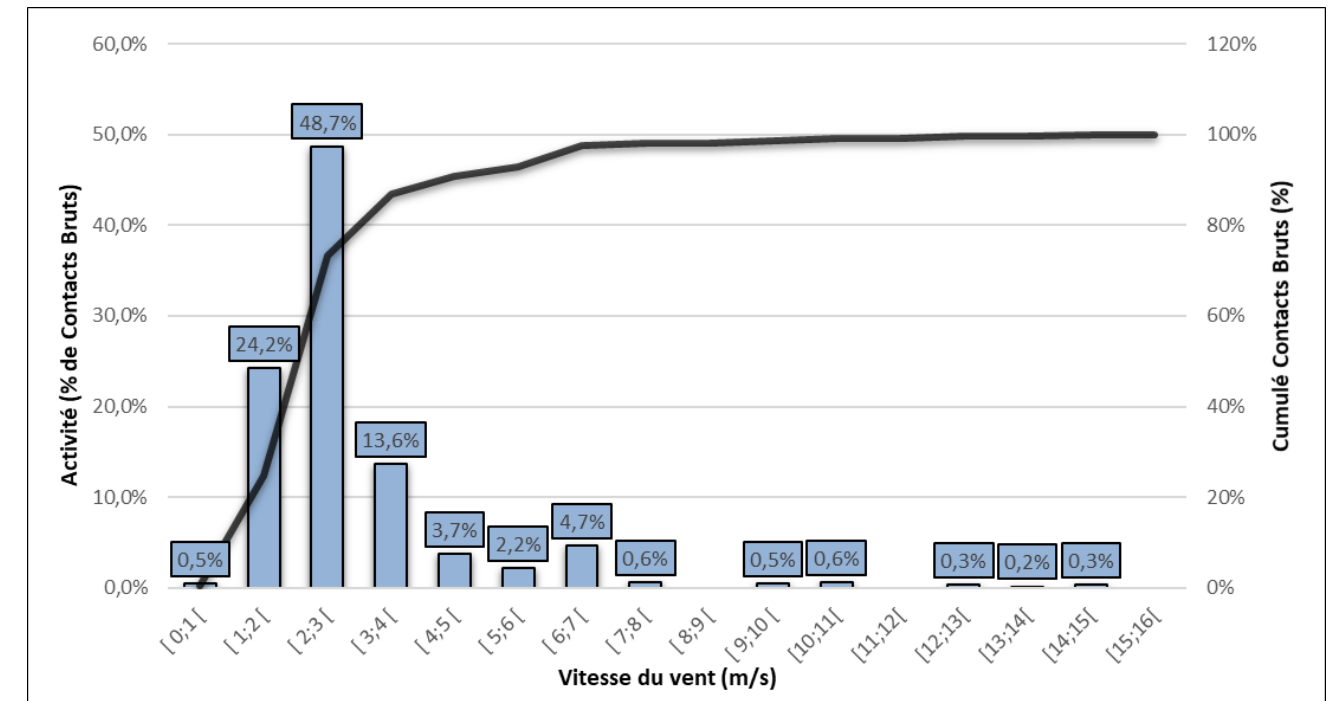


Figure 32 - Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s)

Les chauves-souris sont ainsi actives à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 0 et 6 m/s, pas moins de 93% de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse. L'optimum est atteint **entre 2 et 3 m/s, avec 49% des contacts.** Au-delà de ces valeurs, l'activité chiroptérologique diminue, mais on note tout de même 5,3% de l'activité entre 6 et 8 m/s, **des contacts ont même été enregistrés par vent de 10-11 m/s.**

La vitesse du vent joue donc un rôle très important sur le parc éolien de Plésidy.

VII.1.7 Impact des précipitations sur l'activité des chiroptères

Il n'a pas été possible d'analyser le niveau de précipitations en fonction de l'activité chiroptérologique. En effet, ces données ne nous ont pas été transmises par le client

VII.1.8 Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil

Pour rappel, les enregistrements pour les suivis chiroptères s'effectuent 30 min avant le coucher du soleil et jusqu'à 30 min après le lever du soleil. Ceci correspond à la période d'activité des chiroptères.

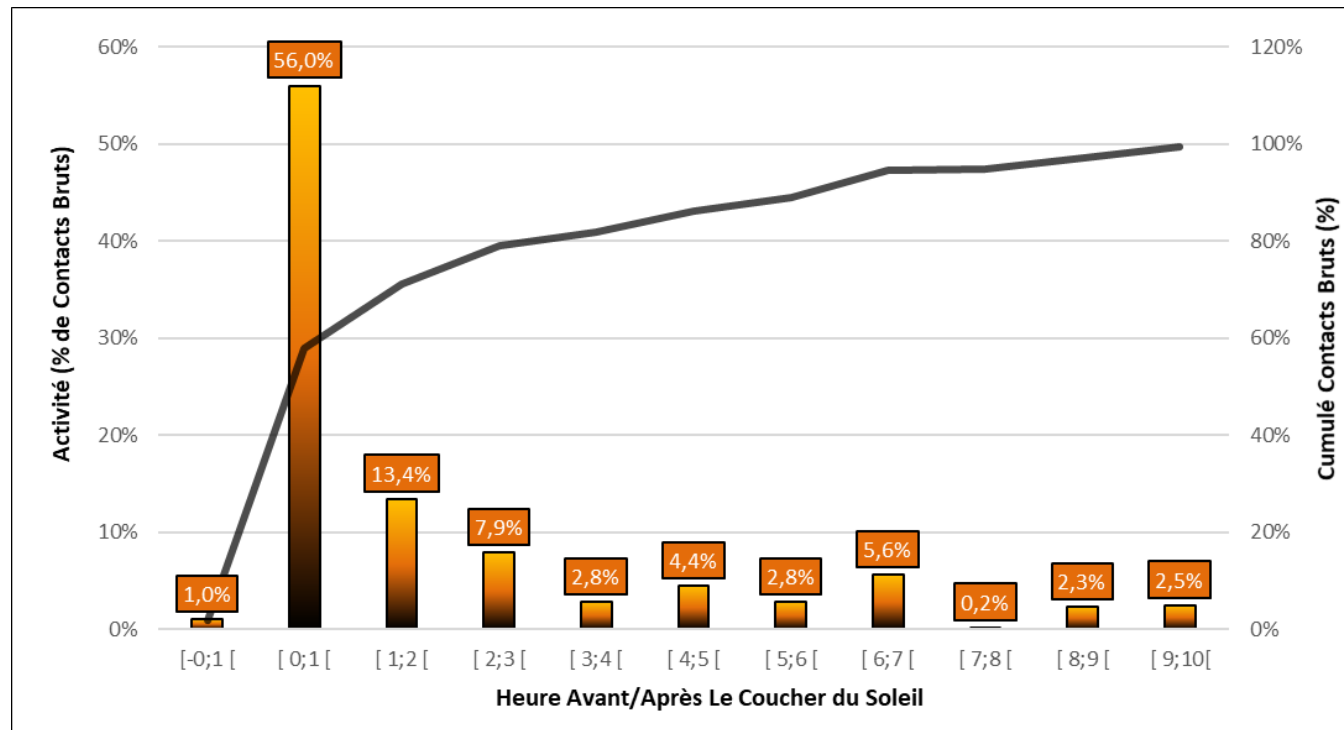


Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil

Si l'on s'intéresse à l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, on constate que 70 % de l'activité est comprise entre 0 et 2 h après le coucher du soleil. On aperçoit un pic d'activité entre 0 h et 1 h après le coucher du soleil, qui représente 56% de l'activité. Au-delà de 3 h après le coucher de soleil, l'activité reste constante puisque 24% de l'activité se situe entre 2 et 7 h après le coucher du soleil et même 5% après 8 à 10 h. Cette dernière correspond à la seconde période d'activité des chiroptères, où l'activité est généralement plus faible.

VII.1.9 Évaluation du niveau de vulnérabilité face à l'éolien

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

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



VII.1.9.1 Détermination du niveau d'enjeu

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France, mais les statuts de protection et de conservation varient en fonction des espèces. Trois statuts ont ainsi été choisis afin de déterminer le niveau d'enjeu :

- Les listes rouges UICN européennes, nationales et régionales (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 ; liste rouge régionale des mammifères de Bretagne, GMB, 2015)
- L'appartenance à un Plan Nationale d'Action (PNA)
- Le statut de protection nationale
- La responsabilité biologique régionale (Bretagne Environnement Gip et al., 2015)
- L'état régional de conservation (Bretagne Environnement Gip et al., 2018)
- L'appartenance à l'annexe I de la Directive Oiseaux ou l'appartenance à l'annexe II de la Directive Habitats
- Ainsi, le cumul de ces différents critères permet d'obtenir les enjeux patrimoniaux suivants :

Tableau 40 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore

Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
-------------	--------	--------	------	-----------	--------------

De plus, certains critères ou combinaisons de critères permettent de pondérer l'enjeu patrimonial d'une espèce.

Par exemple, les espèces de chiroptères inscrites en annexe II de la Directive Habitats se verront attribuer un enjeu a minima « Modéré », indépendamment des autres critères.

Tableau 41 : Critères de seuil des enjeux patrimoniaux

Enjeu patrimonial	Directives européennes	Listes rouges UICN	Responsabilité biologique régionale
Enjeu au minimum « Modéré »	Annexe II de la Directive Habitats	Statut défavorable (VU, EN ou CR) en France ou en Bretagne	Responsabilité biologique régionale « Elevée »
Enjeu au minimum « Fort »	-	Statut défavorable (VU, EN ou CR) en Europe et France ou en France et Bretagne	Responsabilité biologique régionale « Très élevée »
Enjeu au minimum « Très fort »	-	-	Responsabilité biologique régionale « Majeure »

VII.1.9.2 Évaluation du niveau d'enjeu

Ce sont au total 15 espèces qui ont été inventoriées entre les écoutes actives, passives et en nacelle. Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France, mais elles n'ont pas le même statut.

Tableau 42 : Statut de protection et de conservation des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Protection nationale	Directive Habitats	Enjeu patrimonial
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	NT	Article 2	Annexes II et IV	Fort
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Article 2	Annexe IV	Fort
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Article 2	Annexe IV	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	LC	Article 2	Annexes II et IV	Modéré
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC	EN	Article 2	Annexes II et IV	Très fort
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	NT	Article 2	Annexes II et IV	Modéré
Murin de natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	NT	Article 2	Annexe IV	Modéré
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
Murin de daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	NT	Article 2	Annexes II et IV	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Article 2	Annexe IV	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible

Une espèce présente un enjeu patrimonial « très fort », puisqu'elle est considérée comme en danger d'extinction sur la liste rouge régionale et classée en Annexe II de la Directive Habitats, il s'agit du grand rhinolophe. La barbastelle d'Europe, la noctule commune, la noctule de leisler et la pipistrelle de Nathusius sont quant à elles classées en enjeu patrimonial « fort », du fait qu'elles sont listées sur les listes rouge nationale et régionales ou classées en annexe II de la Directive Habitats. Aussi, le murin à oreilles échancrées, le grand murin, le murin Natterer et le petit rhinolophe présentent un enjeu patrimonial « modéré » du fait qu'elles sont listées sur les listes rouges nationales et régionales. Les autres espèces disposent d'un enjeu patrimonial faible.

VII.1.9.3 Détermination du niveau de sensibilité

La sensibilité des chiroptères recoupe deux aspects : la sensibilité à la perte d'habitats et la sensibilité aux collisions. 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 43 : Niveau de risque de collision avec les éoliennes selon les espèces

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

Source : EUROBATS, 2014

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

Tableau 44 : Calcul du niveau de sensibilité

Niveau de sensibilité	Notation
Sensibilité faible	0,5
Sensibilité moyenne	1
Sensibilité forte	2

VII.1.9.4 Évaluation du niveau de sensibilité

Les chauves-souris n'ont pas toutes la même sensibilité face à l'éolien. Les espèces de haut vol seront plus concernées par un risque de collision que les espèces de vol bas. Il en est de même pour les espèces pouvant effectuer de longues distances de déplacement.

Tableau 45 : Comportement et sensibilité des espèces

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Note de sensibilité	Niveau de sensibilité face à l'éolien
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Vol bas	Oui	Non	Oui	Moyen	1	Moyen
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	2	Fort
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	2	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Moyen	1	Moyen
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	0,5	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Note de sensibilité	Niveau de sensibilité face à l'éolien
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vol bas	Non	Non	Oui	Faible	0,5	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Vol bas	Non	Non	Non	Faible	0,5	Faible
Murin de natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Vol bas	Non	Non	Non	Faible	0,5	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Vol bas	Non	Non	Non	Faible	0,5	Faible
Murin de daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Vol bas	Non	Non	Non	Faible	0,5	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	0,5	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Vol haut et bas	Oui	Non	Oui	Faible	0,5	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	2	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	2	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	2	Fort

Il ressort de ce tableau que cinq espèces ont une sensibilité forte à l'éolien, il s'agit des trois pipistrelles et de la noctule commune et de la noctule de Leisler. La sérotine commune et la barbastelle d'Europe ont une sensibilité moyenne.

VII.1.9.5 Évaluation du niveau de vulnérabilité

Le croisement des niveaux d'enjeux et de sensibilité permet d'obtenir le niveau de vulnérabilité de chaque espèce et permet ainsi de faire ressortir les espèces concernées par un parc éolien.


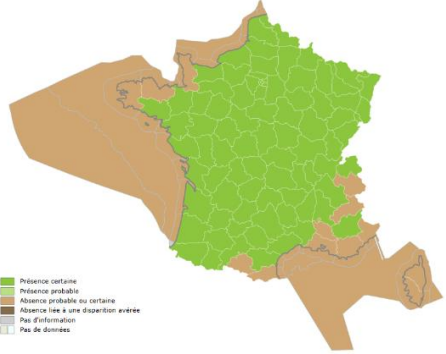
Tableau 46 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeu patrimonial	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Fort	Fort	Fort
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Fort	Moyen	Assez fort
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort	Faible	Assez fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Fort	Assez fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Moyen	Modéré
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Modéré	Faible	Modéré
Murin de natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Modéré	Faible	Modéré
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Modéré	Faible	Modéré
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Modéré	Faible	Modéré
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Faible	Faible	Faible
Murin de daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Faible	Faible	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Faible	Faible	Faible


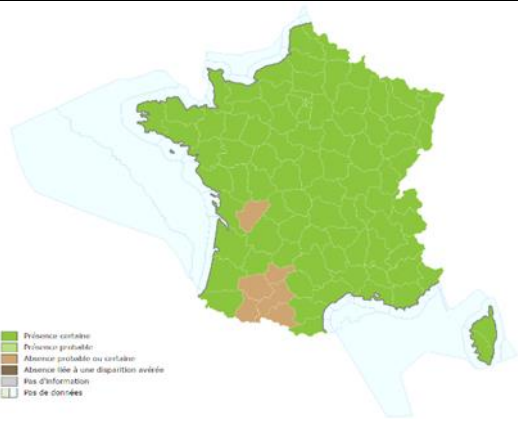
La noctule commune, la noctule de Leisler et la pipistrelle de Nathusius présentent un niveau de vulnérabilité fort sur le site. La barbastelle d'Europe, le petit rhinolophe, le grand rhinolophe, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl sont concernés par un niveau de vulnérabilité assez fort. La sérotine commune, le murin à oreilles échancrées, le murin de Natterer et le grand murin présente un niveau de vulnérabilité modéré.

VII.1.9.5.1 Présentation des espèces classées vulnérables

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


Noctule commune – <i>Nyctalus noctula</i>	Espèce de vulnérabilité forte
<p>La Noctule commune fait partie des plus grandes espèces en Europe. Forestière à la base, elle a su s'adapter au milieu urbain. Arboricole, elle gîte dans les anciens trous de pics ou dans de larges cavités dans les troncs.</p> <p>En France, l'espèce est présente sur la quasi-totalité du territoire. Sa densité tend toutefois à décliner fortement.</p> <p>En Bretagne, si elle est considérée comme commune dans le Morbihan, elle est mal connue dans les Côtes-d'Armor et rare à très localisée en Ille-et-Vilaine. Elle est absente ou inconnue dans le Finistère.</p>	
 <p>Photo 4 : noctule commune</p> <p>Source : Synergis-environnement</p>	 <p>Figure 34 : Carte de répartition</p> <p>Source : INPN</p>



Noctule de Leisler – <i>Nyctalus leisleri</i>	Espèce de vulnérabilité forte
<p>La Noctule de Leisler est une espèce de taille moyenne qui fréquente les milieux forestiers et particulièrement les forêts de feuillus ouvertes. Cette espèce, migratrice, peut effectuer des déplacements allant de quelques centaines de kilomètres jusqu'à plus de 1500 km. Ses gîtes sont arboricoles, principalement en boisements de feuillus.</p> <p>En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire.</p> <p>Découverte seulement en 2002 en Bretagne, elle est considérée comme rare et mal connue dans la région.</p>	
 <p>Photo 5 : noctule de Leisler</p> <p>Source : ONF</p>	 <p>Figure 35 : Carte de répartition</p> <p>Source : INPN</p>

Pipistrelle de Nathusius – <i>Pipistrellus nathusii</i>	Espèce de vulnérabilité forte
<p>La pipistrelle de Nathusius est une espèce forestière qui fréquente préférentiellement les boisements avec de nombreux points d'eau. Il s'agit d'une espèce migratrice qui vole sur de grandes distances entre ses gîtes de mise bas et d'hibernation.</p> <p>En France, l'espèce est plus présente sur les zones littorales qu'au centre.</p> <p>En Bretagne, elle est considérée comme rare ou très localisée.</p>	
 <p>Photo 6 : pipistrelle de Nathusius</p> <p>Source : Photo J. Wedd</p>	 <p>Figure 36 : Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>

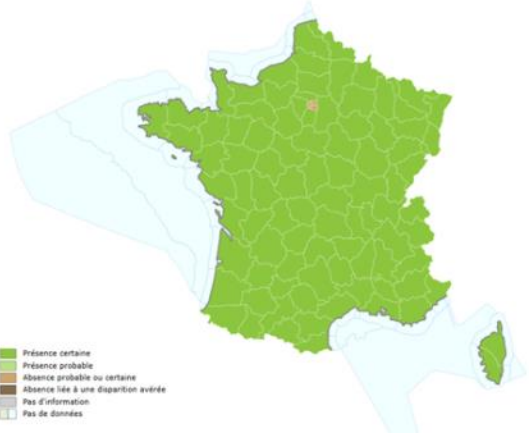
Barbastelle d'Europe – <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
<p>La barbastelle d'Europe est une chauve-souris sombre, de taille moyenne. Elle fait partie des espèces au vol manœuvrable (capable d'évoluer en milieu encombré de végétation). Ses exigences associées à une faible adaptabilité 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>Photo 7 : barbastelle d'Europe</p> <p>Source : Photo L. Bonnot</p>	 <p>Figure 37 : Carte de répartition</p> <p>Source : carte INPN</p>


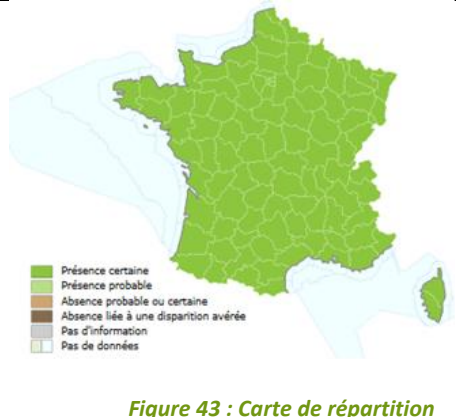
Grand rhinolophe – <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
<p>Le grand rhinolophe est le plus grand des rhinolophes présents en Europe. Pour la chasse, la structuration du paysage est très importante. Il suit les haies, de préférence hautes et denses. C'est une espèce lucifuge.</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 Ille-et-Vilaine et Côtes-d'Armor.</p>	
 <p>Photo 9 : grand rhinolophe</p> <p>Source : Photo F.Merel</p>	 <p>Figure 39 : Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>



Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce de vulnérabilité assez 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 de 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>Photo 10 : pipistrelle commune</p> <p>Source : Synergis-environnement</p>	 <p>Figure 40 : Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>


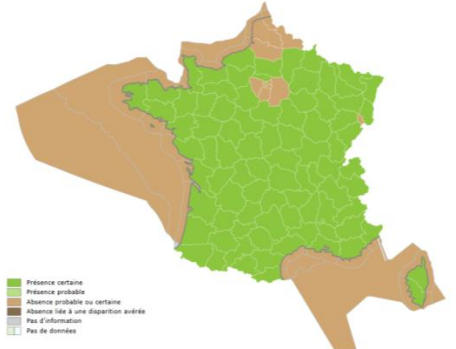
Sérotine commune – <i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
<p>La sérotine commune est une chauve-souris robuste qui fréquente une grande variété de milieux, allant de la ville aux milieux forestiers, de culture... Pour ses gîtes d'été, la sérotine commune s'installe de préférence dans 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>Photo 8 : sérotine commune</p> <p>Source : Photo Y. Ronchard</p>	 <p>Figure 38 : Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>

Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Espèce de vulnérabilité assez 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>Photo 11 : pipistrelle de Kuhl</p> <p>Source : Photo V. Verissimo</p>	 <p>Figure 41 : Carte de répartition</p> <p>Source : Carte INPN</p>

Murin à oreilles échancrées – <i>Myotis emarginatus</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
<p>Chauve-souris de taille moyenne, le murin à oreilles échancrées sort tard le soir, en moyenne 15 à 30 minutes après le coucher du soleil. Son territoire de chasse est composé de milieux forestiers ou boisés, feuillus ou mixtes, de grands arbres isolés, de forêts riveraines, de vergers et jardins. Son domaine vital couvre jusqu'à une quinzaine de kilomètres carrés, même s'il n'en exploite qu'une petite partie. En France, le murin à oreilles échancrées est présent sur la majorité du territoire, sauf en Île-de-France. En Bretagne, il est considéré comme rare.</p>	
 <p>Photo 12 : murin à oreille échancrée Source : Photo K.Tabarelli</p>	 <p>Figure 42 : Carte de répartition Source : carte INPN</p>

Murin de Natterer – <i>Myotis nattereri</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
<p>Le murin de Natterer est une espèce de taille moyenne. Il chasse tardivement le soir dans les bois, les parcs et au-dessus des zones humides. Son vol est lent et bas (de 1 à 4 m au-dessus du sol). Lié à la forêt, le murin de Natterer est donc dépendant de la gestion sylvicole. En période estivale, les colonies de reproduction gîtent dans les arbres creux, les ponts et les combles. Elles peuvent atteindre plusieurs dizaines d'individus. En hiver, on trouve des individus isolés enfouis dans les fissures étroites des galeries, des grottes et des caves. En France, le murin de Natterer est présent sur la totalité du territoire. En Bretagne, il est considéré comme peu commun.</p>	
 <p>Photo 13 : murin de Natterer Source : Photo La Maison de la Chauve-souris</p>	 <p>Figure 43 : Carte de répartition Source : Carte INPN</p>

Grand Murin – <i>Myotis myotis</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
<p>Le Grand murin est une chauve-souris de basse et moyenne altitude, elle est essentiellement forestière, mais fréquente aussi les milieux mixtes coupés de haies, de prairies et de bois. Pour la chasse, elle affectionne particulièrement les vieilles forêts, voire le bocage et les pâtures. En France, l'espèce est présente dans pratiquement tous les départements métropolitains, hormis certains départements de la région parisienne. En Bretagne, elle est considérée comme rare dans les départements du Finistère et des Côtes-d'Armor, peu commune en Ile-et-Vilaine et assez commune dans le Morbihan.</p>	
 <p>Photo 14 : grand murin Source : Photo L.Bonnot</p>	 <p>Figure 44 : Carte de répartition Source : Carte INPN</p>

Petit rhinolophe – <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
<p>Le petit rhinolophe est le plus petit des rhinolophes. Pour la chasse, la structuration du paysage est très importante. Il chasse préférentiellement dans les vallons bocagers très fortement boisés. Le réseau de haies est particulièrement important pour les déplacements de cette espèce. C'est une espèce lucifuge, habituellement troglophile, mais qui s'est adaptée aux constructions humaines qui sont proches de boisements : greniers et combles en été, cave en hiver. Les colonies de mises bas peuvent être importantes en Bretagne avec plus de 100 individus. En France, le petit rhinolophe est présent sur la quasi-totalité du territoire. Il reste absent dans le Nord et dans certaines parties d'Île-de-France. En Bretagne, il est présent sur l'ensemble des départements, mais de manière non homogène. En effet, le petit rhinolophe se regroupe sur des portions de territoires. D'une manière globale, il reste peu commun en Bretagne.</p>	
 <p>Photo 15 : petit rhinolophe Source : Photo L.Bonnot</p>	 <p>Figure 45 : Carte de répartition Source : Carte INPN</p>

VII.1.9.5.2 Vulnérabilité sur le site des espèces concernées

Afin d'appréhender au mieux la sensibilité sur le parc, la vulnérabilité de chaque espèce est redéfinie en fonction de son activité dans l'aire d'étude, avec les écoutes actives, passives et en altitude.

VII.1.9.5.2.1 Noctule commune

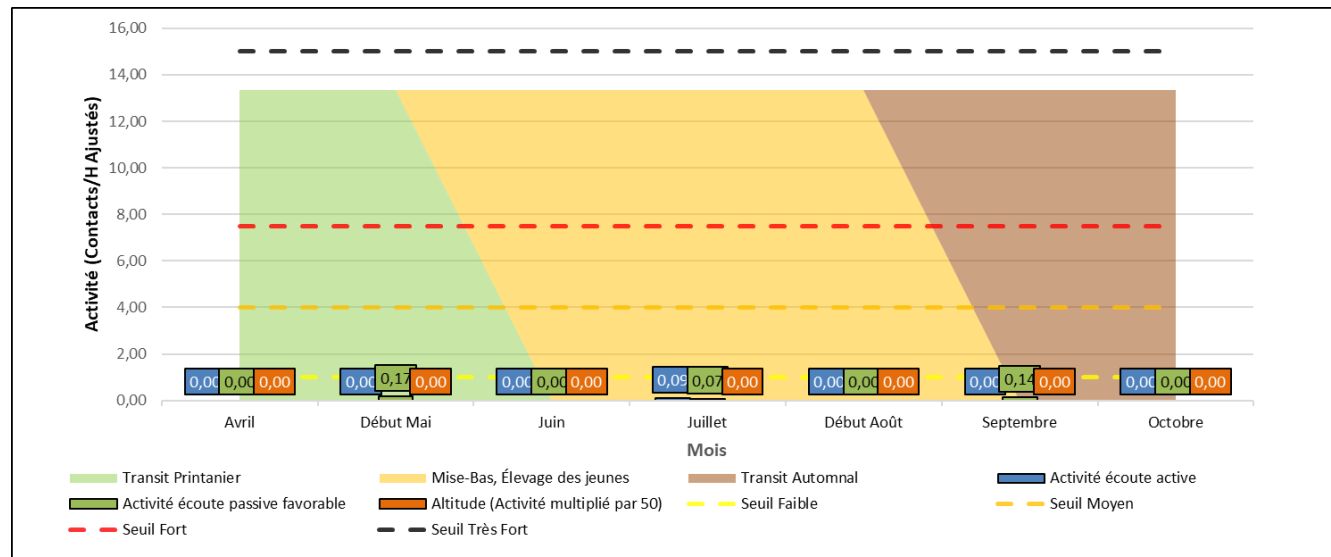


Figure 46 : Activité (en ct/h) de la noctule commune au cours de la saison

La noctule commune a été contacté au sol au début du mois de mai, en juillet et au mois de septembre, en très faible activité. En altitude, elle a été observée sur les mêmes périodes, toujours en faible activité, malgré un nombre de contacts plus élevé au début du mois de mai en nacelle.

À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.2 Noctule de Leisler

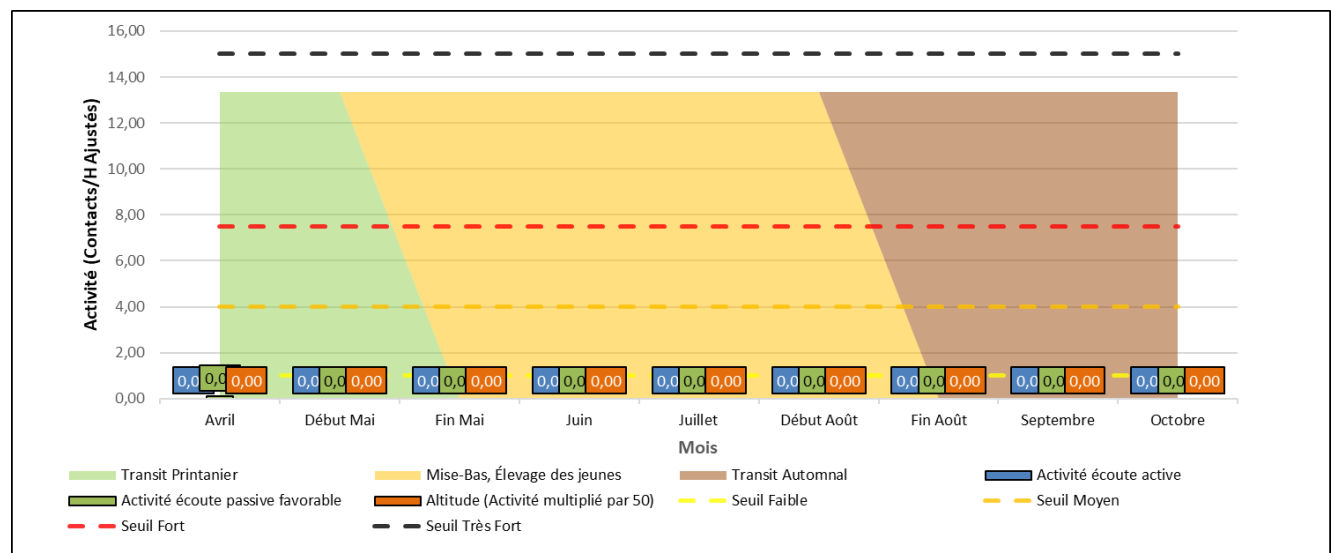


Figure 47 : Activité (en ct/h) de la noctule de Leisler au cours de la saison

La noctule de leisler ressort avec une activité très sporadique, contactée seulement au cours du mois d'avril en altitude, en très faible activité. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.3 Pipistrelle de Nathusius

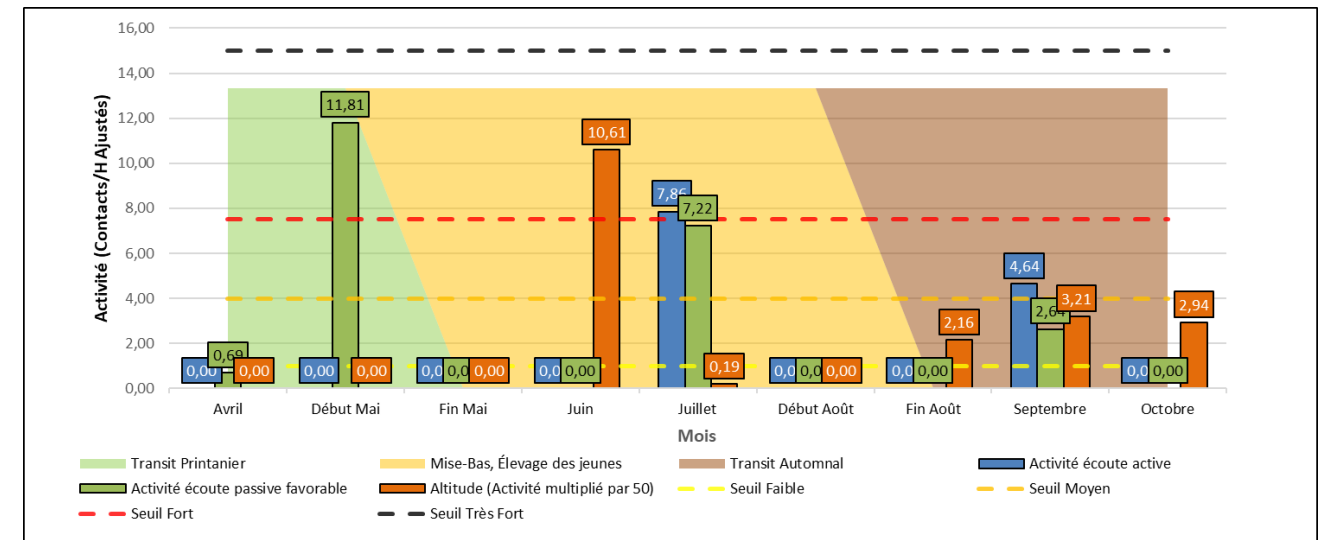


Figure 48 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Nathusius au cours de la saison

Espèce migratrice, la pipistrelle de Nathusius fait partie des espèces les plus représentées aussi bien au sol qu'en altitude sur le parc éolien de Plésidy. Elle se montre particulièrement active entre le début du mois de mai jusqu'au mois d'octobre. Deux pics de fortes activités sont observés à la fin de la période printanière et pendant la saison de mise bas et élevage des jeunes. Un troisième pic de moindre activité est observé en période de swarming et de transit automnal.

De fait, avec des pics d'activité notés entre les mois de mai et octobre, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme forte.**

VII.1.9.5.2.4 Barbastelle d'Europe

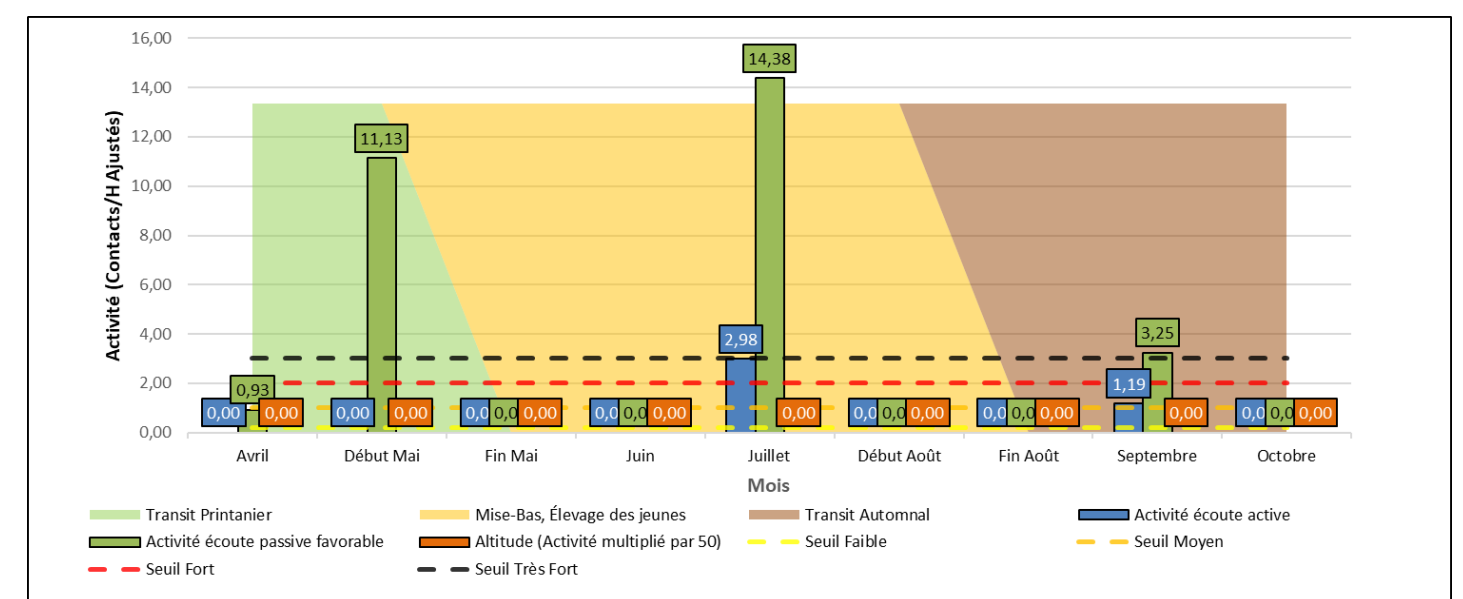


Figure 49 : Activité (en ct/h) de la barbastelle d'Europe au cours de la saison

La barbastelle d'Europe est présente tout au long de l'année sur le site, essentiellement au sol, elle n'a pas été contactée en altitude, ce qui correspond à sa biologie d'espèce de vol bas. Elle se montre notamment active à la fin du printemps, au cours du mois de juillet ainsi qu'au mois de septembre, où de très forts taux d'activité ont été observés. Son nombre de contacts est le plus important lors de la période de mise bas et élevage des jeunes aussi bien sur les écoutes actives que passives.

Par ce fait, avec un niveau d'activité très fort au sol pendant une grande partie de son cycle biologique, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme forte.**

VII.1.9.5.2.5 Grand rhinolophe

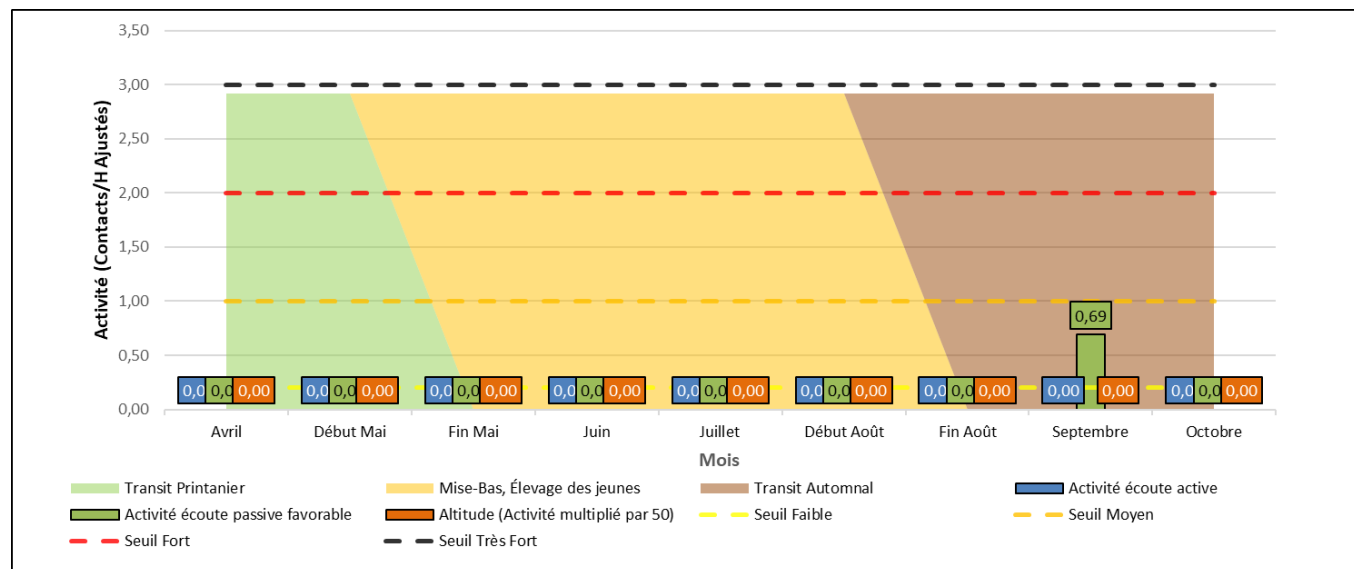


Figure 50 : Activité (en ct/h) du grand rhinolophe au cours de la saison

L'activité du grand rhinolophe se concentre au mois de septembre, au cours de la période de swarming et de transit automnal. Le nombre de contacts pour cette espèce est faible.

À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.6 Pipistrelle commune

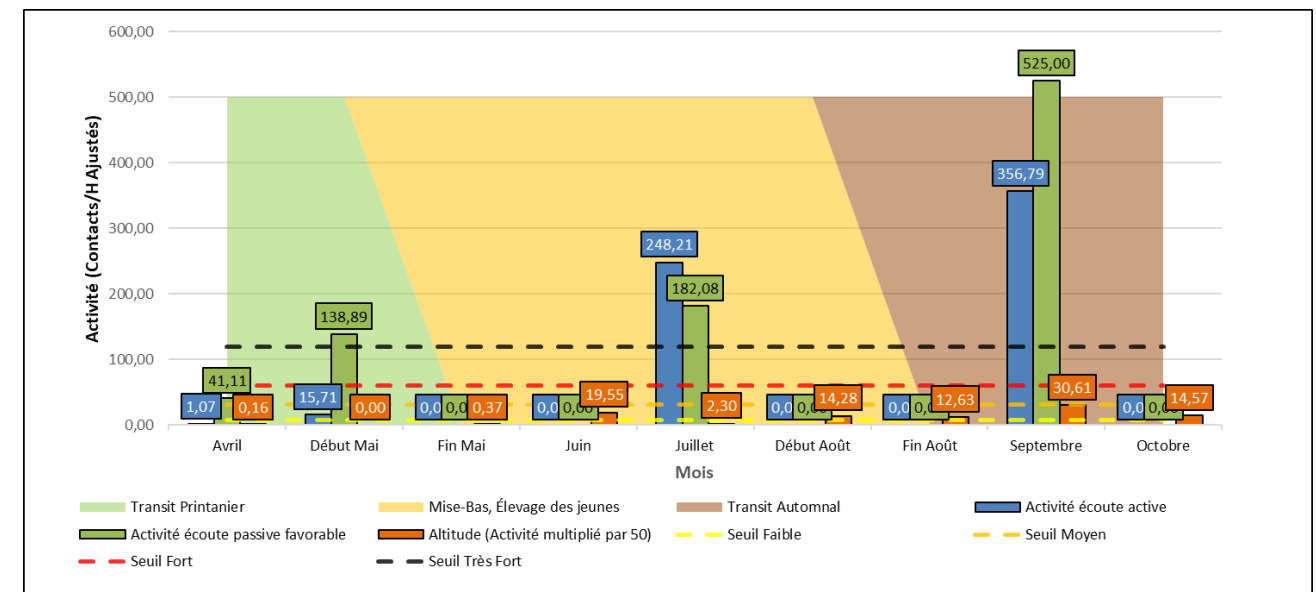


Figure 51 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle commune au cours de la saison

Il s'agit de l'espèce la plus active et la plus présente sur le site, elle est contactée au sol et en altitude dès le mois d'avril. De manière globale, on observe trois pics d'activité très intense au cours de l'année. Le premier entre le mois d'avril et début mai, avec de forts à très forts niveaux d'activité au sol. Le second au mois de juillet, toujours au sol, avec de très forts niveaux d'activité. Enfin, le troisième, lors de la période de swarming et élevage des jeunes, son niveau d'activité est très fort, avec un nombre de contacts extrêmement important sur les écoutes passives. En altitude, son niveau d'activité est plutôt faible tout au long de l'année, excepté au mois de septembre, où il devient modéré.

À la vue de cette activité très importante et en prenant en compte le risque de collision important pour cette espèce, **sa vulnérabilité sur site est jugée très forte.**

VII.1.9.5.2.7 Pipistrelle de Kuhl

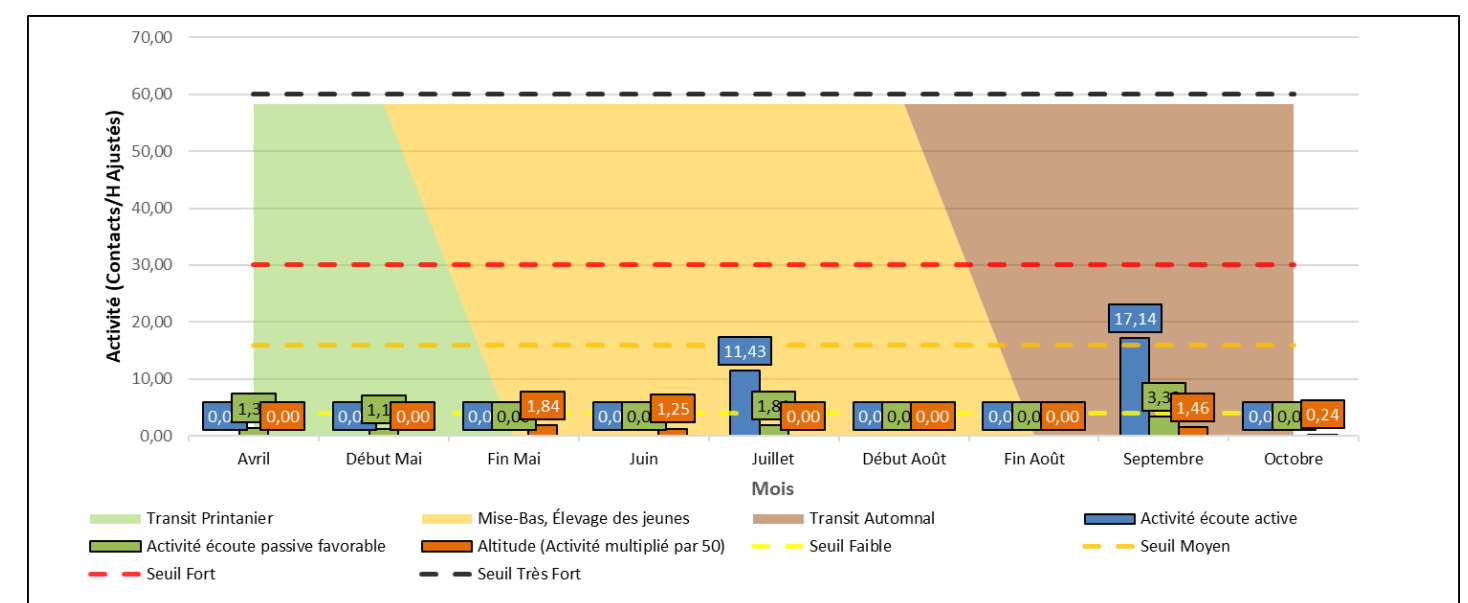


Figure 52 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Kuhl au cours de la saison

L'activité de la pipistrelle de Kuhl est variable en fonction des saisons. Elle est globalement faible, toutefois un pic d'activité au mois de septembre est observé, période de swarming et de transit automnal, ou son niveau d'activité est modéré au sol. En altitude, son nombre de contacts semble plus élevé à la fin de la période printanière, ainsi qu'au mois de septembre. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible***.

*Néanmoins, au vu du regain d'activité observé au cours du mois de septembre, il convient d'être prudent à cette période. Etant donné qu'il s'agit d'une espèce à sensibilité forte face à l'éolien.

VII.1.9.5.2.8 Sérotine commune

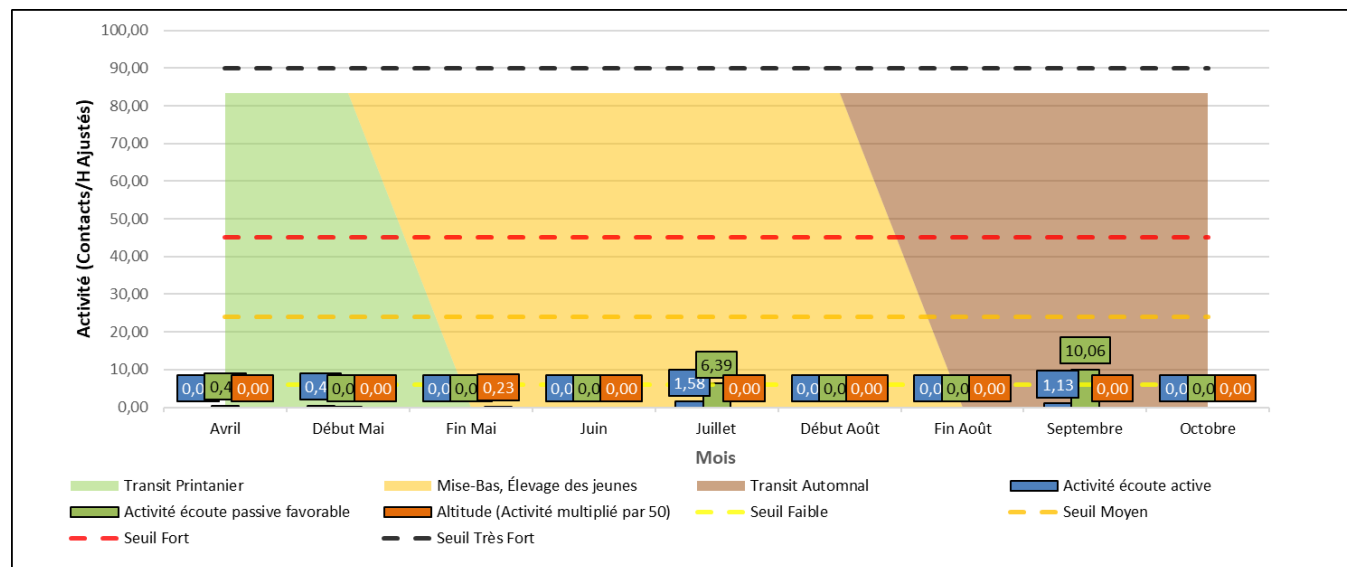


Figure 53 : Activité (en ct/h) de la Sérotine commune au cours de la saison

L'activité de la sérotine commune est généralement faible au cours de la saison, aussi bien au sol qu'en nacelle. Un léger pic d'activité a été observé au cours du mois de septembre.

À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.9 Murin à oreilles échancrées

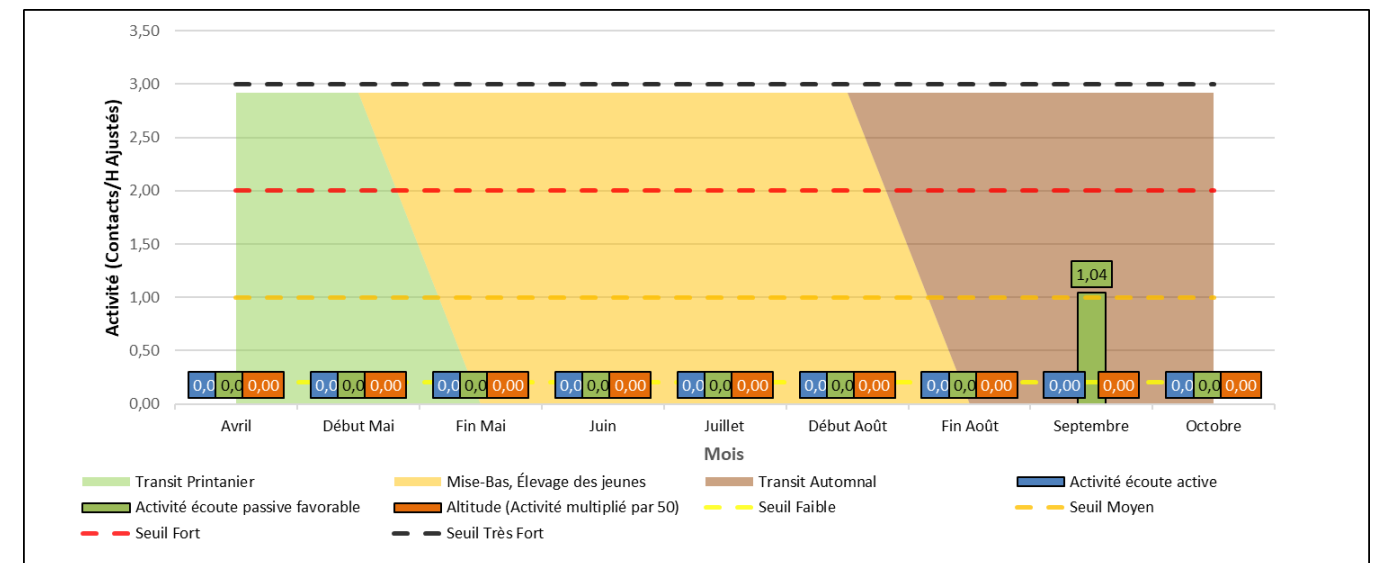


Figure 54 : Activité (en ct/h) du murin à oreilles échancrées au cours de la saison

L'activité du murin à oreilles échancrées se concentre exclusivement au cours du mois de septembre avec un niveau d'activité modéré.

À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.10 Murin de Natterer

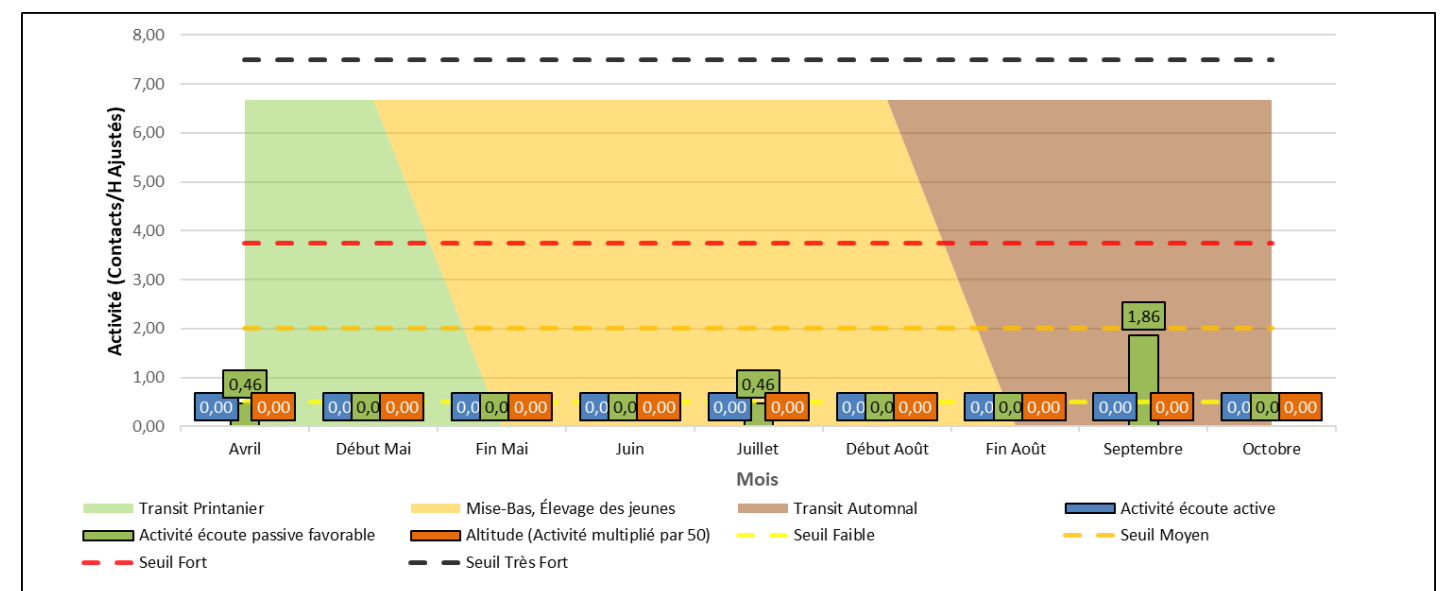


Figure 55 : Activité (en ct/h) du murin de Natterer au cours de la saison

L'activité du murin de Natterer est faible tout au long de l'année, il a été observé au cours du mois d'avril, juillet et en septembre, ou son nombre de contacts est le plus élevé, tout en restant à un niveau d'activité faible.

À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible.**

VII.1.9.5.2.11 *Grand murin*

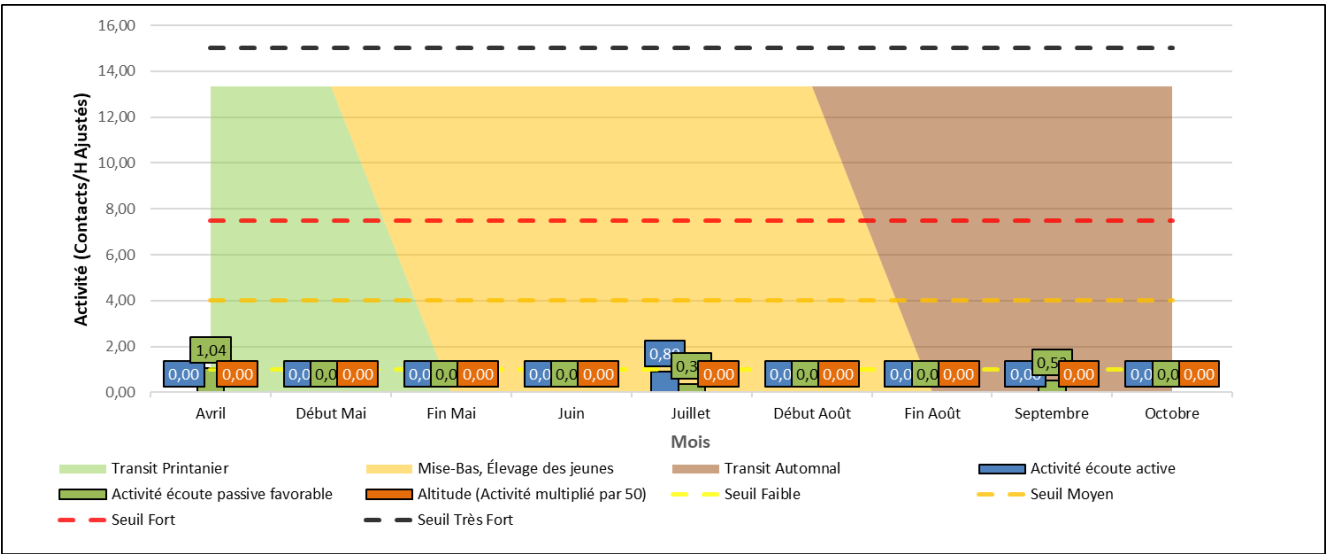


Figure 56 : Activité (en ct/h) du grand murin au cours de la saison

A l’image des deux espèces précédentes, le grand murin ressort avec un niveau d’activité très faible à faible tout au long de l’année, lors des écoutes au sol. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme faible**.

VII.1.9.5.2.12 *Petit rhinolophe*

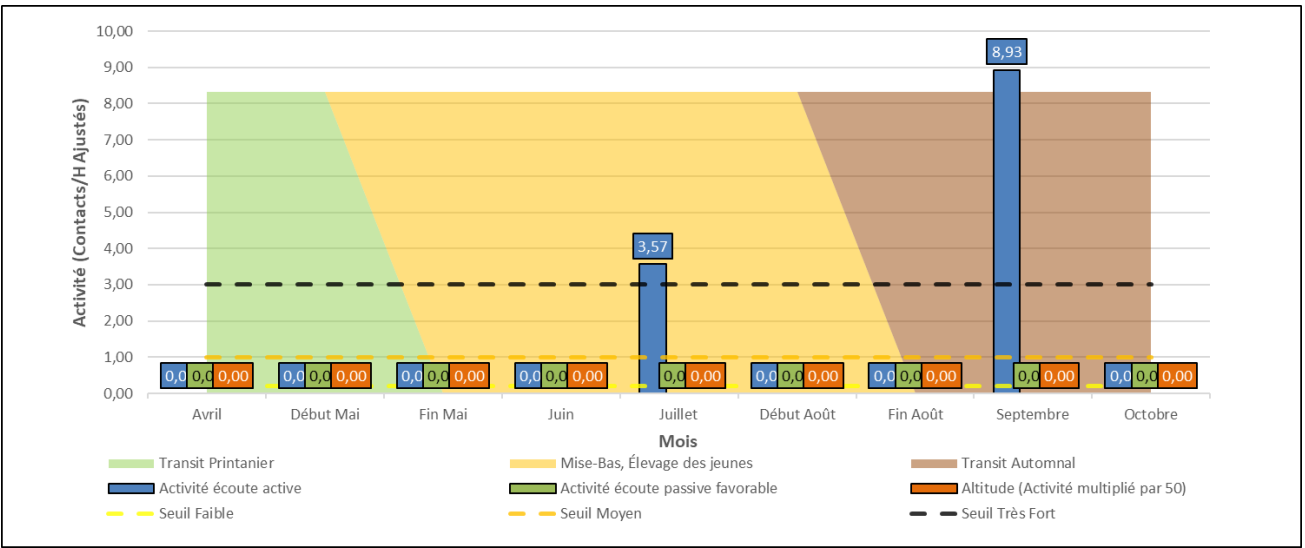


Figure 57 : Activité (en ct/h) du petit rhinolophe au cours de la saison

Le petit rhinolophe est contacté sur le site de Plésidy au cours de la période de mise bas et élevage des jeunes et pendant et lors de la période de swarming et de transit automnal. Durant ces deux périodes, son niveau d’activité est très fort, notamment en automne. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme modérée**.

VII.2 Synthèse des enjeux et vulnérabilités

Tableau 47 : Niveau d'enjeu et de vulnérabilité des espèces sur le parc éolien de Plésidy

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeu patrimonial	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité	Vulnérabilité sur site
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Fort	Fort	Fort	Faible
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Fort	Fort	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	Fort	Fort	Forte
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Fort	Moyen	Assez fort	Forte
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Très fort	Faible	Assez fort	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Assez fort	Très forte
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Fort	Assez fort	Faible*
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Moyen	Modéré	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Murin de natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Modéré	Faible	Modéré	Modérée

*Espèce concernée par un pic d’activité au cours du mois de septembre et donc plus sensible à cette période. La vulnérabilité globalement faible devient modérée au cours du mois de septembre.

Conclusion du suivi des chiroptères au sol et en nacelle

Le suivi, au sol et en nacelle de l'éolienne E1, des chiroptères du parc éolien de Plésidy, s'est déroulé entre les semaines 13 à 43 (début avril à fin octobre).

La richesse spécifique à l'échelle du site est très forte puisque 15 espèces ont été recensées, **dont la plupart avec un niveau de sensibilité modéré à fort à l'éolien** : le groupe pipistrellus, le groupe sérotules, le groupe des rhinolophes, la barbastelle d'Europe, ainsi que le murin à oreilles échancrées, le murin de Natterer et le grand murin.

Au sol, le niveau d'activité est globalement moyen à très fort entre les écoutes actives et passives. Le maximum d'activité se concentre principalement lors de la saison de mise bas et élevage des jeunes ainsi qu'à la période de swarming et de transit automnal. La pipistrelle commune, la barbastelle d'Europe, le petit rhinolophe, la pipistrelle de Kuhl et la pipistrelle de Nathusius sont les espèces les plus contactées lors de ses écoutes. Les niveaux d'activités sont très forts au global sur la saison pour les deux premières espèces, principalement en automne.

En nacelle, l'activité est très faible sur l'ensemble de la période, avec une activité globale de 0,32 contact/heure. Le niveau augmente à partir de la saison de mise bas et élevage des jeunes jusqu'à la période de transit automnal. Le pic d'activité a lieu au mois de septembre avec 0,72 ct/h. Un second pic, de moindre activité, a lieu au mois de juin, notamment du fait de la pipistrelle de Nathusius.

Aussi, **93% des individus ont été contactés avec un vent inférieur ou égal à 6 m/s**. Il est également à prendre en compte que des contacts ont été enregistrés jusqu'à 12-15 m/s. **Dans le même temps, l'activité se concentre principalement dans un intervalle de température compris entre 14°C et 20°C**. Notamment au cours de l'automne 2021 qui fut doux. Enfin, on note **une activité élevée lors des trois premières heures de la nuit après le coucher du soleil**. Toutefois, l'activité reste assez constante tout au long de la nuit, parfois jusqu'à 10h après le coucher du soleil, principalement en automne.

La vulnérabilité sur site de ces espèces est considérée comme « très forte » pour la pipistrelle de commune du fait d'une activité importante entre la saison estivale et notamment automnale, ou de très forts pics d'activités ont été observés pour ces espèces. La vulnérabilité est « forte » concernant la pipistrelle de Nathusius et la barbastelle d'Europe. Le petit rhinolophe affiche une vulnérabilité sur site modérée avec également de forts à très forts pics d'activité, aux mêmes périodes que les espèces précédentes. La vulnérabilité est « faible » pour la noctule commune, la noctule de Leisler, le grand rhinolophe, la sérotine commune, le murin à oreilles échancrées, le murin de Natterer, le grand murin et la pipistrelle de Kuhl. Pour cette dernière, la vulnérabilité devient modérée au mois de septembre, ou un pic d'activité a été observé.

Le risque de collision pour les chiroptères est assez élevé pour la période de mise bas et élevage des jeunes ainsi que pendant la période de swarming et de transit automnal.

VIII. SUIVI DE MORTALITE

VIII.1 Résultats

VIII.1.1 Protocole mis en œuvre

VIII.1.1.1 Fréquence de suivis

Les interventions ont été réalisées pour le moment de mi-mai à fin octobre (semaine 20 à 43), chaque jeudi de la semaine à l'exception de quatre semaines, soit 20 interventions au cours de l'année 2021.

Tableau 48 : Planning de réalisation du suivi de mortalité

Date	Intervenants
2021-05-20	Mathilde Migault
2021-05-27	Mathilde Migault
2021-06-03	Mathilde Migault
2021-06-10	Mathilde Migault
2021-06-17	Mathilde Migault
2021-06-24	Mathilde Migault
2021-07-01	Mathilde Migault
2021-07-08	Mathilde Migault
2021-07-15	Mathilde Migault
2021-07-22	Mathilde Migault
2021-07-29	Bastien Blanc
2021-08-12	Mathilde Migault
2021-08-26	Mathilde Migault
2021-09-02	Mathilde Migault
2021-09-09	Mathilde Migault
2021-09-23	Mathilde Migault
2021-10-07	Mathilde Migault
2021-10-14	Mathilde Migault
2021-10-21	Mathilde Migault
2021-10-28	Mathilde Migault

VIII.1.1.2 Protocole de terrain

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

Les prospections s'effectuent à pied sous les 5 aérogénérateurs. La surface à prospecter correspond à un carré de 100m x 100m, soit une surface de 1 ha (équivalent à 10 000m²) autour de chaque éolienne (Figure 58). 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 (QGIS) et d'un GPS. Chaque éolienne est entourée par un quadra (périmètre de la surface à prospecter). Celui-ci est ligné par des transects (Figure 61). 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.

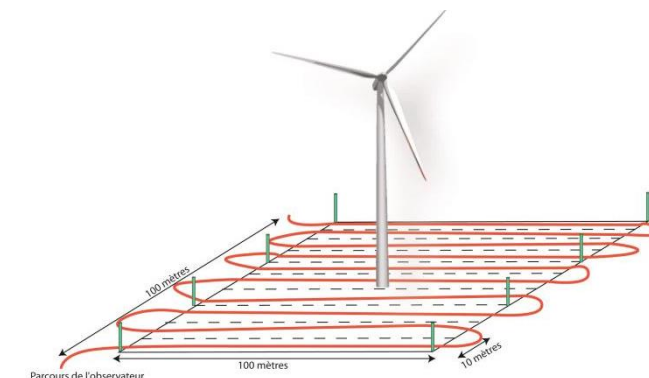


Figure 58 - Schéma de principe des recherches de terrain

Source : LPO, 2004

Pour toutes les journées de suivi et pour chaque aérogénérateur, une base de données est remplie, même en l'absence de cadavre. Elle contient entre autres : la date, le prospecteur, la hauteur des surfaces prospectées et au besoin, l'espèce localisée, une estimation de son âge, son état, etc.

De plus, chacun des quadras prospectés est pris en photo, ainsi que tous les cadavres trouvés.

VIII.1.1.3 Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, 10 cadavres de poussins et 10 de souris sont disséminés et répartis au pied des trois éoliennes du site. Les cadavres sont dénombrés le lendemain et lors d'une série de contrôles, courant jusqu'à disparition des cadavres ou à concurrence de 14 jours. Si un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris est découvert le jour de la pose des cadavres et qu'il est déterminé comme mort dans la journée il est alors ajouté au test de persistance.

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée ainsi :

$$\bar{t} = \frac{\sum \text{Persistance par cadavre}}{\text{Nb de cadavres}}$$

Un test a été mené, en début de période du suivi (Tableau 49).

Tableau 49 : Planning de réalisation des tests de persistance

Dates	Intervenants	Interventions
30/06/2021	Mathilde Migault	Mise en place du test 1
01/07/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 1
02/07/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 1
05/07/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 1
08/07/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 1
15/07/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 1
29/09/2021	Mathilde Migault	Mise en place du test é
30/09/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2
01/10/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2
04/10/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2
07/10/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2
11/10/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2
15/10/2021	Mathilde Migault	Contrôle test 2

VIII.1.2 Occupation du sol au pied des éoliennes

Quatre types de couverts sont majoritairement présents : culture, voirie (comprenant les plateformes et les chemins d'accès), prairie de fauche et boisement (comprenant les ronciers et les haies ; Tableau 50).

Les cultures sont majoritaires avec 44% de la surface totale des quadrats. Ce sont des cultures de maïs et de blé.

Les prairies représentent 33 % de la surface totale.

Ces différents couverts fluctuent en hauteur au fil du suivi. Ce qui n'est pas le cas des voiries, des boisements et des zones rudérales composées par les plateformes et de leurs chemins d'accès à hauteur. La voirie recouvre 17 % des quadrats et les boisements 7 %.

Tableau 50 : Types d'habitats rencontrés et surfaces associées

Typologie simplifiée des habitats	Superficie (m²)	Pourcentage
Culture	21891	44%
Prairie	16678	33%
Plateforme	7783	16%
Roncier	2029	4%
Boisement	1317	3%
Voirie	345	1%

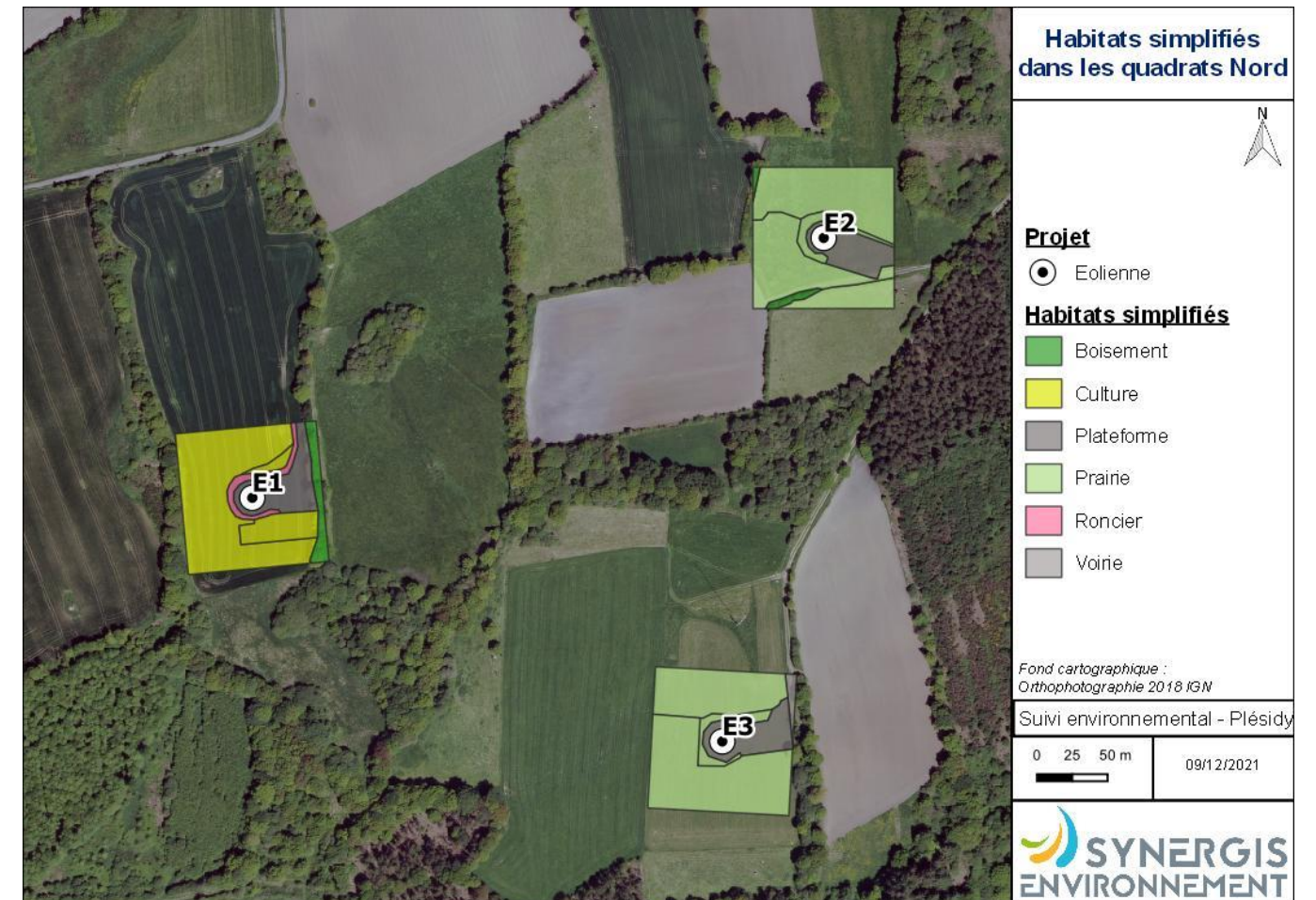


Figure 59 : Cartographie des habitats à l'intérieur des quadrats de suivis de mortalités sous les éoliennes nord



Figure 60 : Cartographie des habitats à l'intérieur des quadrats de suivis de mortalités sous les éoliennes sud

Ces couverts induisent quatre types de surfaces, du point de vue du suivi :

- ❖ Les plateformes qui sont considérées comme des « surfaces planes »
- ❖ les prairies qui sont en « végétation basse », « végétation moyenne » ou « végétation haute », selon la période
- ❖ les cultures qui sont soit « surface plane », « végétation basse », « végétation moyenne » ou « végétation haute », selon la culture et son développement
- ❖ les haies sont considérées comme « non prospectables »



Figure 61 : Localisation des quadras et transects du suivi de mortalité du site éolien de Plésidy

VIII.1.3 Surfaces prospectées

La surface globale prospectée est homogène au cours de la période de prospection (aux alentours de 30 000 m² ; Figure 62). Lors des semaines 26 à 30 du fait de la pousse du maïs et des prairies, la surface prospectable a diminué (moins de 20 000 m² la semaine 27). A la suite de ces semaines, les fauches de prairies et le pâturage, on permit la prospection d'une plus grande surface (maximum la semaine 36 : presque 40 000 ha prospectés). Le maximum possible prospectable de 50 000 ha n'est jamais atteint.

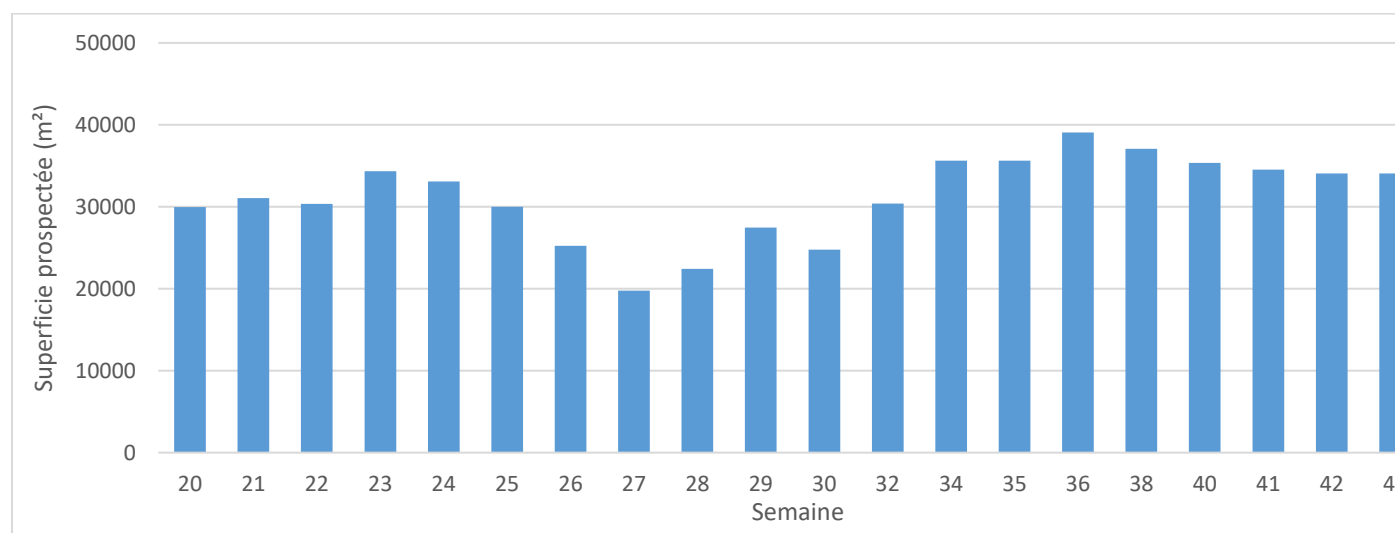


Figure 62 : Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires

L'éolienne E3 a été la plus prospectée au cours du suivi de 2021 (Figure 63). Ceci est lié à la forte proportion de pâturages. Les bovins ont permis de maintenir un couvert végétal assez bas pour la réalisation des prospections.

La présence de boisements et d'un champ de maïs dans le quadrat, l'éolienne E4 a été sur l'ensemble du suivi en moyenne prospectée à hauteur de 50 %. Le champ de maïs entourant l'éolienne E5 a rendu cette dernière également peu prospectable.

Le quadrat entourant l'éolienne E1 était composé de la plateforme et d'un champ de céréales moissonné au cours du mois d'août. Ainsi, ceci a permis de prospecter la quasi-totalité du quadrat à partir de la date de moissonnage.

Les éoliennes E2 et E3 étaient dans un contexte de pâturage et en plus petite proportion de fauche. Les surfaces prospectables sont restées assez grandes au cours de l'ensemble du suivi.

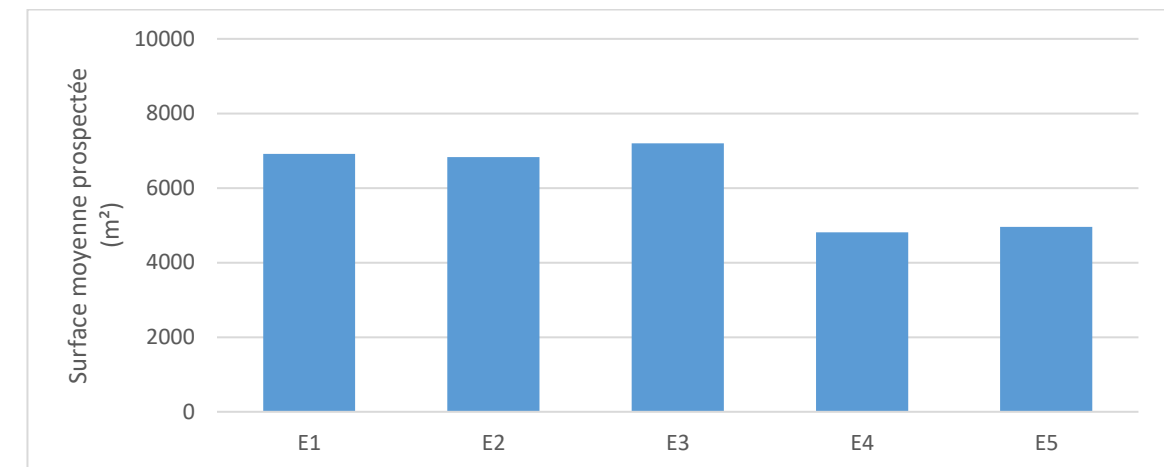


Figure 63 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes au cours du suivi

VIII.1.4 Coefficients de correction

VIII.1.4.1 Test de détection

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection. Ces derniers permettent de définir le coefficient de détectabilité pour chaque intervenant. Deux tests doivent être réalisés à des périodes différentes pour chaque intervenant, avec différents types de végétation pour chaque test (surface plane, végétation basse, moyenne, haute). Il faut utiliser 15 à 20 leurres et effectuer la prospection en respectant le protocole établi, tout en ayant un contrôle strict du timing en fonction de la surface (pour limiter l'intensification de la recherche au-delà de la pratique régulière).

Normalement, les intervenants ignorent qu'ils sont en test. Dans les faits, dès qu'un intervenant observe un lure, il intègre qu'un test est en cours. Le biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition de tester avec de faibles quantités. De plus, les contraintes pratiques (transport, préparation) font qu'il est compliqué de mettre en place ce type de test.

La quasi-totalité des passages sur les différents sites éoliens a été effectuée par deux opérateurs seulement. De ce fait, une méthodologie de test alternative a été utilisée, permettant d'avoir un taux de détection par type de végétation pour chaque intervenant.

Pour chaque test, un préparateur dépose (par jet en l'air) un nombre de leurres qu'il définit (l'objectif étant de disposer d'un lot de données suffisantes), selon une disposition tirée au sort sous SIG (disposition aléatoire). Les leurres en tissu foncé ont été réutilisés, ainsi que des leurres en coton brun plus clair, et des leurres plus réalistes, mais moins nombreux.

L'intervenant principal a été testé sur un total de 77 leurres lors des deux tests génériques. Ces tests ont été mis en place sur un total de linéaire de 1034m. Les résultats des tests sont utilisés directement dans le Tableau 53.

VIII.1.4.2 Test de persistance

Le test consiste à disperser, comme proies, des cadavres de 10 poussins et 10 souris au pied des éoliennes, dans la zone prospectée et à suivre leur disparition progressive. Le premier test a été mené le 30 juin ; le second le 29 septembre (Tableau 51). Ces deux tests sont réalisés sur l'intégralité du parc, avec 4 proies par éolienne.

Tableau 51 : Tests de persistance

Tests	Date de passage	Nbre de proies restantes	Persistance (j)	Persistance (jours)
Mise en place du test 1	30/06/2021	20	-	3,5
Contrôle test 1	01/07/2021	13	0,5	
Contrôle test 1	02/07/2021	11	1,5	
Contrôle test 1	05/07/2021	3	3,5	
Contrôle test 1	08/07/2021	1	11,5	
Contrôle test 1	15/07/2021	0	12	
Mise en place du test 2	29/09/2021	20	-	5,5
Contrôle test 2	30/09/2021	18	0,5	
Contrôle test 2	01/10/2021	16	1,5	
Contrôle test 2	04/10/2021	9	3,5	
Contrôle test 2	07/10/2021	5	6,5	
Contrôle test 2	11/10/2021	1	10	
Contrôle test 2	15/10/2021	0	15	

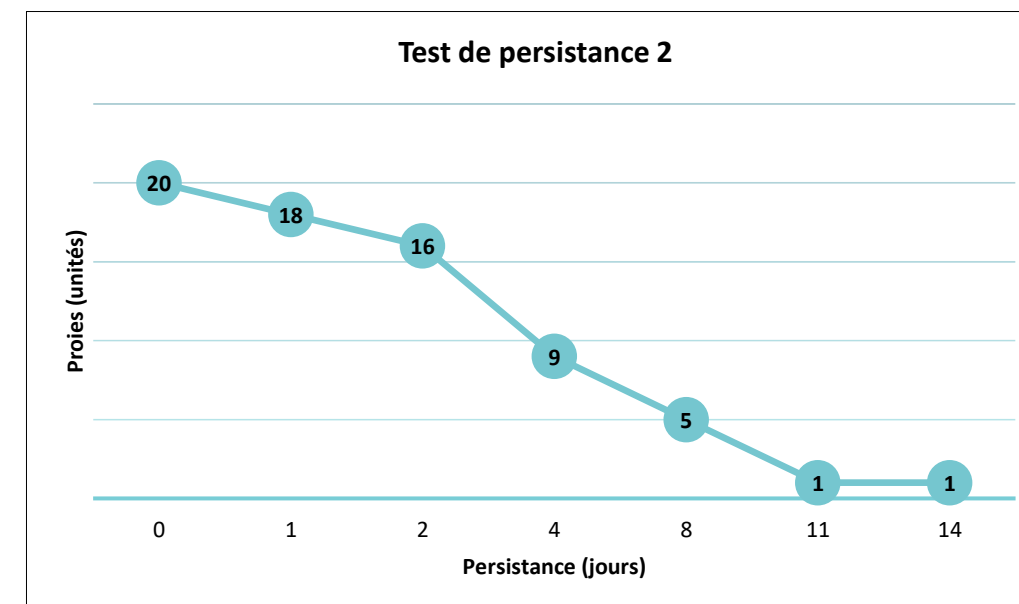


Figure 65 : Test 2, nombre de cadavres restant par jour

VIII.1.5 Prise en compte conjoint de la détectabilité et du couvert

À chaque type de couvert, et à chaque intervenant est associé un taux de détection spécifique.

À chaque éolienne et à chaque passage est associée une surface par type de couvert.

On constitue ainsi un taux de détection composite par journée, en pondérant les taux de détection par les surfaces associées au type de couvert (Tableau 52). La moyenne de ces taux sur la durée du suivi sera prise en compte par éolienne et pour l'ensemble du parc.

Le test 1 du mois de juin met en évidence une persistance moyenne à faible alors que le test 2 montre une persistance moyenne à élevée (Figure 64).

Le taux de persistance global est de 4,5 jours sur le parc éolien de Plésidy.

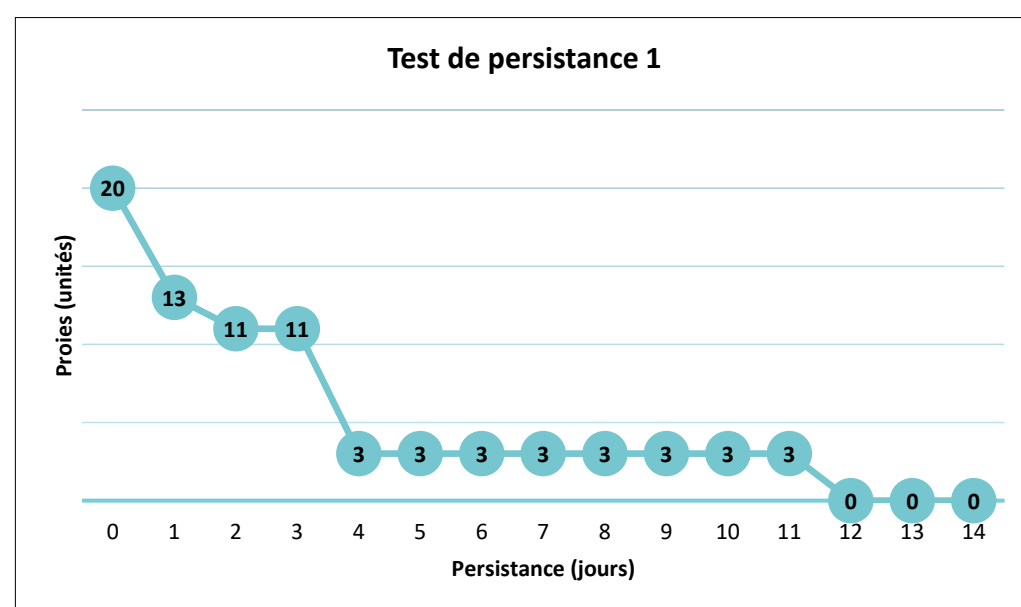


Figure 64 : Test 1, nombre de cadavres restant par jour

Tableau 52 : Taux de détection composite par prospection (exemple d'une partie du suivi de E2)

Date	Intervenant	Surface de recherche	Taux surface plane	Taux surface basse	Taux surface moyenne	Taux surface haute	Taux de détection moyenne
20/05/2021	Mathilde Migault	4840	0,14	0,13	0,04	0,00	0,31323
27/05/2021	Mathilde Migault	5940	0,14	0,10	0,12	0,00	0,36563
03/06/2021	Mathilde Migault	5940	0,14	0,10	0,12	0,00	0,36563
10/06/2021	Mathilde Migault	5940	0,14	0,08	0,14	0,00	0,36

Pour chaque éolienne, ainsi que pour le parc entier, un taux de détection composite peut être établi.

L'utilisation du programme du CEFE pour les calculs nécessite de fournir des chiffres de détection, issus des tests de terrain, en moyennant les différents observateurs. La prise en compte des différents couverts végétaux ne permet pas d'utiliser directement le programme. Des chiffres utilisables avec les taux composites sont donc créés.

Les tests initiaux ayant porté sur 77 leurres, le calcul d'un nombre de leurres théoriquement détecté dans chaque cas permet de fournir un chiffre au programme de calcul (nombre trouvé en détection ; Tableau 53).

Tableau 53 : Taux de détection composite par éolienne

Eolienne	Taux de détection composite	Détection théorique
E1	0,428	32,923
E2	0,415	31,938
E3	0,466	35,875
E4	0,372	28,625
E5	0,321	24,754
Parc	0,400	30,823

VIII.1.6 Données de mortalité constatée

Durant le suivi 2021 sur le parc de Plésidy et de ses 5 éoliennes, onze cas de mortalité ont été enregistrés (Tableau 54). Sept portaient sur des cadavres de pipistrelles (3 pipistrelles communes, 1 pipistrelle de Kuhl et 3 pipistrelles sp.), toutes trouvées sous E4 à l'exception d'une sous E5. Les quatre cadavres d'oiseaux concernent 1 martinet noir, 1 épervier d'Europe, 1 pigeon ramier et 1 Columbidae sp.

Tableau 54 : Bilan des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité

Date de découverte	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Eolienne
2021-06-03	Martinet noir	Apus apus	E5
2021-06-03	Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	E4
2021-07-22	Pipistrelle sp	Pipistrellus sp	E4
2021-07-22	Pipistrelle sp	Pipistrellus sp	E4
2021-07-29	Pipistrelle sp	Pipistrellus sp	E4
2021-08-26	Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	E4
2021-09-23	Columbidae sp.	Columbidae sp.	E1
2021-10-01	Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	E5
2021-10-14	Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	E4
2021-10-28	Epervier d'Europe	Accipiter nisus	E2
2021-10-28	Pigeon ramier	Columba palumbus	E5

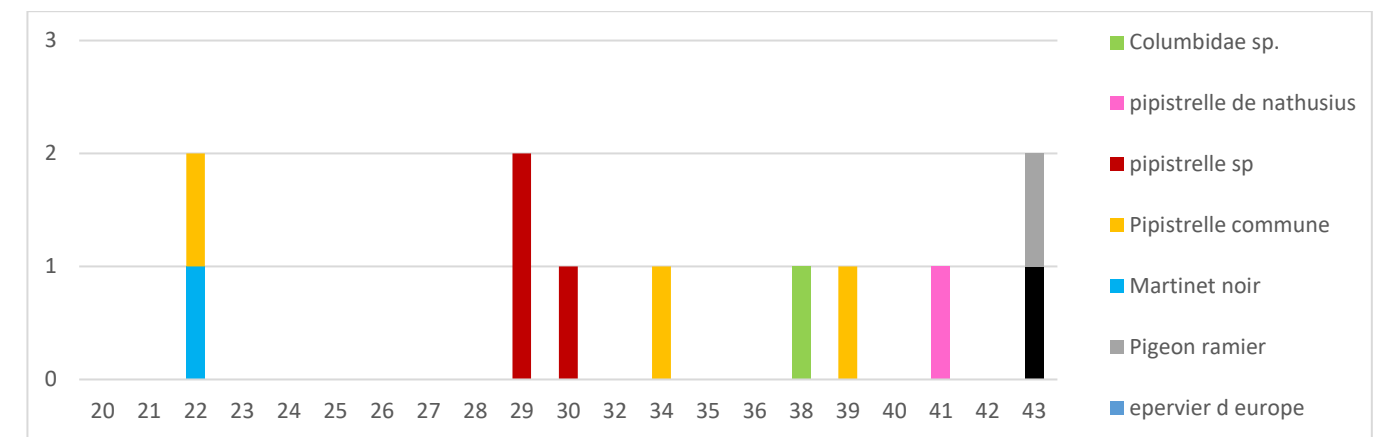


Figure 66 : Chronologie des découvertes de cadavres

Les périodes de découvertes des cadavres de chauves-souris correspondent à des optimums d'activité, à l'exception du cas de la pipistrelle de Nathusius qui est trouvé en période de migration (dans la biologie de cette espèce). Le premier découvert correspond à la période de mise bas. Les cas de mortalité entre la semaine 29 à 34 peuvent s'expliquer par l'augmentation de l'activité de chasse pour le nourrissage des jeunes. Le cas de mortalité de la semaine 39 correspond à la période d'accouplement et de swarming (recherche de site automnale).

Mai		Juin					Juillet				Août				Septembre					Octobre			
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Transit printanier - gestation		Mise bas - Elevage des jeunes													Accouplement - transit automnal								

■ période favorable ■ période optimale

Figure 67 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères

VIII.1.7 Évaluation de la mortalité réelle

VIII.1.7.1 Évaluation pour le parc entier

L'estimation de la mortalité est calculée via l'application <https://shiny.cefe.cnrs.fr/EolApp/> à l'échelle du parc entier et pour chaque éolienne. Les estimations sont données pour chaque taxon et sont basées sur l'ensemble de la période suivi.

Il n'est pas possible d'avoir une estimation pour l'année entière, car les périodes non couvertes sont a priori nettement moins accidentogènes.

Pour chaque estimateur, il est retenu la valeur médiane des simulations (autant de simulations avec moins que plus de mortalité). Deux intervalles de confiance (IC) sont aussi présentés. Celui à 95%, borné par IC 2,5 et IC 97,5 (95% des simulations sont comprises entre les deux bornes, 2,5% au-dessus et 2,5% au-dessous), et celui à 80%, borné par IC 10 et IC 90 (80% des simulations comprises entre les deux bornes, 10% au-dessus et autant en dessous). C'est ce dernier intervalle de confiance (IC), qui est retenu ici pour évaluer le chiffre réel.

❖ Chiroptères

Tableau 55 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plésidy

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	55,22	19,07	117,91	29,71	93,35
Huso	64,73	21,87	132,92	35,64	107,15
Jones	75,59	26,16	162,13	40,94	127,95
Moyenne	65			30	128

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 65 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 30 et 128 individus.

❖ Avifaune

Tableau 56 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Plésidy

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	31,09	0	83,06	9,14	62,35
Huso	36,21	0	93,73	10,46	71,58
Jones	42,67	0	114,5	12,62	58,73
Moyenne	37			9	72

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 37 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 9 et 72 individus.

VIII.1.7.2 Évaluation par éolienne

Pour l'évaluation de la mortalité par éolienne c'est la moyenne des médianes des différentes simulations qui est retenue et idem pour l'intervalle de confiance à 80% (Tableau 57).

Tableau 57 : Mortalité réelle supposée par groupe taxonomique et par éolienne sur le parc de Plésidy

Mortalité réelle estimée : avifaune				Mortalité réelle estimée : chiroptère			
E1				E4			
Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90	Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	6,45	0	17	Erickson	64,67	30,32	110,77
Huso	7,55	0	19,53	Huso	75,87	35,49	129,33
Jones	8,81	0	23,34	Jones	88,52	41,6	152,32
Moyenne	9	0	23	Moyenne	76	30	152

E2				E5			
Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90	Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	6,67	0	17,23	Erickson	11,94	0	31,97
Huso	7,85	0	19,96	Huso	13,95	0	36,83
Jones	9,12	0	23,7	Jones	16,29	0	43,74
Moyenne	8	0	24	Moyenne	14	0	44

E5			
Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	22,86	0	51,18
Huso	26,9	0	58,75
Jones	31,31	0	69,97
Moyenne	27	0	70

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 est de l'ordre de 9 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 23 individus.

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E2 est de l'ordre de 8 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 24 individus.

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E5 est de l'ordre de 27 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 70 individus.

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E4 est de l'ordre de 76 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 30 et 152 individus.

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E5 est de l'ordre de 14 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 44 individus.

L'absence de cadavre sous certaines éoliennes tous taxons confondus (éolienne E3) ou pour un des taxons étudiés ne permet pas d'estimer la mortalité réelle pour ces taxons sous ces éoliennes.

VIII.1.8 Données disponibles pour l'analyse

VIII.1.8.1 Dysfonctionnement du système de bridage

A deux reprises, un dysfonctionnement du système de bridage est identifié par Vestas France SAS. Ces dysfonctionnements ont conduit à 78 jours d'inactivité du système de bridage sur les 272 initialement prévus. Sur les 7 cas de mortalités de chiroptères, 4 se sont produits lors des dysfonctionnements de bridage.

Tableau 58 : Période de fonctionnement et de dysfonctionnement du système Bat Protect

Période	Etat du système Bat Protect	Nombre de jours
01/03/2021 au 28/04/2021	Fonctionnel	59
29/04/2021 au 07/06/2021	Inactif	40
08/06/2021 au 26/06/2021	Fonctionnel	48
27/06/2021 au 04/08/2021	Inactif	38
05/08/2021 au 31/10/2021	Fonctionnel	87

VIII.1.8.2 Vents et activité des éoliennes

Les horaires de coucher et de lever de soleil sur le parc de Plésidy ont été pris en compte chaque jour pour définir 5 périodes (cf.III.2.6.1). La durée de période « journée » et de la nuit sont en conséquence variable, selon l'avancement des saisons.

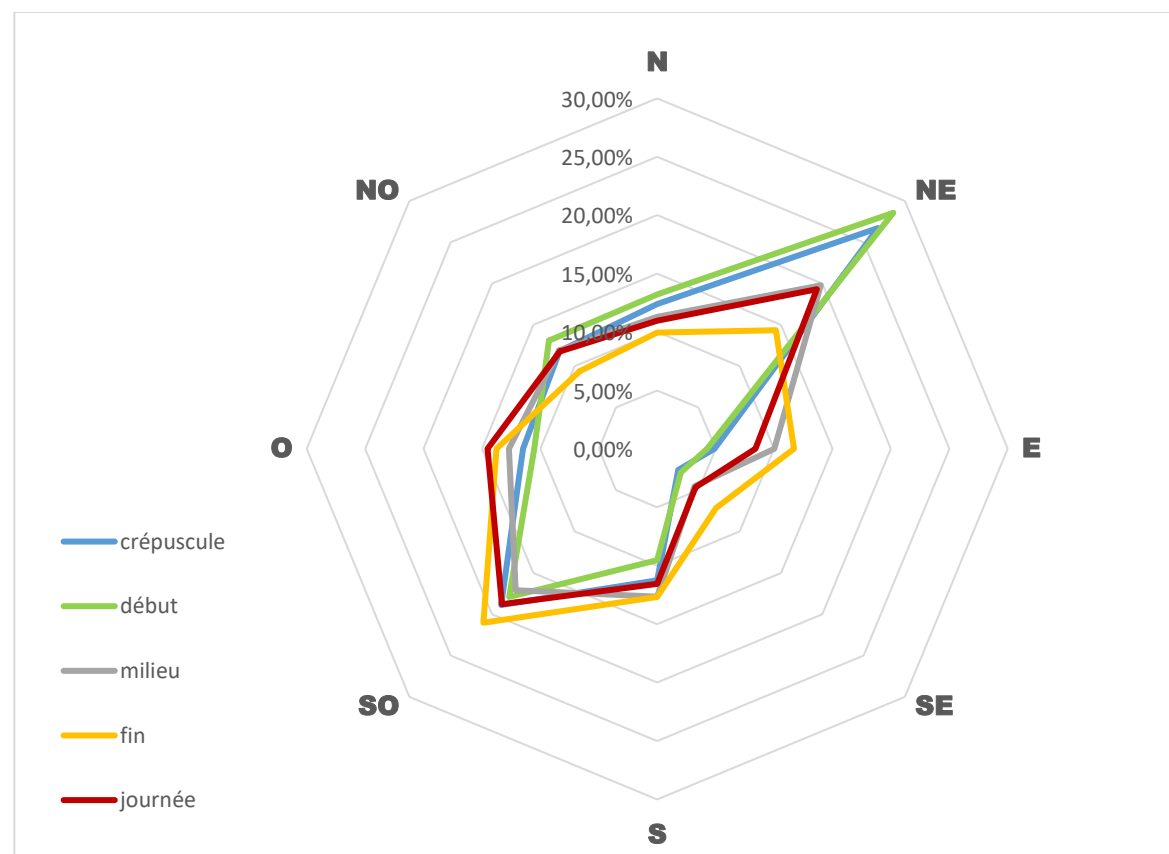


Figure 68 : Répartition du vent en fonction du moment de la nuit ou en période « journée ».

Une prédominance de vent provenant du nord-est et également du sud-ouest est identifiée sur le site de Plésidy. Une prédominance bien plus nette de vent provenant du nord-est au cours du crépuscule et du début de nuit est marquée.

Pour chaque nuit (-30 min avant coucher soleil à + 30min lever soleil), il a été déterminé la vitesse maximale moyenne du vent enregistré, ainsi que l'activité des éoliennes, sur la base de la vitesse de rotation des pales par tranche de 10min.

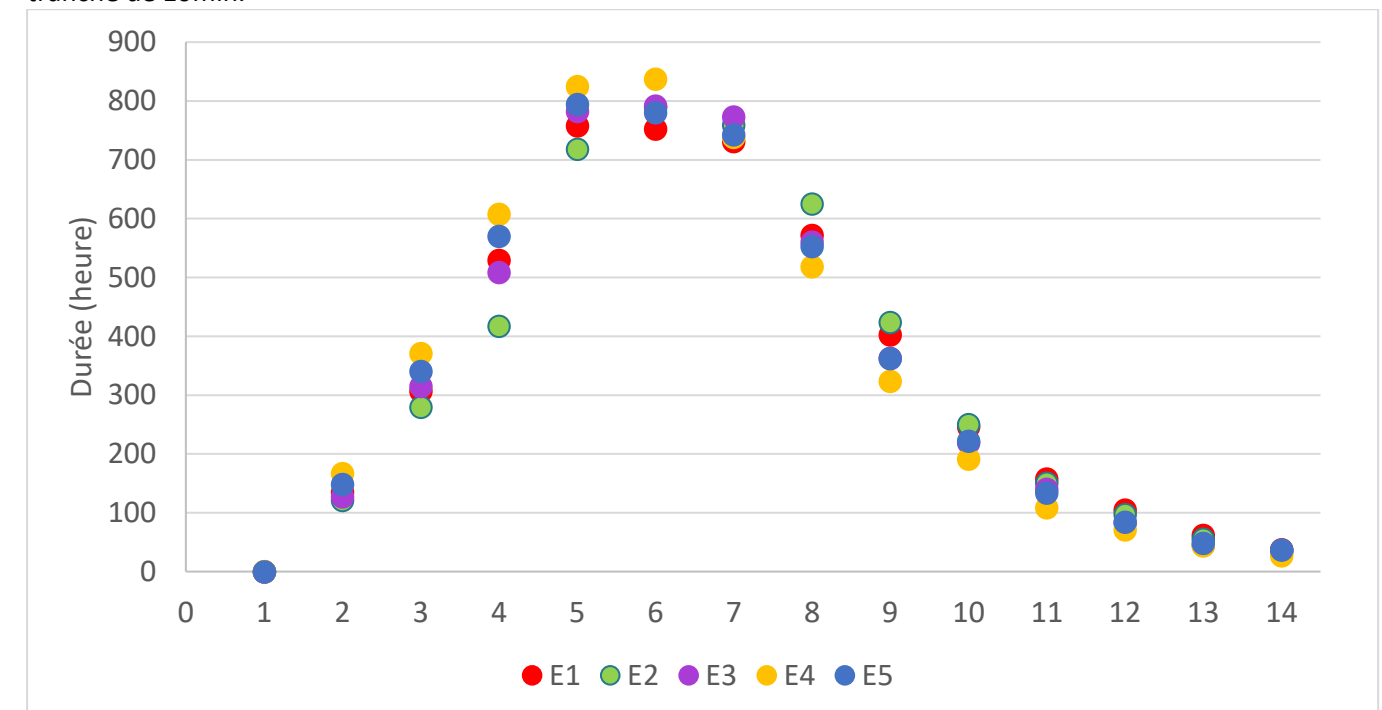


Figure 69 : Vitesse des vents au cours des nuits ; utilisation des moyennes par tranche de 10 minutes. Les classes de vitesses de l'abscisse correspond à classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1,5 :]0 ;1,5 m/s], classe 2,5 :]1,5 ;2,5 m/s] ... Classe 13,5 :]12,5 ;13,5 m/s], classe +13,5 : vent >13,5 m/s.

Sur la période de suivi, au cours de la nuit, le vent a rarement été très fort. Il n'a que rarement dépassé les 13 m/s. La médiane s'établit à 5,4 m/s. Il est à noter un déplacement de la courbe vers des valeurs de vents plus forts pour l'éolienne E2.

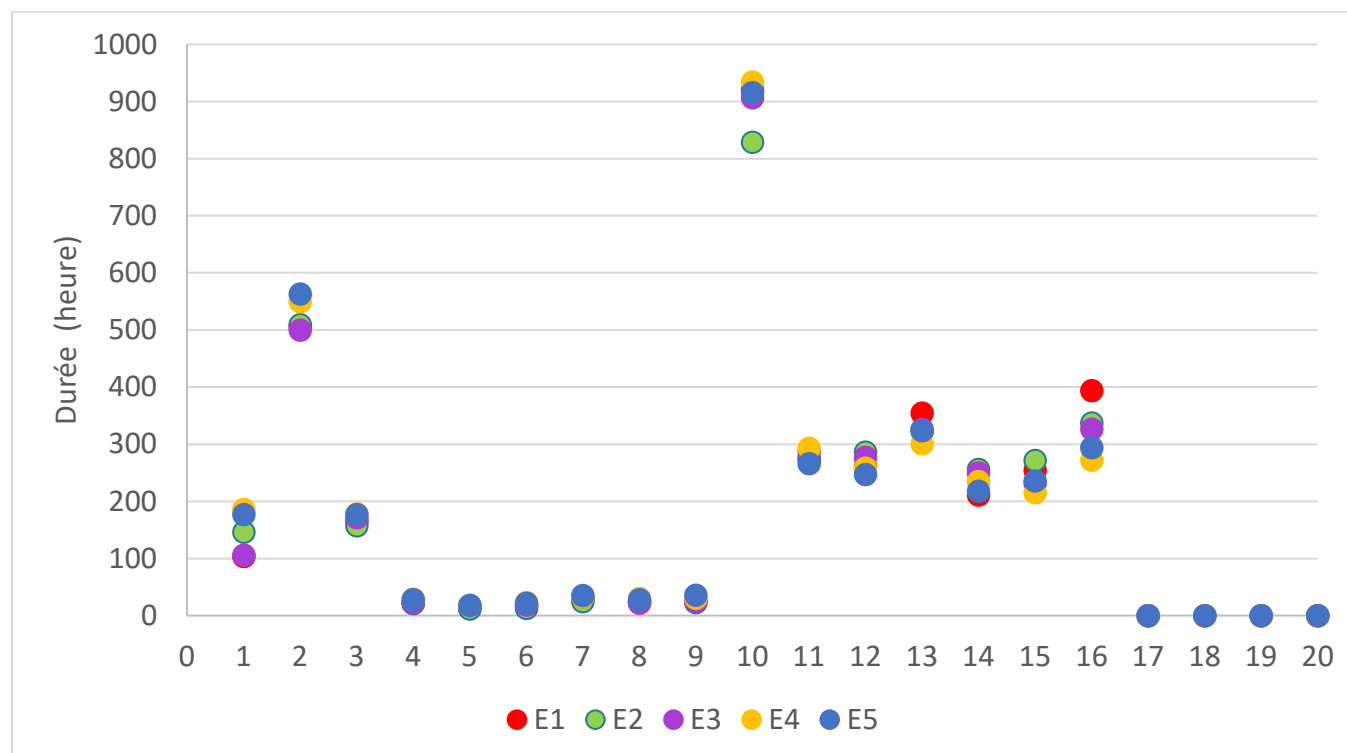


Figure 70 : Niveau d'activité des éoliennes au cours des nuits (en tours/minutes) ; utilisation des moyennes d'activité par tranche de 10min. Les classes de vitesses de rotation de l'abscisse corresponde à classe 0 : rotation de 0 tr/min, classe 1 :]0 ;1 tr/min], classe 2 :]1 ;2 tr/min], classe 18 :]17 ;18 tr/min, classe +18 : >18 tr/min.

Le niveau d'activité des éoliennes est établi en fonction de la vitesse de rotation des pales.

L'activité des pales est très vite forte avec une mise en activité au-dessus de 9 tr/min. La classe d'activité la plus fréquente est la classe 9 à 10 tr/min. S'en suit un plateau où l'activité des éoliennes se répartit de façon homogène entre 10 et 16 tr/min.

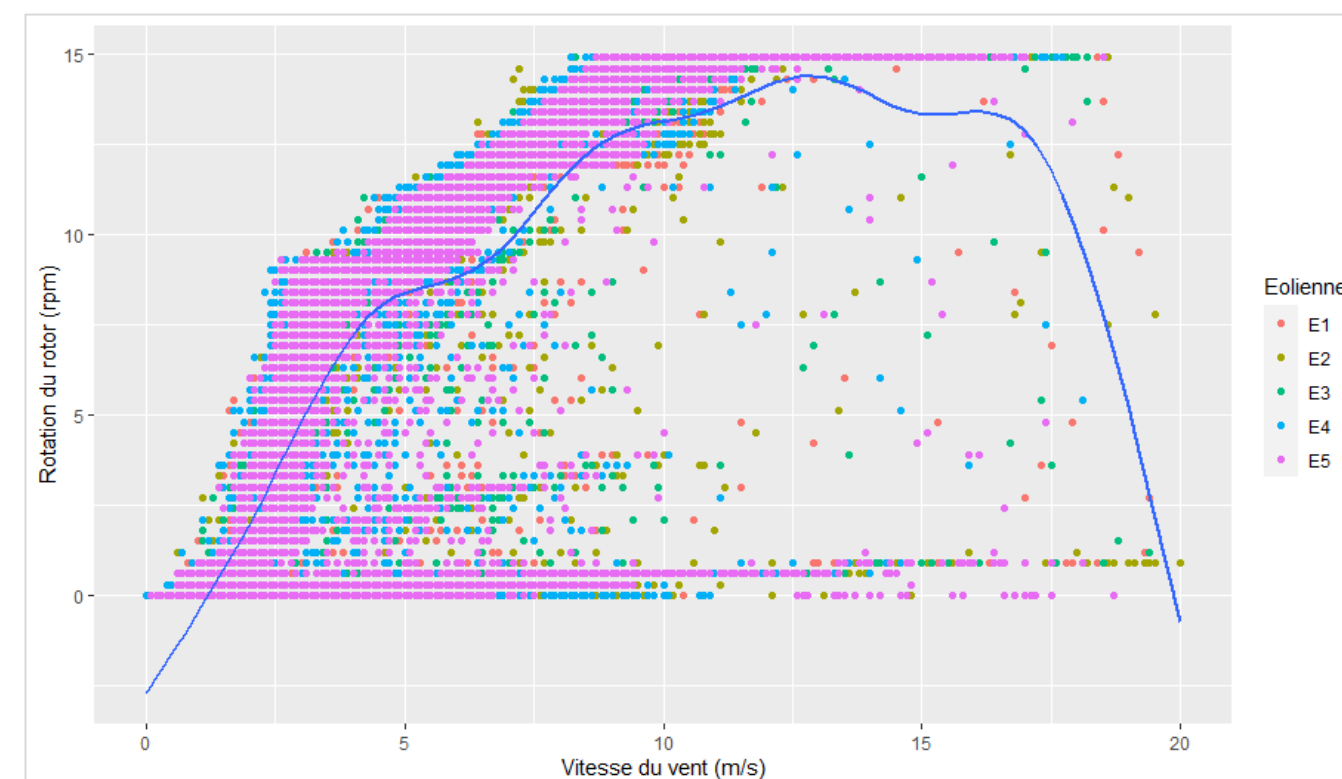


Figure 71 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes avec application d'un modèle additif généralisé.

Une inflexion du rapport entre vitesse du vent et vitesse de rotation du rotor est visible aux alentours de 9 tr/min. Cette inflexion est visible aussi bien en prenant l'activité des éoliennes seule ou la relation avec la vitesse du vent. La mise en rotation des pales semble s'opérer pour des vents de plus de 4 m/s.

Le passage de danger faible (voire nul) pour les chiroptères (donc rotation nulle ou peu marquée) à danger important se fait sur une variation faible du niveau de vent.

VIII.1.8.3 Température

Il est constaté que lors de 7 % du suivi, les températures étaient inférieures 13°C. Sur la période de la nuit où les chiroptères sont actifs, ce pourcentage passe à 65 %, ce qui correspond à 2350 h sur les 3587 h de nuit. La limite de 13°C correspond à la limite de vol des chiroptères.

VIII.2 Analyses

VIII.2.1 Répartition par éolienne des cas de mortalité

Il est intéressant de regarder si l'environnement de chaque éolienne diffère et peut avoir un lien avec la mortalité réelle supposée. Le tableau ci-dessous (Tableau 59) mesure la distance minimale entre chaque éolienne et l'élément de relief du paysage le plus proche pouvant favoriser la présence d'oiseaux ou de chauve-souris. Pour connaître la distance minimale réelle entre les pales et l'élément paysager il suffit de soustraire le rayon du rotor à l'hypoténuse d'un triangle rectangle donc les deux plus petits côtés correspondent pour l'un à la distance entre le pied du mat et l'élément paysager et le second est obtenu par soustraction de la hauteur de l'élément paysager à la hauteur du mat.

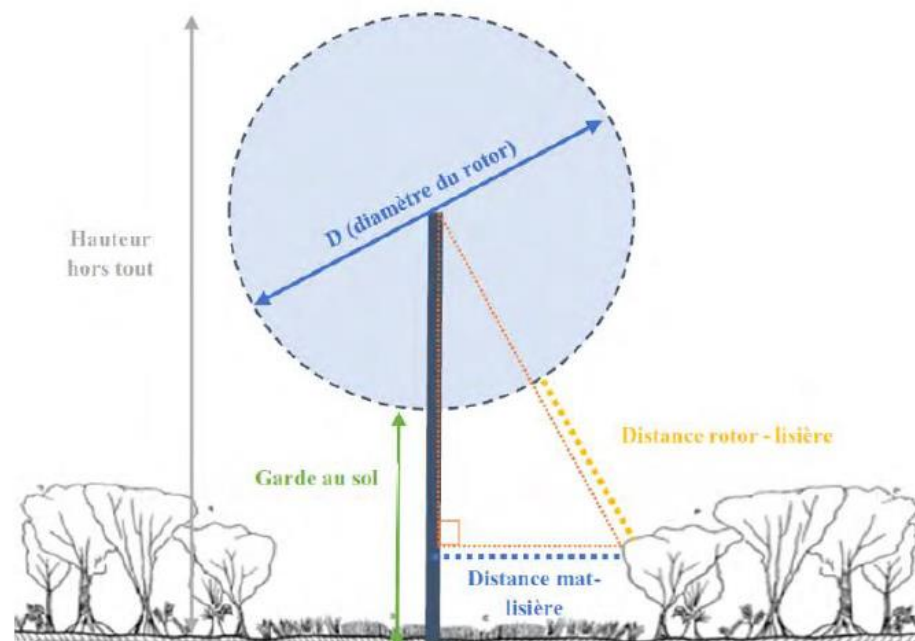


Figure 72 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pâles et un élément paysager.

Tableau 59 : Distances des éoliennes du parc de Plésidy aux reliefs paysagers

Eolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Hauteur de l'élément paysager	Distance minimale au mât	Distance aux pales
E1	Haies	12 m	40 m	46 m
E2	Haie	12 m	41 m	47 m
E3	Haie	12 m	46 m	49 m
E4	Fourré	2 m	17 m	49 m
E5	Haies	12 m	46 m	49 m

L'étude du bureau d'étude Ouest Aménagement (Ouest Am., 2020 ; Figure 73) montre que la grande majorité des éoliennes étudiées (349 au total) sous lesquelles un cadavre est recensé, est située à moins de 100 mètres d'une lisière ; c'est-à-dire d'une haie ou d'un boisement. L'étude met en avant l'importance des 70 premiers mètres dans la découverte des cas de mortalité. Johnson *et al.* (2004) et Morris *et al.* (2010) mettent également en évidence la diminution de l'activité des chiroptères avec l'éloignement à un boisement et notamment à sa lisière.

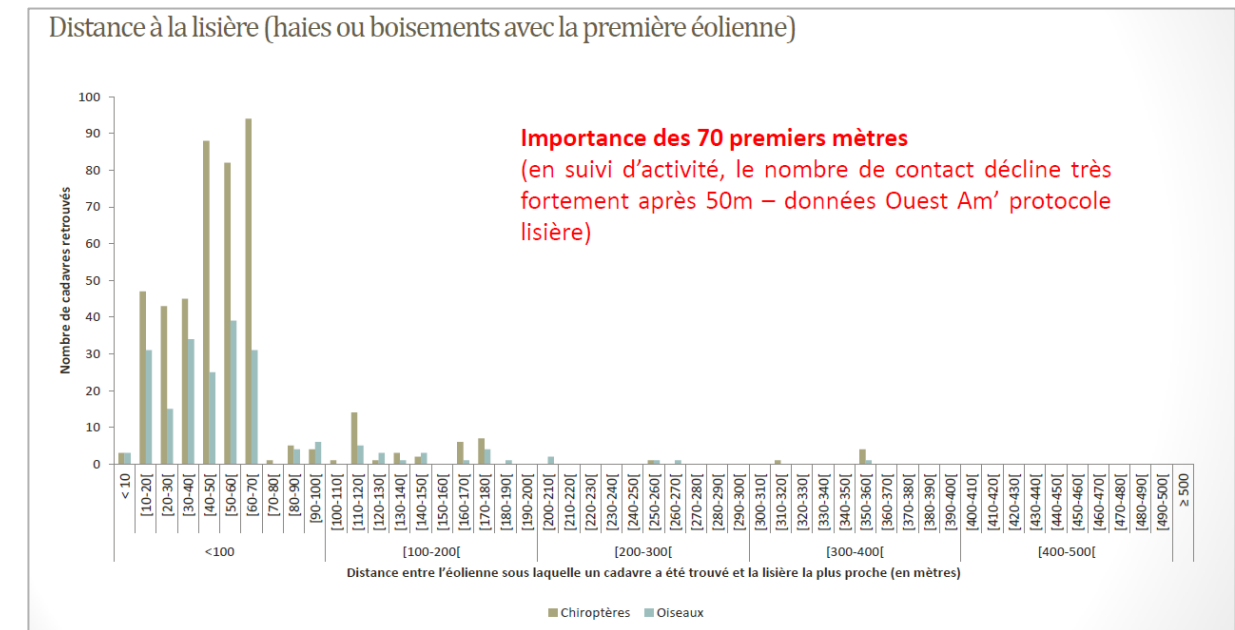


Figure 73 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière.

Source : Ouest Am, 2020

Sur le parc de Plésidy, toutes les éoliennes sont situées à une distance inférieure ou égale à 46 mètres de la première haie ou boisement. Si l'on prend la distance du bout des pales (diamètre du rotor 50 m) avec les éléments paysagers, la distance est alors de 46 à 49 m selon les éoliennes. Il est à noter que les pales de l'éolienne de E4 survolent un fourré potentiellement utilisé par les chiroptères.

L'étude paysagère en début du rapport (IV.4) a mis en évidence une connectivité des milieux semi-naturels élevée aussi bien au niveau du parc que de l'aire d'étude éloignée (rayon de 10 km). Le boisement au sud proche des éoliennes E4 et E5 semble le plus attractif pour la faune volante. Les 9 cas de mortalité sur onze retrouvés aux pieds de ces éoliennes confirment cette hypothèse. C'est encore plus marqué pour E4 qui regroupe à elle seule 6 cas de mortalités constatés et l'estimation de la mortalité réelle la plus élevée.

Le cours d'eau boisé et le fourré au pied de l'éolienne E4 la rendent très attractive pour les chiroptères. Lors de leurs chasses le long de la lisière boisée et au-dessus des fourrés, les chiroptères notamment peuvent se retrouver très proches des pales et succomber à un barotraumatisme ou à une collision.

VIII.2.2 Espèces retrouvées

VIII.2.2.1 Chiroptères

Les chiroptères sont impactés de deux façons par une éolienne : par collision directe avec une pale ou par barotraumatisme. Elles sont confrontées à ces risques par leur capacité à voler haut (plus de 50 m de hauteur), mais aussi parce qu'elles sont attirées par ses structures.

L'attraction des chauves-souris pour les éoliennes peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- ❖ Le balisage lumineux des éoliennes (CRYAN & BARCLAY, 2009),
- ❖ La perception erronée des éoliennes,
- ❖ L'utilisation des éoliennes comme terrain de chasse,
- ❖ L'attraction d'insectes au niveau des éoliennes et donc des chauves-souris (RYDELL & al., 2010),
- ❖ La couleur du mat (LONG & al., 2011).

Selon la compilation de Dürr (2021), la **pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus* est l'espèce de chauves-souris la plus impactée numériquement, avec 979 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 2362 cadavres qui ont été retrouvés et c'est en France que la pipistrelle commune est la plus impactée, avec 40% de la totalité des cas.

La **pipistrelle de Nathusius** *Pipistrellus nathusii* est elle aussi très impactée. Elle est, après la pipistrelle commune, l'espèce la plus retrouvée en France sous les éoliennes avec 290 cas recensés dans cette compilation (T. Dürr, 2021). Au niveau européen ce n'est pas moins de 1564 cas relevés. C'est une espèce forestière de plaine. Les boisements diversifiés et riches en mares ou cours d'eau sont très attractifs pour l'espèce. Lors de la migration, elle suit les cours d'eau. Ce qui peut expliquer sa présence à cette période (semaine 41).

VIII.2.2.1.1 Sensibilité

D'après le guide EUROBATS (Rodrigues *et al.*, 2014) selon l'état des connaissances chiroptérologiques à l'échelle de l'Europe, le groupe des Pipistrelles (*Pipistrellus* spp.) fait partie des chauves-souris les plus sensibles au risque de collision avec les éoliennes. Le niveau de risque est défini comme « fort » pour les pipistrelles, d'après le guide. Plusieurs critères sont utilisés pour définir ce niveau d'enjeu, comme la hauteur de vol, la capacité de migrer ou se déplacer sur de longues distances ou encore l'attraction de la lumière.

VIII.2.2.1.2 Vulnérabilité

La vulnérabilité d'une chauve-souris est définie selon son niveau d'enjeu patrimonial et son niveau de sensibilité. Ainsi, le niveau de vulnérabilité est déterminé comme suit pour les deux espèces de pipistrelles :

- **Pipistrelle commune** : vulnérabilité assez forte
- **Pipistrelle de Nathusius** : vulnérabilité forte

VIII.2.2.2 Avifaune

VIII.2.2.2.1 Epervier d'Europe

Ce rapace diurne compte 1 cas de mortalité lors du suivi. Il peut aussi bien s'agir d'un individu sédentaire ou d'un individu migrateur venant des pays nordiques. Une dizaine de cas similaires sont comptabilisés dans la synthèse LPO (Marx G., 2017) pour un nombre de couples nicheurs en France de 43 100.

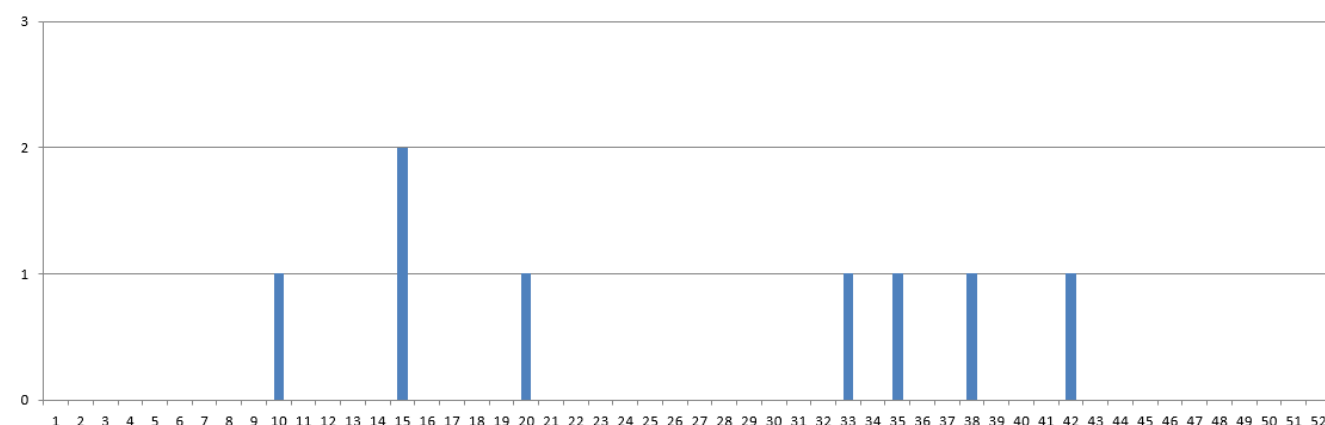


Figure 74 : Chronologie des découvertes d'épervier d'Europe au niveau national (Marx, 2017)

Enjeu :

Tableau 60 : Enjeu lié à l'épervier d'Europe

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	LC	LC	Elevée	Modéré

L'épervier d'Europe, malgré son classement en « précaution mineure » (LC) sur toutes les listes rouges des oiseaux nicheurs, possède un enjeu patrimonial modéré induit par la responsabilité biologique élevée en Bretagne.

Sensibilité :

Cet oiseau démontre une grande agilité en vol, puisqu'il est capable de chasser en sous-bois. Cependant, les quelques cas de mortalités constatés au niveau national, le nombre assez réduit de la population de l'espèce et le taux de renouvellement assez faible de l'espèce décrivent un enjeu à éolien « modéré ».

Vulnérabilité :

Le cas de mortalité d'une espèce à enjeu « modérée » et à sensibilité « modérée » induisent une vulnérabilité « modérée ».

VIII.2.2.2.2 Martinet noir

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de martinet noir, *Apus apus*, est retrouvé, lors de la semaine 22. Cette espèce est la seconde plus impactée par les éoliennes au niveau national et huitième au niveau européen (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). Les cas de mortalité se concentrent essentiellement lors de la période d'envol des jeunes et de migration (Figure 75), soit entre la mi-juillet et la mi-août (semaine 26 à 31). L'individu retrouvé est un adulte. Il est découvert en dehors des semaines les plus mortifères selon la compilation de Marx G. (2017).

Enjeux :

Tableau 61 : Enjeu lié au martinet noir

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	LC	Mineure	Faible

Le martinet noir est classé comme « quasi menacé » sur la liste rouge nationale des espèces nicheuses. Les populations de l'espèce semblent stables à long terme (Vigienature.fr) ce qui justifie son enjeu patrimonial faible.

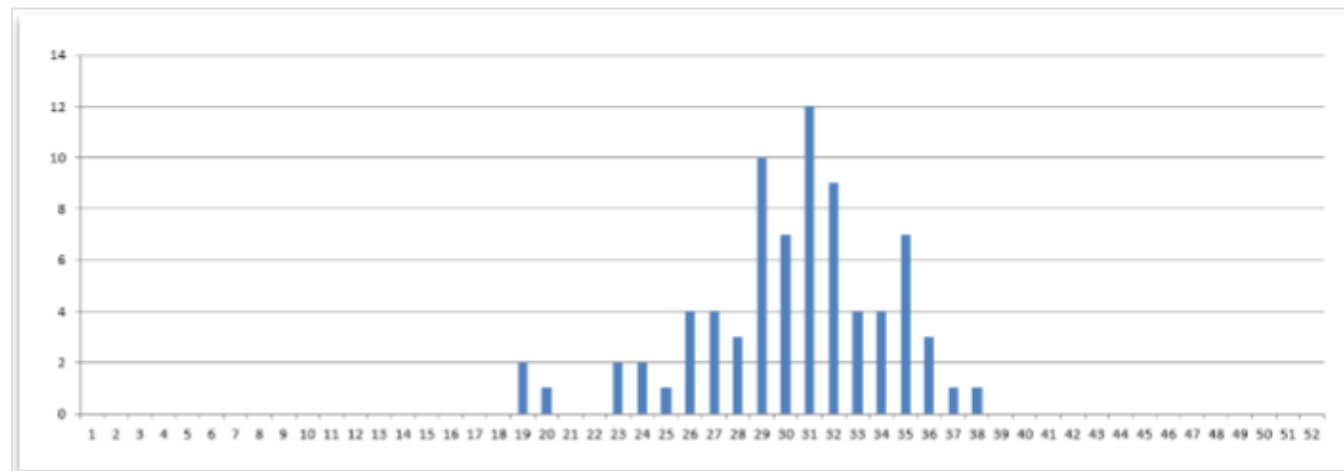


Figure 75 : Chronologie des découvertes de martinet noir au niveau national (Marx, 2017)

Sensibilité :

Cette prédominance des martinets noirs dans les cas de mortalité recensés au niveau national peut sembler étonnante au premier abord puisqu'il s'agit d'un oiseau extrêmement rapide et agile en vol. Toutefois, cette espèce a tendance à tenter la traversée des parcs – plutôt que de les contourner – et est soumise aux turbulences et à la dynamique des courants thermiques. Il est de plus possible qu'un certain nombre d'individus soient impactés lors de déplacements nocturnes. Le niveau de sensibilité du martinet noir est considéré comme « fort ».

Vulnérabilité :

En période de nidification, l'enjeu patrimonial du martinet noir est défini comme « faible ». La sensibilité forte qui lui est conférée permet de définir la **vulnérabilité de cet oiseau comme « modérée »** en période de nidification et « faible » en dehors de celle-ci.

VIII.2.2.2.3 Le pigeon ramier

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de pigeon ramier, *Columba palumbus*, est retrouvé, lors de la semaine 33. Cette espèce est la 8^{ème} plus impactée par les éoliennes au niveau national et 15^{ème} au niveau européen (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). L'individu découvert est un adulte. La date de découverte indique que cet individu est potentiellement nicheur d'autant plus que des comportements d'individus nicheurs ont été relevés lors des prospections aux pieds des éoliennes.

Enjeux :

Tableau 62 : Enjeu lié au martinet noir

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II et III	LC	LC	LC	Mineure	Faible

Les populations de pigeon ramier sont ces 20 dernières années en pleine augmentation ce qui justifie son enjeu patrimonial faible.

Sensibilité :

Son assez grande fréquence de découverte de mortalité induit une sensibilité à la mortalité éolienne « modérée »

Vulnérabilité :

L'enjeu patrimonial du pigeon ramier étant défini comme « faible » avec des populations en très bonne santé et sa sensibilité étant « modérée » la **vulnérabilité de cette espèce est considérée comme « faible »**.

VIII.2.3 Position des cadavres

Il n'est pas possible d'analyser la position des cas de mortalité des chiroptères étant donné qu'ils ont été découverts uniquement sur la plateforme de l'éolienne E4 orientée en direction de l'ouest et sur les fondations de l'éolienne E5. En ce qui concerne les oiseaux l'étude de seulement 4 cas de mortalité ne permet pas de proposer de conclusion fiable.

Il semblerait que les chiroptères soient découverts plus proches du mât en comparaison des oiseaux (ce suivi n'est pas vérifiable statistiquement du fait du faible nombre de données). Cette hypothèse est étayée par une étude s'appuyant sur un modèle balistique montrant que la distance potentielle de projection est corrélée avec le poids des cadavres (Hull & Muir, 2010) ; plus les individus sont grands et lourds plus ils peuvent être projetés loin des éoliennes.

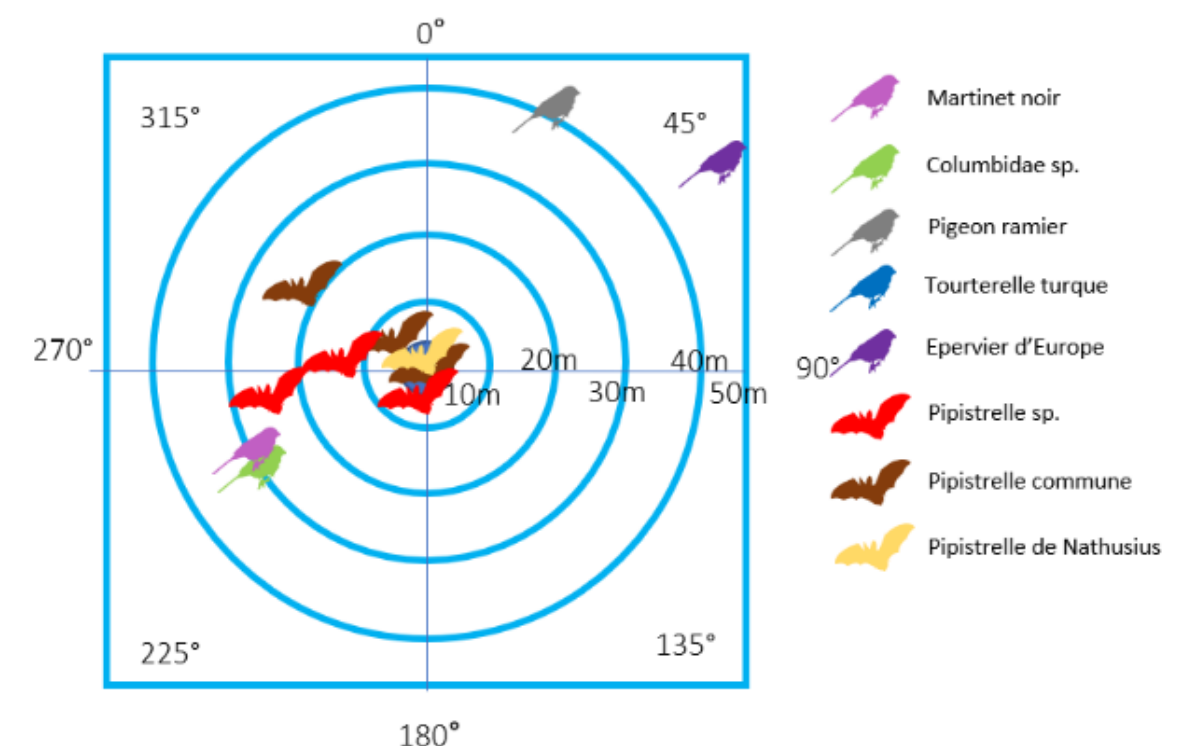


Figure 76 : Position des cadavres découverts autour des éoliennes (regroupement de toutes les éoliennes sur le même graphique)

VIII.2.4 Analyse de cas de mortalité

Deux des sept cas de mortalités constatés de chiroptères font état de cadavres frais. La date de mort peut ainsi être définie approximativement (maximum 2 jours).

Il est ici considéré comme moment à risque les périodes de vents favorables ou très favorables (moyenne de vent sur 10 min < 6 m/s) et le danger lié à l'activité des éoliennes élevée à très élevée (moyenne activité du rotor sur 10 min > à 9 tr/min) ce qui correspond à des risques forts à très forts.

❖ Cas de Mortalité du 01 octobre sous E5 :

- Nuit du 30 septembre au 1 octobre : **3 %** de la nuit à risque pour les chiroptères
- Nuit du 29 septembre au 30 septembre : **34 %** de la nuit à risque pour les chiroptères

❖ Cas de Mortalité du 14 octobre sous E4 :

- Nuit du 13 au 14 : **79 %** des séquences enregistrées étaient à risque
- Nuit du 12 au 13 : **65 %** des séquences enregistrées étaient à risque

Lors des nuits précédant la découverte des cadavres, d'assez longues séquences favorables à l'activité des chiroptères ont été constatées.

Cet indicateur de risque semble donc pertinent pour mettre en évidence les risques de collisions des chiroptères avec les éoliennes.

Conclusion du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères 2021 du parc de Plésidy porte sur le suivi au sol des 5 éoliennes du parc des semaines 20 à 43. Ce suivi a permis la découverte de 7 cadavres de chiroptères (dont 6 sous E4 et 1 sous E5) et 4 d'oiseaux.

L'estimation de mortalité réelle calculée uniquement pour les chiroptères est de l'ordre 65 [30 ; 128] IC80% cadavres de chiroptères. Les cas de mortalités s'étalent de juin à octobre.

L'estimation de mortalités réelle calculée uniquement pour l'avifaune est de l'ordre 37 [9 ; 72] IC80% cadavres d'oiseaux.

La proximité des boisements et du cours d'eau identifié comme corridor écologique régional peut expliquer la présence des chiroptères au pied des éoliennes E4 et E5.

IX. PRISE EN COMPTE DU RISQUE DE MORTALITE

IX.1 Analyse du risque

Grâce à l'ensemble des suivis éoliens réalisés par Synergis Environnement et l'étude de cas sur le parc de Plésidy (VIII.2.4), il a été mis en évidence le fait que les cas de mortalité coïncident avec de longues séquences favorables aux chiroptères (rarement avec de très courtes séquences favorables au milieu de périodes défavorables). Il est donc important de connaître les pourcentages de séquences à risque pour identifier les plages à risques vis-à-vis des chiroptères.

Rappel de la lecture du tableau ci-dessus (cf. III.2.6.4 et III.2.6.5)

Ce tableau met en relation l'activité de l'éolienne et les vitesses de vent.

Si la moyenne de vent sur les tranches de 10 min étudiées est inférieure à 6 m/s, alors la séquence est considérée comme au minimum favorable. L'aspect favorable et très favorable est déterminé selon si la valeur maximum de vent et inférieure ou non à 6 m/s ce qui indique si l'ensemble de la séquence de 10 min est totalement optimal ou non (très favorable ou favorable). Pour la partie peu favorable et défavorable, cela se joue sur les valeurs supérieures à 6 m/s de vent.

Pour ce qui est des lignes de danger liées à l'activité des éoliennes, c'est le même principe avec comme valeur charnière 9 tr/min.

Tableau 63 : Répartition des séquences (sur toute la nuit) de début mai à fin octobre.

Condition de vent (6 m/s) et rotation du rotor (9 tr/min)					
Danger lié à la rotation des pales	Parc Entier	Condition de vent pour l'activité des chiroptères			
		Défavorable	Peu favorable	Favorable	Très Favorable
	Très élevé	6%	16%	16%	32%
	Elevé	0%	0%	0%	3%
	Faible	0%	0%	0%	1%
	Très faible	0%	2%	3%	17%
	Total	4%	12%	20%	58%
Risque de collision		Faible	Modéré	Fort	Très fort

N.B. : les pourcentages totaux n'atteignent pas 100 % en raison de l'existence de données d'exploitation manquantes parmi les séquences enregistrées.

En prenant comme limite de vent maximal pour le vol des chiroptères la valeur de 6 m/s, ce qui correspond à 93 % des contacts enregistrés, et un seuil d'activation des éoliennes à 9 tr/min il est possible de mettre en évidence r pour l'ensemble du parc, 51 % de périodes à risques au minimum fort pour la collision des chiroptères. Les différences entre éoliennes sont très ténues, comprises entre 50 % pour E5 et 54 % pour E4.

Cette analyse met en évidence qu'une grande partie de la période de la nuit a été à risque pour les chiroptères.

IX.1 Réduction du risque

Pour réduire les risques de mortalité, la solution la plus efficace est de supprimer le danger dans les conditions globalement favorables. C'est-à-dire de brider les éoliennes lorsque les conditions de vent sont optimales au vol des chiroptères (catégories favorable ou très favorable).

Pour rappel, il est constaté que les chiroptères sont essentiellement actifs (93 % de l'activité enregistrée) lorsque le vent souffle à moins de 6 m/s. Les mois d'activité des chiroptères les plus à risques sont de mai à octobre. En mai et juin, le risque concerne surtout la pipistrelle de Nathusius. Les autres mois, ce sont les activités conjointes de la pipistrelle commune et de la pipistrelle de Nathusius qui nécessitent une réduction du risque de collision. Les cas de mortalité étant observés uniquement sous E4 et E5, qui selon l'étude paysagère et le suivi de mortalité sont les plus à risque pour les chiroptères, la réduction du risque n'est préconisée que sur E4 et E5.

Il est présenté ci-dessous les portions de séquences à risques pour les chiroptères sur toute la nuit (-30 min du coucher du soleil à +30 min du lever du soleil) sur la période de début mai à fin octobre.

Cette période représente 18 333 heures (sur la base d'un fonctionnement des éoliennes en période d'activité des chiroptères du 1^{er} mai au 30 septembre).

Tableau 64 : Répartition des séquences entre début mai et fin octobre (sur la période -30 min du coucher du soleil à +30 min du lever du soleil) ; en encadré rouge les périodes protégées si applications d'un bridage à 6 m/s.

Condition de vent (6 m/s) et rotation du rotor (9 tr/min)					
Activité du rotor	E4	Défavorable	Peu Favorable	Favorable	Très Favorable
	Très élevé	4%	13%	16%	34%
	Elevé	0%	0%	0%	4%
	Faible	0%	0%	0%	2%
	Très faible	0%	2%	3%	20%
Total		4%	15%	19%	60%
Activité du rotor	E5	Défavorable	Peu Favorable	Favorable	Très Favorable
	Très élevé	5%	16%	15%	31%
	Elevé	0%	0%	0%	4%
	Faible	0%	0%	0%	2%
	Très faible	0%	2%	3%	19%
Total		5%	18%	18%	56%
Risque de collision		Faible	Modéré	Fort	Très fort

Cette analyse de réduction de risque basée sur les données d'activité de cette année met en évidence que 54 % pour E4 et 50 % pour E5 des périodes des nuits entre le début juin et fin octobre présentent des risques de collisions au minimum fort.

Le tableau suivant présente la simulation fictive de bridage sur la période du 1^{er} juin au 31 octobre en 2021, sur les éoliennes E4 et E5 confondues sur la période de la nuit (période de -30 min du coucher du soleil à +30 min du lever du soleil) avec comme caractéristiques l'application du bridage lorsque le vent est inférieur à 6 m/s et la température supérieure à 13°C.

Les valeurs en gras correspondent au volume d'heures de production (vitesse de rotation du rotor de plus de 9 tours /minute) qui sont concernées par le bridage.

Tableau 65 : simulation d'impact du bridage avec le jeu de données de vents de température et d'activité du rotor en 2021
(donnée en heure)

Température pour vol des chiroptères	Danger lié à la rotation des pales	Séquence de vol pour les chiroptères				E4 et E5
		Défavorable	Peu favorable	Favorable	Très favorable	Total de séquences
Favorable	Très élevé	300	1504	2080	4823	8707
	Elevé	4	33	63	773	873
	Peu élevé	1	22	46	311	380
	Très faible	16	415	486	4094	5011
Défavorable	Très élevé	1289	3807	3610	7249	15955
	Elevé	22	44	47	701	814
	Peu élevé	4	20	44	289	357
	Très faible	56	438	594	3020	4108
Valeur manquante		461				461
Total de séquences		1692	6283	6970	21260	36666 (dont 461 Na)
Activation du bridage		Eolienne en production				

Dans les conditions précisées ci-dessus, les éoliennes E4 et E5 étaient en production lors de 26 349 h de la période d'étude (ensemble des cases en vert) dont 7 739 h (dont 3 184 h pour E4 et 4 555 h pour E5) se sont réalisées avec une température supérieure à 15°C et un vent moyen supérieur à 6 m/s (et minimum sur 10 min supérieur à 6 m/s) ce qui représente les conditions de bridage simulées.

S'il est appliqué cette simulation sur toute la période de donnée à la disposition de Synergis Environnement, c'est-à-dire du 24 mars au 31 octobre, le bridage induirait une réduction de la période de production d'environ 9,8 % sur l'ensemble du parc, c'est-à-dire sur 7 739 h de production bridée sur 79 325 h en production potentielle totale.

Les caractéristiques de bridage à retenir sont alors :

Tableau 66 : Mesures de bridage proposées

Tableau de mesures de bridage proposées				
Période	1 janvier Au 30 avril	1 mai Au 31 octobre	1 mai Au 31 octobre	1 novembre Au 31 décembre
Eolienne	Pas de bridage	E4, E5	E1, E2, E3	Pas de bridage
Vent		< 6 m/s	Pas de bridage	
Pluie		Pas de pluie		
T°		>13°C		
Horaire de mise en application		-0h30 du coucher du soleil à +0 h30 du lever du soleil		

X. SUIVI DE LA MESURE DE COMPENSATION « AMPHIBIENS »

Deux sorties sont réalisées le 07/05/2021 et le 14/12/2021 pour vérifier la mesure compensatoire dédiée aux amphibiens.

Au mois de mai, le bassin et le fossé d'alimentation étaient tous les deux à sec. Par conséquent, aucun amphibien n'est observé dans le bassin. La végétation commence à coloniser les bords du bassin, mais aucune plante aquatique n'est relevée.



Photo 16 : Bassin à sec le 07/05/2021



Photo 17 : Fossé d'alimentation du bassin à sec le 07/05/2021

En décembre 2021, le bassin est rempli à son maximum, puisque le trop-plein s'écoule par la gouttière prévue à cet effet. Le fossé d'alimentation est également rempli et l'écoulement se fait normalement. Aucun amphibien n'est observé dans ou à proximité du bassin, mais les conditions sont favorables à leur accueil.

La végétation se développe autour du fossé et du bassin, mais n'empêche pas le ruissellement de l'eau.



Photo 18 : Bassin en eau le 14/12/2021



Photo 19 : Fossé d'alimentation en eau le 14/12/2021



Photo 20 : Ruissellement en sortie de bassin le 14/12/2021

XI. BILAN

Le parc éolien de Plésidy exploité par BayWa r.e., se situe dans un contexte agricole et bocager. Un corridor écologique d'importance régional est présent au sud du parc, il se caractérise par un cours d'eau et son boisement.

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené de la semaine 20 à 43 en 2020. Il met en avant la découverte de **six chiroptères**, avec cinq cadavres retrouvés sous E4 et un cadavre sous l'éolienne E5. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 65 [30 ; 128] IC80% chauves-souris**. C'est principalement l'éolienne E4 et dans une moindre mesure E5 qui regroupe les enjeux pour les chauves-souris.

En ce qui concerne l'avifaune se sont **quatre cadavres** qui sont retrouvés, avec deux cadavres retrouvés sous E5 et un cadavre sous l'éolienne E1 et E2. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 37 [9 ; 72] IC80% oiseaux**.

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Plésidy s'est fait entre les semaines 13 et 43 sur l'éolienne E1 avec un niveau d'activité globalement très faible sur l'ensemble de la saison à l'exception d'un pic d'activité au mois de septembre, période de swarming et de transit automnal.

En nacelle, cinq espèces ont été enregistrées, trois du genre *Pipistrellus*, la noctule commune et la sérotine commune. Celles-ci ont toutes un niveau de sensibilité fort à l'éolien, excepté la sérotine commune qui a un niveau de sensibilité modéré. La vulnérabilité sur site des espèces est considérée comme « très forte » pour la pipistrelle commune ; « forte » pour la pipistrelle de Nathusius (espèce migratrice) ; et « faible » pour le reste du cortège d'espèces. Néanmoins, pour la pipistrelle de Kuhl la vulnérabilité devient modérée au cours de la période automnale. Pour rappel, il s'agit d'une espèce fortement sensible face à l'éolien.

L'augmentation de l'activité des chiroptères au mois de septembre, la sensibilité « forte » des espèces à l'éolien et la découverte de quatre cadavres de chiroptères entre le mois d'août et septembre pousse Synergis Environnement à préconiser un rehaussement du bridage de 5 m/s à 6 m/s des éoliennes impactantes E4 et E5. L'absence d'activité des chiroptères en mars et avril peut justifier la suppression du bridage sur cette période.

L'activité des chiroptères forte en certaines périodes et la présence de boisements connectés à un corridor d'importance régional peut en partie expliquer les cas de mortalités.

XI.1 Bridage préconisé par SYNERGIS ENVIRONNEMENT :

Les préconisations de bridage sont les suivantes :

Les préconisations de bridage sont les suivantes :				
Période	1 janvier Au 30 avril	1 mai Au 31 octobre	1 mai Au 31 octobre	1 novembre Au 31 décembre
Eolienne	Pas de bridage	E4, E5	E1, E2, E3	Pas de bridage
Vent		< 6 m/s	Pas de bridage	
Pluie		Pas de pluie		
T°		>13°C		
Horaire de mise en application		-0h30 du coucher du soleil à +0 h30 du lever du soleil		

Il est recommandé de prévoir la poursuite du suivi environnemental pour l'année 2022 (suivi de mortalité et activité des chiroptères en nacelle) pour évaluer l'efficacité des mesures de bridages sur la collision des chiroptères.

Pour mieux appréhender les risques de collisions notamment avec les chiroptères, **le suivi en nacelle de l'activité des chiroptères devra se faire sur l'éolienne E4**. Ceci induit qu'il ne sera pas possible de comparer directement les données de suivis en nacelle de 2021 et 2022. Cependant les enjeux pour les chiroptères semblent se concentrer sur les éoliennes du E4 et E5.




UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.




XII. BIBLIOGRAPHIE



- BARATAUD, M., 2015. **Acoustic ecology of European bats. Species Identification, Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour**. Biotope, Mèze; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (Inventaires et biodiversité Series), 352 p.
- BOONMAN, A. M., LIMPENS H.J.G.A. & VERBOOM B., 1995. – The influence of landscape elements on the echolocation of the pond bat *Myotis dasycneme*. – *Rhinolophe* 11, 39-40.
- CRYAN P. M. & BARCLAY R. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*. Vol.90, n°6. p. : 1330-1340.
- DULAC P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon. Nantes. 106p.
- DÜRR T., 2020. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Septembre 2020.
- EUROBATS, 2014. – Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. – EUROBATS Publications Series N°6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133p.
- JOHNSON, G. D., PERLIK, M. K., ERICKSON, W. P., & STRICKLAND, M. D., 2004. Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 32(4), 1278-1288.
- LONG C.V., FLINT J.A. & LEPPER P.A. 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildl. Res.*, published online.
- MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 – LPO France.
- ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHNSON G. & KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plantes – National Avian, Wind Power Planning Meeting III – San Diego, California, p 172 -182.
- MONTGOMERY, I., CARUSO, T., & REID, N., 2020. Hedgerows as Ecosystems: Service Delivery, Management, and Restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 51, 81-102.
- MORRIS, A. D., MILLER, D. A., & KALCOUNIS-RUEPPELL, M. C., 2010. Use of forest edges by bats in a managed pine forest landscape. *The Journal of Wildlife Management*, 74(1), 26-34.
- MOTTE & LIBOIS, 2002. Conservation of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposidero* Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. *Belg. J. Zool.*, 132 (1) : 49-
- MTES, 2018. – Protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres. – 19p.
- 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
- Ouest Am', 2019. Impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères de l'ouest de la France : étude des suivis de mortalité de 2010 à 2019. Ouest Aménagement.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAČ, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MICEVSKI, J. MINDER-MANN, 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATS Publication : séries N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.
- RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A. 2010. Mortality of bats at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2), 261-274.
- SIEMERS B.M. & SCHNITZLER H.-U., 2000. – Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to végétation using echolocation signals of very broad bandwidth. – *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 47: 400-412.



XIII. ANNEXES

XIII.1 Photographie cadavres découverts en 2021

Date	03/06/2021	03/06/2021	22/07/2021
Photo			
Espèce	Martinet noir <i>Apus apus</i>	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle sp. <i>Pipistrellus sp.</i>
Eolienne	E5	E4	E4
Classe d'âge	Adulte	Indéterminé	Indéterminé

Date	22/07/2021	29/07/2021	26/08/2021
Photo			
Espèce	Pipistrelle sp. <i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle sp. <i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Eolienne	E4	E4	E4
Classe d'âge	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé

Date	23/09/2021	01/10/2021	14/10/2021
Photo		PAS DE PHOTO	
Espèce	Colombidé sp <i>Columbidae sp.</i>	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>
Eolienne	E1	E5	E4
Classe d'âge	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé

Date	28/10/2021	28/10/2021
Photo		
Espèce	Epervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	Pigeon ramier <i>Columbus palumbus</i>
Eolienne	E2	E5
Classe d'âge	Juvénile	Indéterminé

XIII.2 Courrier dysfonctionnement Bat Protect

