

Objet du dossier :

Suivi environnemental

Plestán

Contact :

Joanna REVERSAT

Joanna.REVERSAT@edf-re.fr

EDF Renouvelables France

966 avenue Raymond Dugrand

Immeuble Le Blasco

CS 66014

34060 MONTPELLIER



**SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2021
RAPPORT FINAL
PARCS ÉOLIENS DE BEL-AIR ET PLATEAU (22)**

ÉTUDE RÉALISÉE PAR :

TABLES DES MATIERES

I. Introduction.....	6
I.1 <i>Préambule.....</i>	<i>6</i>
I.2 <i>Porteur de projet.....</i>	<i>6</i>
I.3 <i>Auteurs de l'étude.....</i>	<i>6</i>
II. Contexte	6
II.1 <i>Caractéristique du parc</i>	<i>6</i>
II.2 <i>Historique du parc.....</i>	<i>7</i>
II.3 <i>Localisation.....</i>	<i>7</i>
III. Méthodologie	8
III.1 <i>Définition du parc éolien de Plestan</i>	<i>8</i>
III.2 <i>Définition des aires d'études</i>	<i>8</i>
III.2.1 Zone d'étude immédiate.....	8
III.2.2 Aire d'étude rapprochée (AER).....	8
III.2.3 Aire d'étude éloignée (AEE)	8
III.3 <i>Cadrage des suivis.....</i>	<i>10</i>
III.3.1 Contexte réglementaire	10
III.1 <i>Méthodologie du suivi en nacelle des chiroptères</i>	<i>10</i>
III.1.1 Rappel de la commande	10
III.1.2 Protocole mis en œuvre	10
III.2 <i>Méthodologie suivi acoustique de l'activité des chiroptères au sol.....</i>	<i>12</i>
III.2.1 Écoute active	12
III.2.2 III.5.2 Écoutes passives.....	15
III.3 <i>Méthodologie du suivi de l'activité de l'avifaune</i>	<i>17</i>
III.3.1 Avifaune hivernante.....	17
III.3.2 Avifaune migratrice prénuptiale et postnuptiale	19
III.3.3 Avifaune nicheuse	21
III.4 <i>Définition des enjeux.....</i>	<i>23</i>
III.4.1 Avifaune	23
III.5 <i>Cadre méthodologique générique du suivi de mortalité</i>	<i>23</i>
III.5.1 Protocoles de terrain proposés.....	23
III.5.2 Prise en compte des biais	24

III.5.3 Rappels théoriques.....	25
III.5.4 Spécificité des suivis de mortalité Synergis Environnement	25
III.5.5 Prise en compte conjoint de la détectabilité et du couvert	28
III.5.6 Utilisation des données météorologiques et de fonctionnement	29
IV. Contexte écologique et réglementaire	31
IV.1 <i>Zones naturelles proches</i>	<i>31</i>
IV.1.1 Le réseau Natura 2000	31
IV.1.2 Les Arrêtés de Protection de Biotope (APPB)	34
IV.1.3 Les réserves naturelles	34
IV.1.4 Les parcs nationaux et les parcs naturels régionaux (PNR).....	34
IV.1.5 Les zonages d'inventaires : ZNIEFF	36
IV.2 <i>Schéma Régional Eolien de la région Bretagne</i>	<i>42</i>
IV.3 <i>Continuités écologiques.....</i>	<i>42</i>
IV.3.1 Définition	42
IV.3.2 Aspects légaux	42
IV.3.3 La trame verte et bleue	42
IV.3.4 Le SRCE de la région Bretagne	43
IV.4 <i>Contexte paysager</i>	<i>46</i>
V. Suivi des chiroptères au sol et en nacelle	48
V.1 <i>Historique du parc</i>	<i>48</i>
V.2 <i>Résultats des écoutes actives</i>	<i>48</i>
V.2.1 Observations globales	49
V.2.2 Diversité spécifique	49
V.2.3 Abondance	49
V.2.4 Répartition spatiale des contacts	50
V.3 <i>Résultats des écoutes passives</i>	<i>53</i>
V.3.1 Diversité spécifique	53
V.3.2 Abondance	53
V.3.3 Répartition spatiale des contacts	54
V.4 <i>Suivi en nacelle.....</i>	<i>57</i>
V.4.1 Résultats des écoutes en nacelle pour l'éolienne E5	57
V.4.2 Résultats des écoutes en nacelle pour l'éolienne E6	60
V.5 <i>Synthèse des enjeux et vulnérabilités</i>	<i>69</i>
VI. Suivi de l'activité de l'avifaune.....	70

VI.1 Avifaune	70
VI.1.1 Avifaune hivernante.....	70
VI.1.2 Avifaune migratrice prénuptiale.....	73
VI.1.3 Avifaune nicheuse.....	75
VI.1.4 Migration postnuptiale	80
VII. Suivi de mortalité.....	83
VII.1 Historique	83
VII.1.1 Expertise chiroptérologique post-implantation : Amikiro (2016).....	83
VII.1.2 Suivi de mortalité et étude de l'avifaune : GEOCA (2016-17).....	83
VII.2 Résultats	84
VII.2.1 Protocole mis en œuvre.....	84
VII.2.2 Occupation du sol au pied des éoliennes	87
VII.2.3 Surfaces prospectées	87
VII.2.4 Coefficients de correction.....	87
VII.2.5 Prise en compte conjoint de la détectabilité et du couvert	88
VII.2.6 Données de mortalité constatée	88
VII.3 Évaluation de la mortalité réelle	90
VII.3.2 Données disponibles pour l'analyse	91
VII.4 Analyses.....	94
VII.4.1 Répartition par éolienne des cas de mortalité	94
VII.4.2 Espèces retrouvées	94
VII.4.3 Position des cadavres.....	97
VIII. Prise en compte du risque de mortalité	98
VIII.1 Analyse du risque concernant les chiroptères	98
VIII.2 Réduction du risque.....	99
IX. Bilan	100
IX.1 Mesure de réduction de risques préconisée par SYNERGIS ENVIRONNEMENT	100
X. Bibliographie	101
XI. Annexes.....	102
XI.1 Photos des cadavres découverts lors de la campagne de suivi 2021.....	102
XI.2 Résultats des écoutes actives	104
XI.3 Résultats des écoutes passives	106

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Localisation régionale des parcs	7
Figure 2 : Localisation à l'échelle communale des parcs.....	7
Figure 3 : Situation locale des éoliennes	7
Figure 4 : Localisation des aires d'étude	9
Figure 5 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères.....	10
Figure 6 : Méthodologie — Avifaune hivernante	18
Figure 7 : Voie d'importance de migration de l'avifaune pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue	19
Figure 8 : Méthodologie — Avifaune migratrice.....	20
Figure 9 : Méthodologie — Avifaune nicheuse	22
Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle	25
Figure 11: Figure 11 : Leurre fabriqué en tissu.....	26
Figure 12 : Carte du réseau Natura 2000 dans un rayon de 20 km	33
Figure 13 : Localisation des réserves naturelles nationales et des APPB dans un rayon de 20 km.....	35
Figure 14 : Localisation des ZNIEFF de type I dans un rayon de 20 km	40
Figure 15 : Localisation des ZNIEFF de type II dans un rayon de 20 km	41
Figure 16 : Éléments de la Trame Verte et Bleue	43
Figure 17 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne (2015)	45
Figure 18 : (gauche) Étang au pied de E1 ; (droite) depuis E1 de E2, E3 et E4	46
Figure 19 : (gauche) réseau de haies connectant les boisements ; (droite) boisement en pied de E6	46
Figure 20 : Cartographie du schéma régional de cohérence écologique à l'échelle de l'AEI	46
Figure 21 : 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.	47
Figure 22 : Activité (en cts/h), toutes espèces confondues, et richesse spécifique pour chaque point d'écoute active	50
Figure 23 : Cartographie des résultats des écoutes actives au sol	52
Figure 24 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues, et richesse spécifique pour chaque point d'écoute passive	54
Figure 25 : Cartographie des résultats des écoutes passives au sol.....	55
Figure 26 : Cartographie des espèces de chiroptères sensibles aux risques de collision et des milieux d'intérêts pour ces derniers	56
Figure 27 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison, R.S. = Richesse spécifique.	58
Figure 28 : Activité des chiroptères au cours de la nuit	58
Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la température	59
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	59
Figure 31 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison, R.S. = Richesse spécifique.	61
Figure 32 : Activité des chiroptères au cours de la nuit	61
Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de la température	62
Figure 34 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	62
Figure 35 : Carte de répartition	65
Figure 36 : Carte de répartition	65
Figure 37 : Carte de répartition	65
Figure 38 : Carte de répartition	66
Figure 39 : Carte de répartition	66
Figure 40 : Carte de répartition	66
Figure 41 : Carte de répartition	66
Figure 42 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle commune au cours de la saison	67
Figure 43 : Résultats — Avifaune hivernante	72
Figure 44 : Voies d'importance des oiseaux en migration prénuptiale (point rouge = aire d'étude)	73
Figure 45 : Effectifs cumulés par famille	73
Figure 46 : Effectifs par hauteur de vol et ordre taxonomique	74

Figure 47 : Cumuls des orientations de vol observés en migration prénuptiale.....	74
Figure 48 : Résultats — Avifaune nicheuse	79
Figure 49 : Voies d'importance des oiseaux en migration postnuptiale (point rouge = aire d'étude).....	80
Figure 50 : Effectifs par hauteur de vol et ordre taxonomique en migration postnuptiale	80
Figure 51 : Cumuls des orientations de vol observés en migration postnuptial	81
Figure 52 : Schéma de principe des recherches de terrain	84
Figure 53 : Localisation des transects du suivi de mortalité.....	85
Figure 54 : Habitats simplifiés dans les quadrats de suivi de mortalité	86
Figure 55 : Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires en 2021.....	87
Figure 56 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2021 (en m ²)	87
Figure 57 : Chronologie des découvertes de cadavres en 2021.....	89
Figure 58 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères.....	89
Figure 59 : Répartition du vent en fonction du moment de la nuit ou en période « journée ».....	91
Figure 60 : Vitesse des vents par éoliennes ; utilisation des moyennes par tranche de 10 minutes. Les classes de vitesses de l'abscisse correspondent à classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1 :] 0 ; 1 m/s], classe 2 :] 1 ; 2 m/s]... Classe 13 :] 12 ; 13 m/s], classe 14 : vent >13 m/s.	92
Figure 61 : Niveau d'activité des éoliennes ; utilisation des moyennes d'activité par tranche de 10 min. Les classes de vitesses de rotation de l'abscisse correspondent à classe 0 : rotation de 0 tr/min, classe 1 :] 0 ; 1 tr/min], classe 2 :] 1 ; 2 tr/min]... classe 16 :] 15 ; 16 tr/min, classe 17 :>16 tr/min.	92
Figure 62 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes sur toute la période d'étude avec application d'un modèle additif généralisé.	93
Figure 63 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes, sur la période du 1 ^{er} avril au 30 septembre, de-1h à + 4 h du coucher du soleil, avec application d'un modèle additif généralisé.	93
Figure 64 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pales et un élément paysager.....	94
Figure 65 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière	94
Figure 66 : Chronologie des découvertes d'alouette des champs au niveau national (Marx, 2017).....	95
Figure 67 : Chronologie des découvertes d'épervier d'Europe au niveau national (Marx, 2017).....	96
Figure 68 : Chronologie des découvertes de martinet noir au niveau national (Marx, 2017).....	97
Figure 69 : Position des cadavres découverts autour des éoliennes (regroupement de toutes les éoliennes sur le même graphique).....	98

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristique des éoliennes.....	6
Tableau 2 : Historique du parc	7
Tableau 3 : Regroupement d'espèces possibles	11
Tableau 4 : Tableau des distances de détection des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu.....	12
Tableau 5 : Calcul du niveau d'activité en altitude	12
Tableau 6 : Calcul du niveau de richesse spécifique	12
Tableau 7 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne	12
Tableau 8 : Équivalence contacts/nombre de couples	21
Tableau 9 : Statuts de reproduction et critères d'évaluation	21
Tableau 10 : Attribution des points en fonction du classement selon les critères	23
Tableau 11 : Enjeux patrimoniaux en fonction du cumul de points	23
Tableau 12 : Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux sur site	23
Tableau 13 : Exemple de notation des types de couverts pour une éolienne	26
Tableau 14 : Exemple de coefficients de détectabilité	28
Tableau 15 : Exemple de calculs de A et d	28
Tableau 16 : Période de vent favorable à l'activité des chiroptères	29
Tableau 17 : Danger en fonction du fonctionnement des éoliennes	29
Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 20 km	31
Tableau 19 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300066 »	31

Tableau 20 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300066 ».....	32
Tableau 21 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300036 »	32
Tableau 22 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300036 ».....	32
Tableau 23 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5310050 ».....	32
Tableau 24 : Description des ZNIEFF dans l'AEE.....	37
Tableau 25 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active	49
Tableau 26 : Espèces inventoriées en écoute active	49
Tableau 27 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute active	50
Tableau 28 : Niveau d'activité (cts ajustés/h) par espèce observé par point d'écoute active	50
Tableau 29 : Évaluation du niveau de la richesse spécifique et de son intérêt par point d'écoute active	51
Tableau 30 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute passive	53
Tableau 31 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris.....	57
Tableau 32 : Espèces inventoriées en nacelle	57
Tableau 33 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle.....	57
Tableau 34 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)	58
Tableau 35 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris.....	60
Tableau 36 : Espèces inventoriées en nacelle	60
Tableau 37 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle.....	60
Tableau 38 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)	61
Tableau 39 : Calcul du niveau d'enjeu des chauves-souris.....	63
Tableau 40 : Calcul du niveau d'enjeu patrimonial.....	63
Tableau 41 : Statut de protection et de conservation des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu	63
Tableau 42 : Niveau d'enjeu patrimonial des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu sur site	63
Tableau 43 : Niveau de risque de collision avec les éoliennes selon les espèces.....	64
Tableau 44 : Calcul du niveau de sensibilité.....	64
Tableau 45 : Comportement et sensibilité des espèces	64
Tableau 46 : Calcul du niveau de vulnérabilité	64
Tableau 47 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris	64
Tableau 48 : Niveau d'enjeu et de vulnérabilité des espèces sur le parc éolien de Plestan	69
Tableau 49 : Espèces d'oiseaux hivernants à enjeux potentiels	70
Tableau 50 : Avifaune hivernante inventoriée et niveaux d'enjeux	71
Tableau 51 : Avifaune inventoriée en migration prénuptiale et niveau d'enjeu	75
Tableau 52 : Bilan des espèces d'oiseaux en période de nidification	75
Tableau 53 : Espèces d'oiseaux nicheurs à enjeux potentiels	75
Tableau 54 : Espèces d'oiseaux inventoriées en prospection IPA	76
Tableau 55 : Oiseaux nicheurs inventoriés et leurs statuts	78
Tableau 56 : Avifaune inventoriée en migration postnuptiale et niveau d'enjeu	82
Tableau 57 : Mortalité constatée lors du suivi mortalité de 2016-17 (GEOCA)	83
Tableau 58 : mortalité réelle calculée pour le suivi de 2016-17 (GEOCA)	83
Tableau 59 : Paramètres de bridage actif en 2021	83
Tableau 60 : Planning de réalisation du suivi de mortalité	84
Tableau 61 : Planning de réalisation des tests de persistance	84
Tableau 62 : Types d'habitats rencontrés et surfaces associées	87
Tableau 63 : Tests de persistance	88
Tableau 64 : Taux de détection composite par prospection (exemple d'une partie du suivi de E2)	88
Tableau 65 : Taux de détection composite par éolienne	88
Tableau 66 : Bilan des cadavres retrouvés lors des suivis de mortalités	89
Tableau 67 : Compilation de la mortalité constatée par éolienne lors des suivis de mortalités de 2021 et 2016-17	89
Tableau 68 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plestan	90
Tableau 69 : Estimations de la mortalité réelle des oiseaux sur le parc éolien de Plestan	90
Tableau 70 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc de Plestan	91
Tableau 71 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Plestan	91
Tableau 72 : Conditions de bridage appliquée en 2021	93
Tableau 73 : Bilan de l'arrêt réel induit par le bridage chiroptère en 2021	93
Tableau 74 : Distances des éoliennes du parc de Plestan aux reliefs paysagers estimé à 15 m de hauteur	94
Tableau 75 : Enjeu de l'espèce	95

Tableau 76 : Comportement et sensibilité de l'espèce	95
Tableau 77 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris	95
Tableau 78 : Enjeu lié à l'alouette des champs	95
Tableau 79 : Enjeu lié à l'alouette lulu	96
Tableau 80 : Enjeu lié à l'épervier d'Europe	96
Tableau 81 : Enjeu lié à l'étourneau sansonnet	96
Tableau 82 : Enjeu lié au martinet noir	97
Tableau 83 : Répartition des séquences à risque du 1 ^{er} avril au 31 octobre	98
Tableau 84 : Condition de bridage à conserver en 2022	99
Tableau 85 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute active	104
Tableau 86 : Niveau d'activité (cts ajustés/h) par espèce observé par point d'écoute active	105
Tableau 87 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute passive	106
Tableau 88 : Niveau d'activité (contacts bruts) par espèce observée par point d'écoute passive	107

I. INTRODUCTION

I.1 Préambule

EDF RENOUVELABLES FRANCE est porteur de projet pour un repowering de deux parcs éoliens accolés composés en tout de 6 aérogénérateurs mis en service en 2006. Les 6 aérogénérateurs font partie de deux parcs : le parc du Plateau (SAS Les Éoliennes du Plateau) et le parc de Bel-Air (SNC Les Éoliennes de Belair — Plestan). Cet ensemble de 6 éoliennes est regroupé sous le nom de parc éolien de Plestan. À la suite d'un portement à connaissance dans le cadre du repowering des deux parcs éoliens en gestion sur la commune de Plestan (22), les services de l'État ont imposé par arrêté préfectoral « portant prescription complémentaire (ICPE soumise à autorisation environnementale) » une demande de compléments portant sur un suivi de mortalité (avifaune et chiroptères), un suivi de l'activité des chiroptères (en nacelle et au sol) et de l'avifaune (sur un cycle biologique complet).

C'est dans ce contexte que EDF RENOUVELABLES FRANCE a missionné Synergis Environnement pour la réalisation des suivis suivants, et cela pour conjointement le parc de Bel-Air et du Plateau :

- Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères
- Suivi en nacelle de l'activité des chiroptères
- Suivi au sol de l'activité des chiroptères
- Suivi de l'avifaune (hivernant, nicheur, migrateur post et prénuptial)

Ces suivis interviennent dans le cadre de 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*).

La mission consistera à mettre en place les protocoles permettant 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 décroissante.

1. 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.
2. 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, avec l'utilisation de formules de calcul internationales, indique un taux de mortalité comparable entre parcs éoliens. C'est une approche quantitative de la mortalité qui permet de replacer le niveau d'impact sur un référentiel large.
3. 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, le suivi en nacelle et au sol de l'activité des chiroptères et l'activité de l'avifaune menée en 2021, en lien avec la demande de compléments dans le cadre du projet de repowering. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus, propose une analyse et préconise certaines mesures.

I.2 Porteur de projet

Le projet éolien de Plestan, en région Bretagne, est porté par la société EDF RENOUVELABLES FRANCE.



EDF RENOUVELABLES FRANCE
Cœur Défense
100, esplanade du Général de Gaulle
92 932 Paris la Défense

Le porteur de projet regroupe les demandes des deux parcs éoliens de Plestan exploités par deux sociétés différentes :

SAS Les Éoliennes du Plateau
Europarc de Pichaury — Bât. B9,
1330 Avenue JRGG de la Lauzière
BP 80199 — F
13795 Aix-en-Provence Cedex 3

SNC Les Éoliennes de Belair — Plestan
27 quai de La Fontaine
30900 Nîmes

I.3 Auteurs de l'étude

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



Agence BRETAGNE

10B RUE DU DANEMARK
56400 AURAY
02 97 58 53 15

Romain CRIOU
Ronan ARHURO
Bastien BLANC
Hugo PONTY
Guénolé LE PEUTREC

Directeur
Chef de projets
Charge d'études
Charge d'études
Charge d'études

II. CONTEXTE

II.1 Caractéristique du parc

Le parc éolien est composé de 6 aérogénérateurs du modèle NORDEX N90, d'une puissance globale de 13,8 MW.

Tableau 1 : Caractéristique des éoliennes

Élément de l'éolienne	Caractéristiques maximales du gabarit
Diamètre du rotor	90 m
Hauteur de la tour	78 m
Hauteur en bout de pale	125 m
Garde au sol	35 m

II.2 Historique du parc

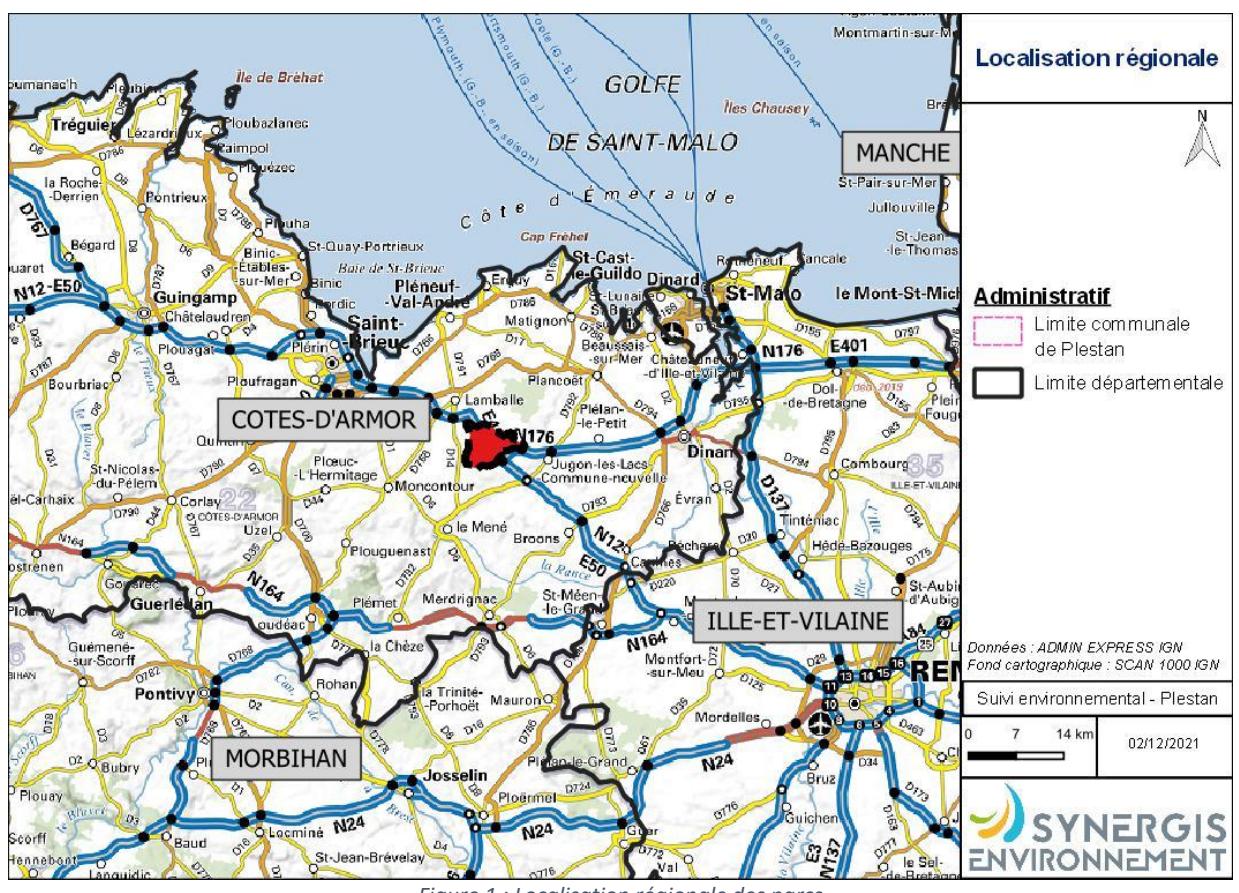
Tableau 2 : Historique du parc

Année	Description	Prestataire
2004	Étude d'impact préimplantation	Nass & Wind Technolohie
2006	Mise en service des parcs	-
2016	Expertise chiroptère post-implantation	Amikiro
2016	Suivi de la mortalité et état des lieux avifaunistiques	GEOCA
2019	Porté à connaissance Étude bibliographique de l'avifaune et des chiroptères	TBM Environnement

II.3 Localisation

Plestán est une commune des Côtes-d'Armor, en région Bretagne. Elle se situe majoritairement dans un contexte paysager agricole et se situe à 10 km au sud-est de Lamballe et 33 km à l'ouest de Dinan. Les sites éoliens se situent, quant à eux, à l'est du bourg de Plestan, proche de la voie ferrée.

Le parc de Bel-Air et le parc de Plateau disposent tous deux de 3 aérogénérateurs. Les deux parcs sont accolés. Le parc de Bel-Air regroupe les éoliennes E6, E1 et E2 et le parc de Plateau regroupe les éoliennes E3, E4 et E5.



III. METHODOLOGIE

III.1 Définition du parc éolien de Plestan

Il sera utilisé le terme « parc éolien de Plestan » ce qui regroupera sous un même terme le parc de Bel-Air et de Plateau. Ces deux parcs éoliens étant accolés ne peuvent être étudiés séparément.

III.2 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.2.1 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.2.2 Aire d'étude rapprochée (AER)

L'aire d'étude rapprochée 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 de l'installation éolienne, en particulier pour les groupes taxonomiques les plus mobiles comme l'avifaune et les 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.

III.2.3 Aire d'étude éloignée (AEE)

L'aire d'étude éloignée est formée à partir d'une zone tampon de 20 km autour de la ZIP. La recherche des zonages réglementaires et d'inventaires est réalisée au sein de cette aire, tout comme l'analyse de la fonctionnalité écologique du site, des effets cumulés et des incidences Natura 2000. Des enjeux potentiels liés à l'avifaune et aux chiroptères sont également susceptibles d'être renseignés à cette échelle.

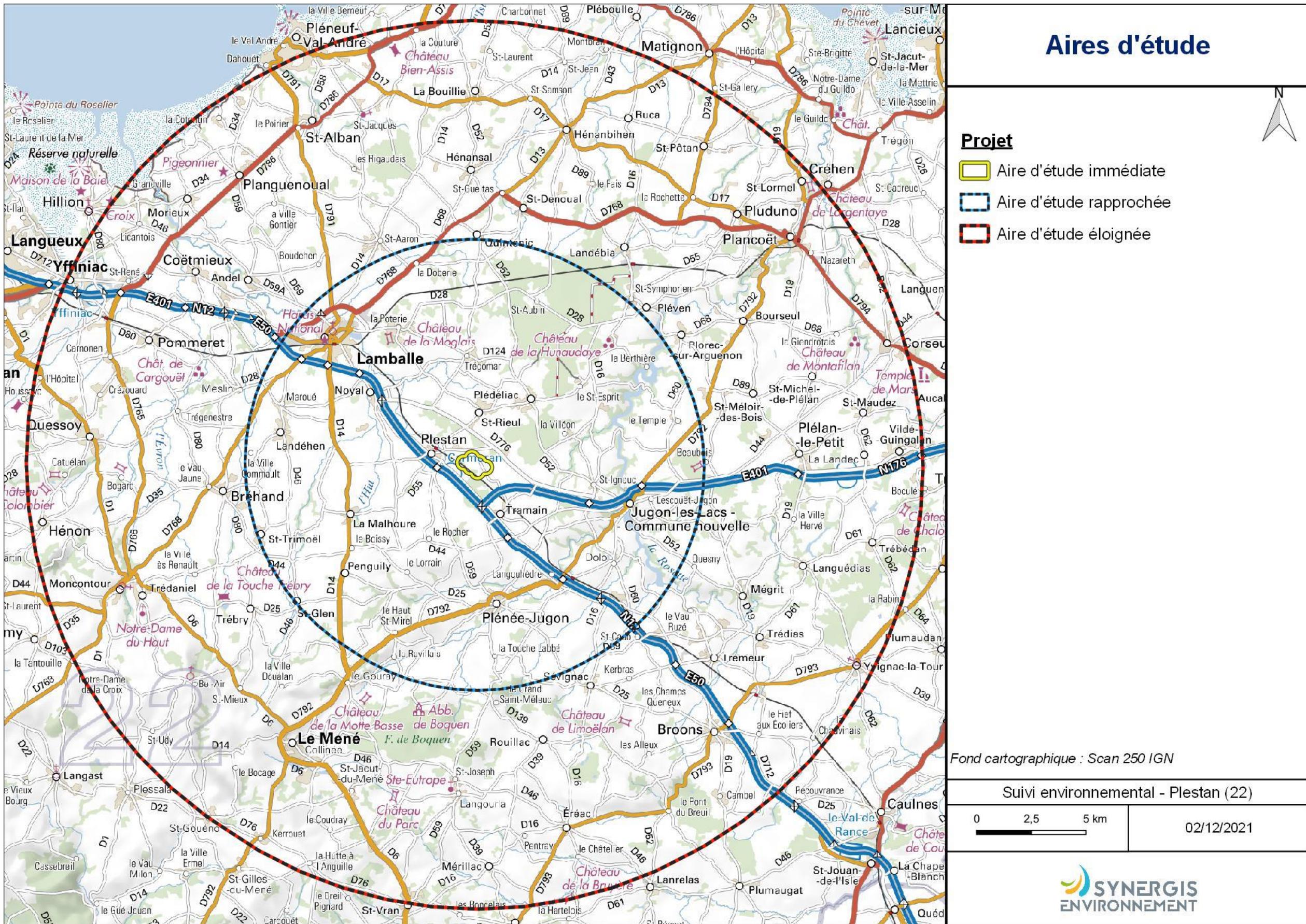


Figure 4 : Localisation des aires d'étude

III.3 Cadrage des suivis

Les cadres méthodologiques des deux volets de l'étude (« suivi de la mortalité des chiroptères et de l'avifaune » et le « suivi en nacelle de l'activité des chiroptères ») 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 EDF RENOUVELABLES FRANCE.

III.3.1 Contexte réglementaire

Dans le cadre du repowering du parc de Plestan, les services de l'état après analyses des suivis environnementaux fournis lors du porter à connaissance ont jugé utile la mise en place de plusieurs suivis environnementaux regroupés en une même année.

Les suivis doivent s'inscrire dans le protocole des suivis 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).

Les suivis demandés sont les suivants :

- Un suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères
- Un suivi de l'activité des chiroptères
 - o Au sol : par échantillonnage de la période de suivi grâce à des points d'écoute actifs et passifs
 - o En nacelle : Sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères
- Un suivi de l'activité de l'avifaune sur un cycle biologique complet

Une analyse conjointe de ces suivis doit être réalisée pour identifier des enjeux potentiels pour la faune volante. Et le cas échéant, des mesures ERC doivent être préconisées.

III.1 Méthodologie du suivi en nacelle des chiroptères

III.1.1 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 12 à 43 (début mi-avril à fin octobre). Le suivi concerne l'éolienne E5 et l'éolienne E6. À noter que l'accès aux nacelles ne peut se faire sans une personne habilitée. Ainsi, la mise en place des Batcorders sur le parc de Plestan a dû se faire en présence du personnel de la société EDF RENOUVELABLES FRANCE.

III.1.2 Protocole mis en œuvre

III.1.2.1 Principe d'écholocation chez les chauves-souris et suivis par acoustique

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 audible pour l'oreille humaine) rebondissent sur les 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 ». Ce sont des cris de communication 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 vespertilion.

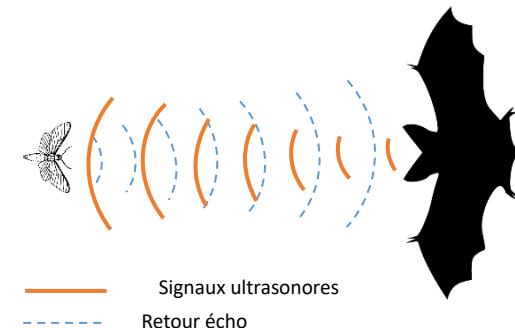


Figure 5 : Principe de l'écholocation des chiroptères

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, des recouvrements peuvent exister (signaux ayant les mêmes caractéristiques), rendant l'identification plus délicate (BOONMAN & al., 1995 ; SIEMERS ET SCHNITZLER, 2000).

Par conséquent, 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 capté est en chasse ou transit grâce à la structure et au rythme des signaux émis.

III.1.2.2 Écoute en nacelle

III.1.2.2.1 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 prolongée des chauves-souris en nacelle. Il est composé de :

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

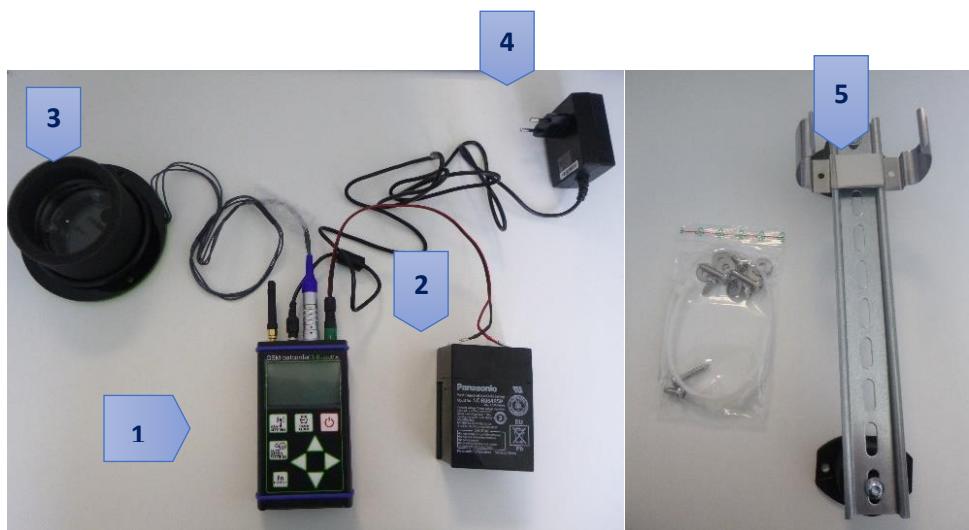


Figure 6 : À gauche : ensemble du matériel d'enregistrement ; à droite : barre de fixation

III.1.2.2.2 Installation

Le module GSM-Batcorder se place donc dans la nacelle des éoliennes 5 et 6. 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 des éoliennes E5 et E6 du parc éolien de Plestan, le 24 mars 2021. Le choix des éoliennes s'appuie sur la présence à proximité d'une lisière (50 m) représentant un corridor de déplacement attractif pour les chauves-souris. C'est a priori les éoliennes qui présentaient l'activité la plus importante.

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.1.2.3 Analyse des signaux et identification des espèces

Plusieurs centaines de séquences sont obtenues à la fin de l'étude. Cependant, toutes ne correspondront pas à l'enregistrement de chauves-souris, mais à des bruits « parasites » dus à l'éolienne. Le logiciel BcAdmin couplé au logiciel BatIdent (EcoObs) permet de faire le tri dans ces fichiers-ci.

Une fois les fichiers du Batcorder intégrés à la base de données de BcAdmin, le logiciel analyse les séquences et BatIdent fait une analyse automatique de celles-ci.

BatIdent est conçu pour donner un indice de confiance pertinent, en pourcentage pour chacune de ses déterminations. Il est toutefois important de vérifier dans les séquences dites « parasites » qu'il n'y a pas de chauve-souris dessus.

La détermination manuelle, à l'aide de l'onglet « visualisation » du logiciel BcAdmin, permet d'obtenir des informations plus précises telles que les fréquences initiales et terminales, 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, due à une mauvaise qualité de l'enregistrement, à des signaux de trop faible intensité ou encore à l'absence de critère discriminant. Dans ce cas, l'identification ne va pas plus loin que le genre et c'est le nom du groupe d'espèce qui est retenu. Les différents groupes d'espèces possibles sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Regroupement d'espèces possibles

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

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

Une fois l'ensemble identifié, les résultats sont convertis en nombre de contacts par heure afin de lisser les biais liés au temps d'écoute. De plus, pour lisser les biais dus 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 lié à de la non-détection.

Tableau 4 : Tableau des distances de détection des chauves-souris en fonction des espèces et leur coefficient de détectabilité en fonction du milieu

Intensité d'émission	milieu ouvert ou semi-ouvert			sous-bois			
	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité
très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp.</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcatheo</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcatheo</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	moyenne	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67
	<i>Plecotus spp.</i>	20	1,25		<i>Myotis myotis</i>	15	1,67
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00		<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	forte	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus nilsonii</i>	50	0,50		<i>Eptesicus nilsonii</i>	50	0,50
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50		<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50
très forte	<i>Vesperilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vesperilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

Source : 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 en altitude sont définis selon les tableaux suivants :

Tableau 5 : Calcul du niveau d'activité en altitude

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

Tableau 6 : 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 par le coefficient de détectabilité.

Tableau 7 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne

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

le gîte diurne ou un gîte de transit (MC ANEY & FAIRLEY, 1988 ; BONTADINA & 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, permettant ainsi de mettre en évidence la présence d'espèces différentes. Les habitats favorables au transit et/ou à la chasse des chiroptères sont étudiés en priorité. Il est également important de minimiser le temps de déplacement entre chaque point d'écoute. C'est pour cela que l'on choisira des habitats facilement accessibles.

Dans le cas présent, 10 points d'écoute ont été positionnés pour cette étude. Tous les points ont été placés dans l'AEI. Ces 10 points d'écoute font l'objet de 9 passages, étalés sur toute la saison (d'avril à octobre).

Point d'écoute	Type de Milieu	Type d'habitat
1	Semi-ouvert	Cultures, haie bocagère
2	Ouvert	Cultures
3	Semi-ouvert	Culture, lisière de boisée
4	Ouvert	Cultures
5	Ouvert	Cultures
6	Semi-ouvert	Culture, lisière de boisée
7	Semi-ouvert	Cultures, haie bocagère
8	Semi-ouvert	Culture, lisière de boisée
9	Ouvert	Cultures
10	Semi-ouvert	Culture, lisière de boisée

Chaque soirée débute au crépuscule et se déroule sur les deux à trois heures suivant celui-ci. 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, l'ordre de passage varie chaque session. Le temps d'un inventaire varie entre 2 h 45 et 3 h 30, car le temps de transport varie fortement en fonction du circuit. Cela permet aussi de lisser les divers biais tels que les variabilités dues aux heures de la nuit, saisonnières ou encore climatiques.

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.

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

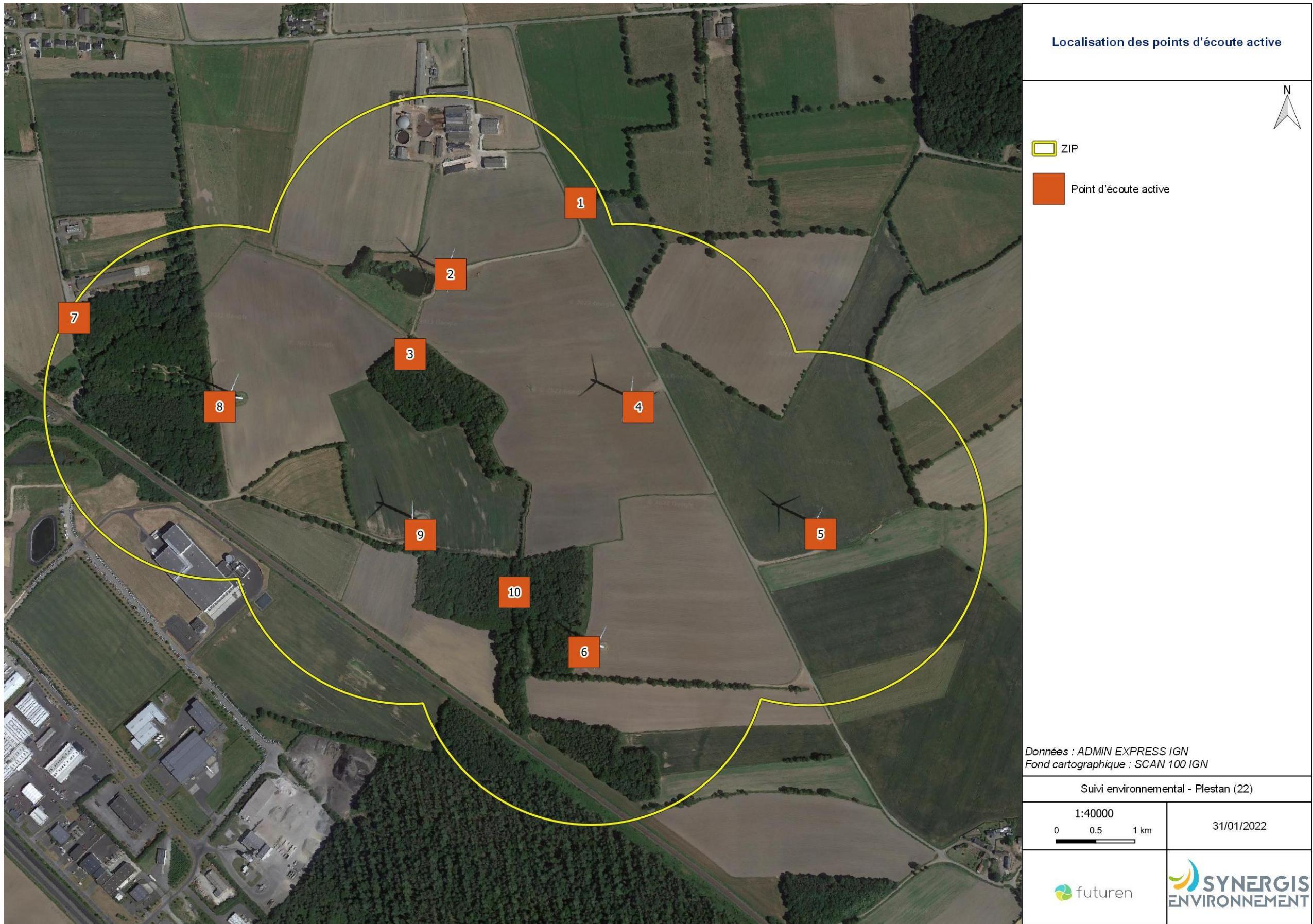


Figure 7 : Carte de localisation des points d'écoute active

III.2.2 III.5.2 Écoutes passives

En plus de l'écoute active, chaque soirée, deux enregistreurs automatiques, de type SM4bat de Wildlife Acoustics, sont posés sur l'AEI.

La pose de ces enregistreurs permet un meilleur échantillonnage de la zone. L'un est mis en milieu jugé favorable à l'activité de chiroptères (bord de haies, lisière de boisement, allée forestière...). L'autre est posé en milieu jugé moins favorable aux chiroptères (zone de cultures, centre de zones prairiales...), ce qui permet ainsi une étude comparative.

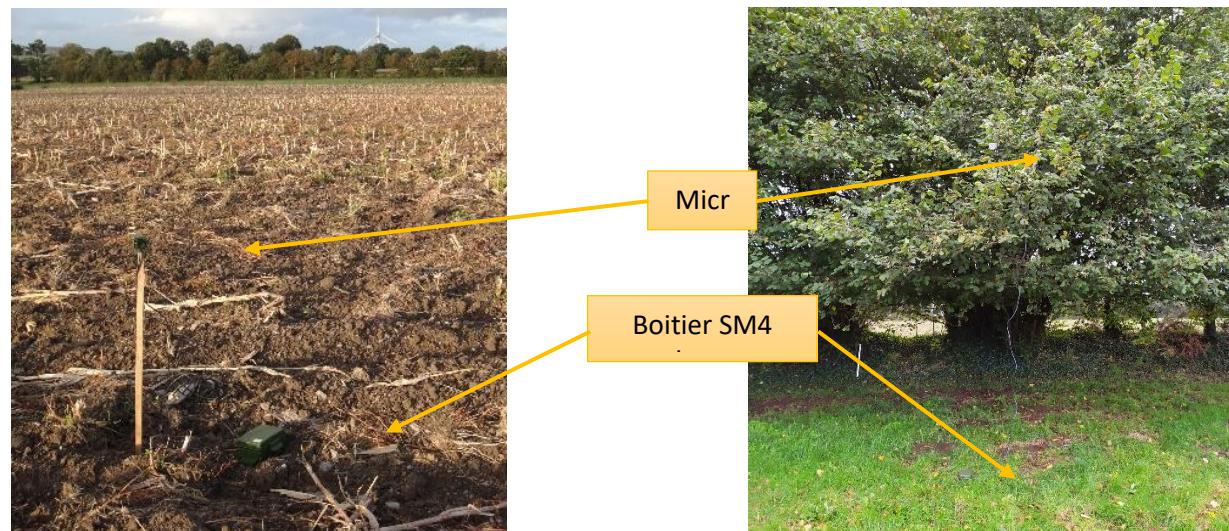


Figure 8 : SM4bat+ en milieu défavorable (à gauche) et favorable (à droite)

Source : Synergis Environnement

Ces appareils ont l'avantage de couvrir des points fixes sur une plus longue durée (les deux à trois heures suivant le coucher du soleil dans le cas de notre étude), 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.

Les points d'écoute sont numérotés ainsi : le chiffre correspond au numéro de la soirée d'écoute et la lettre exprime si c'est un point en milieu favorable (F) ou non (D).

Au total, ce sont donc 9 nuits, pour un total de 18 points d'écoute passive, qui seront réalisés pour cette étude. Les points sont placés de manière à couvrir l'ensemble de l'AEI et d'échantillonner sur différents habitats.

Point d'écoute	Type de Milieu	Type d'habitat
1F	Semi-ouvert	Haie bocagère
1D	Ouvert	Cultures
2F	Semi-ouvert	Arbres isolés, mare
2D	Ouvert	Cultures
3F	Semi-ouvert	Boisement
3D	Ouvert	Cultures
4F	Semi-ouvert	Haie bocagère
4D	Ouvert	Cultures
5F	Semi-ouvert	Haie bocagère
5D	Ouvert	Cultures
6F	Fermé	Boisement
6D	Ouvert	Cultures
7F	Fermé	Boisement
7D	Ouvert	Cultures
8F	Semi-ouvert	Haie bocagère
8D	Ouvert	Cultures
9F	Semi-ouvert	Haie bocagère
9D	Ouvert	Cultures

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 Elektronic), 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).



Figure 9 : Carte de localisation des points d'écoute passive

III.3 Méthodologie du suivi de l'activité de l'avifaune

III.3.1 Avifaune hivernante

Après avoir séjourné dans les pays nordiques ou dans l'est de l'Europe pour se reproduire, une partie de ces oiseaux migre pour passer l'hiver et s'arrête en Bretagne. Ces populations s'attardent surtout dans les secteurs qui sont source de nourriture comme les estuaires, les cultures pour certains passereaux...

Le secteur étudié se concentre sur le parc éolien de Plestan, sur la commune du même nom.

La méthode utilisée reprend en partie celle du nouvel atlas des oiseaux hivernants de France. La maille est remplacée par l'aire d'étude et les habitats sont cartographiés indépendamment. Un transect est établi afin de couvrir toute l'aire d'étude. Il permet la prospection de tous les types de milieux présents. Il est parcouru à faible vitesse à la période optimale pour les oiseaux hivernants, c'est-à-dire entre décembre et mi-février. Les conditions météorologiques doivent être favorables : pas de vent ni de pluie. Le transect est défini pour accéder visuellement et additivement à toutes les parcelles de l'aire d'étude. Les secteurs ouverts ne font pas l'objet de transect très resserré pour couvrir toutes les parcelles.

Toutes les espèces contactées lors de la période d'inventaire (espèces vues ou entendues), y compris celles notées en vol ou trouvées mortes, doivent être répertoriées.

Afin de comprendre l'utilisation du site par l'avifaune, les informations suivantes sont aussi collectées :

- Le nombre d'espèces et d'individus par espèces
- Les types d'activités (nourrissage, repos...)
- Les zones fonctionnelles
- Les comportements divers

Les zones de concentration alimentaires ou de repos sont localisées.



Figure 6 : Méthodologie — Avifaune hivernante

III.3.2 Avifaune migratrice prénuptiale et postnuptiale

III.3.2.1 Organisation

L'aire d'étude est quadrillée à partir de points offrant une vue dégagée. Dans le cas présent, 3 points d'observation sont mis en place dans l'aire d'étude. Ils ont des cônes de vue qui se complètent et couvrent donc un maximum de l'aire d'étude. Ils sont étudiés à tour de rôle pendant 1 h du lever du soleil jusqu'à 13 h.

III.3.2.2 Informations collectées

Afin de comprendre l'utilisation du site par l'avifaune, les informations suivantes sont collectées :

- Détermination à l'espèce des individus observés (identification au genre par défaut)
- Direction et sens de déplacement des vols d'oiseaux
- Intensité du flux (nombre d'individus)
- Hauteurs de vols : trois tranches d'altitude sont notées (0-50m, 50-150m, >150 m)
- Mise en avant des zones de haltes
- Comportements migratoires divers

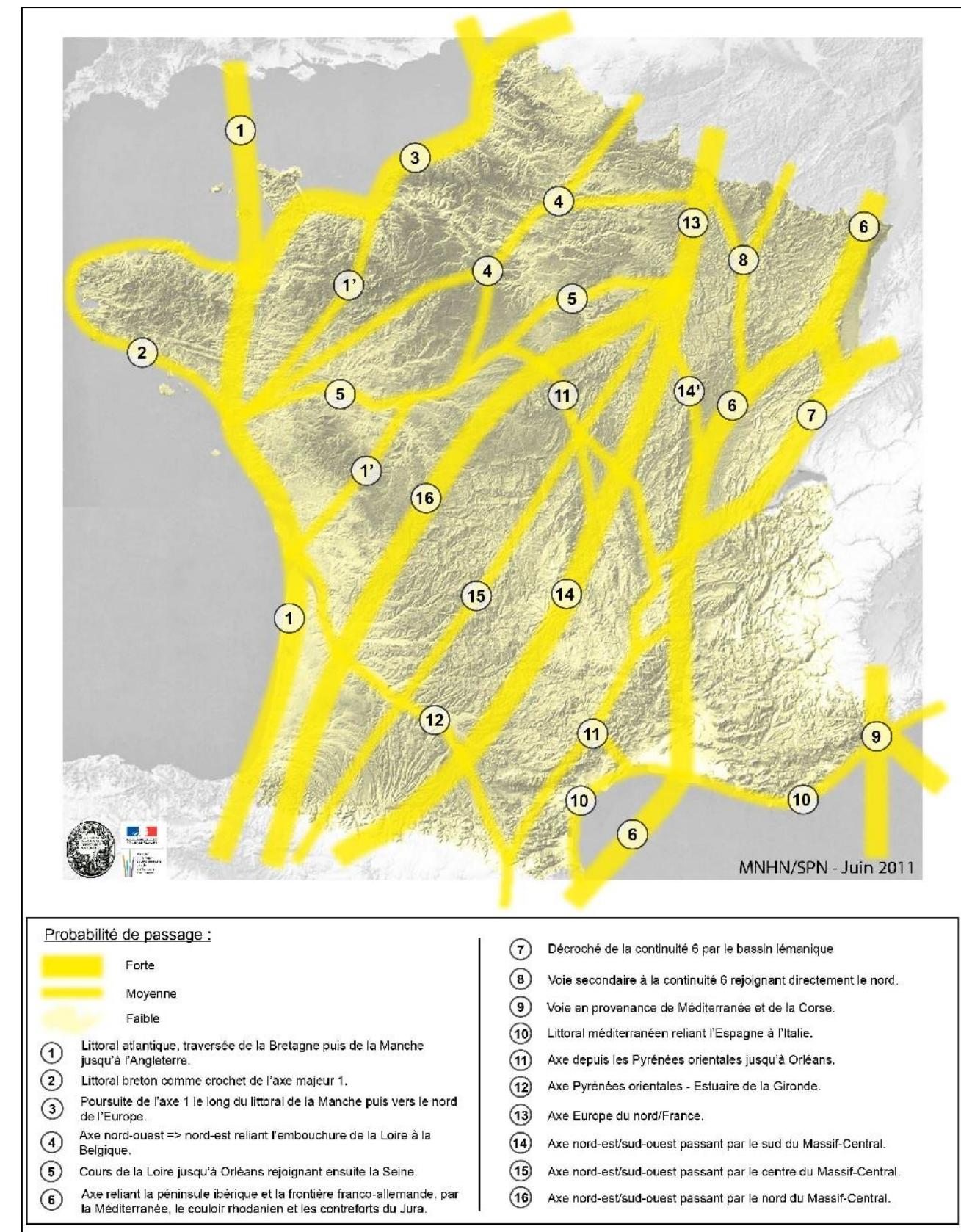


Figure 7 : Voie d'importance de migration de l'avifaune pour la cohérence nationale de la Trame Verte et Bleue



Figure 8 : Méthodologie — Avifaune migratrice

III.3.3 Avifaune nicheuse

La méthodologie employée pour inventorier les oiseaux nicheurs est de type Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). Ainsi, 9 points d'écoute sont répartis dans l'aire d'étude de manière à prospecter tous les grands types d'habitats présents (cultures, prairies, boisements, plans d'eau...).

Chaque point d'écoute s'étend sur une durée de 10 minutes. Tous les oiseaux vus ou entendus sont notés, quelles que soient leurs distances. Deux périodes sont privilégiées : avril-mai pour les nicheurs précoces et juin pour les nicheurs tardifs (Blondel et al., 1970). Deux matinées d'inventaires sont réalisées. Ainsi, chaque point est inventorié deux fois (avril et juin).

Les observations sont traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

Tableau 8 : Équivalence contacts/nombre de couples

Type d'observation	Couple
Oiseaux simplement vus ou entendus criants	½
Mâles chantants	1
Oiseaux bâtissants	1
Groupes familiaux	1
Nids occupés	1

Pour chaque espèce, c'est la valeur maximale obtenue au cours d'un des différents passages qui est retenue.

Lors de l'observation, un maximum de détails sur le comportement de l'espèce est recherché afin de pouvoir préciser une des indications parues les suivantes : simple présence, nidification possible, nidification probable ou nidification certaine. Cette méthodologie reprend celle mise en place par l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee), décrite par Sharrock (1973), et utilisée dans l'atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne (Gob coord, 2012).

Les rapaces diurnes sont inventoriés en prospection continue.

Tableau 9 : Statuts de reproduction et critères d'évaluation

À — Simple présence
A : espèce observée en période de nidification
B — Nidification possible
B1 : espèce observée en période de nidification dans un habitat favorable
B2 : chant ou autre manifestation vocale associée à la reproduction en période de reproduction
C — Nidification probable
C3 : couple dans un habitat favorable en période de reproduction
C4 : territoire permanent attesté par des comportements territoriaux à plusieurs dates en un lieu donné
C5 : parades ou vols nuptiaux, accouplements
C6 : fréquentation d'un site de nid potentiel
C7 : signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
C8 : présence de plaques incubatrices sur un oiseau tenu en main
C9 : construction de nid ou forage de cavité
D — Nidification certaine
D10 : manœuvre de dissuasion ou de diversion (aile cassée, par exemple)
D11 : nid utilisé récemment ou coquille d'œuf vide (pondu pendant l'enquête)
D12 : juvéniles récemment envolés (espèces nidicoles) ou en duvet (espèces nidifuges)
D13 : adultes dans un site (y entrant ou en sortant) dans des conditions indiquant l'existence d'un nid occupé (cas des nids élevés ou en cavité dont le contenu ne peut être vu) ou adultes sur un nid (couvrant ou abritant des poussins)
D14 : transport d'aliments pour les jeunes ou de sacs fécaux par des adultes
D15 : nid contenant des œufs
D16 : nid contenant des jeunes (vus ou entendus)

Source : GOB coord, 2012

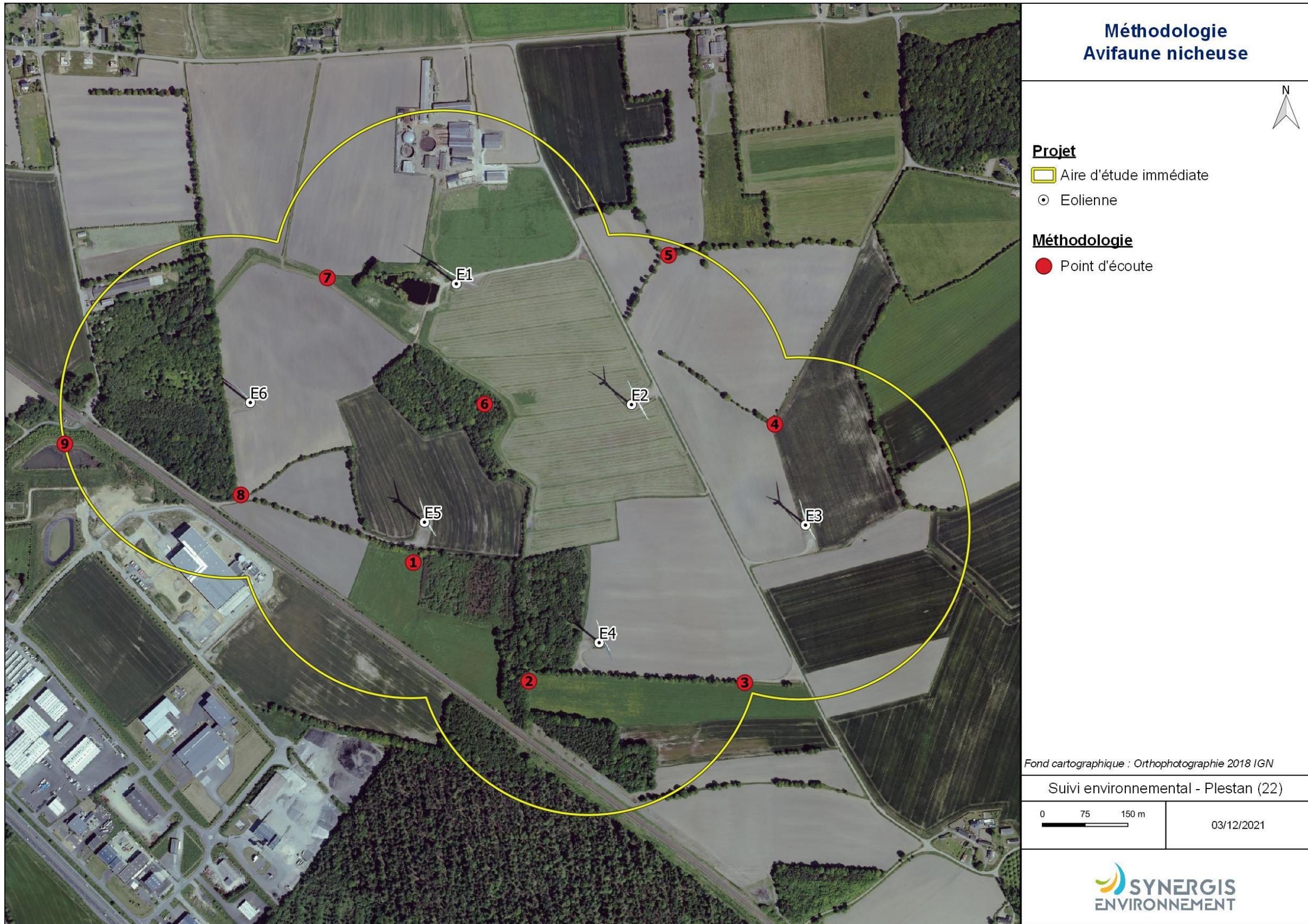


Figure 9 : Méthodologie — Avifaune nicheuse

III.4 Définition des enjeux

III.4.1 Avifaune

Les enjeux de l'avifaune sont définis selon les critères suivants : la liste rouge nationale (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016), la liste rouge régionale (Bretagne Environnement GIP et al., 2015), l'appartenance à l'annexe I de la Directive Oiseaux et le niveau de responsabilité biologique régionale de la Bretagne pour l'espèce (Bretagne Environnement GIP et al., 2015). Ce dernier aspect prend en compte le risque de disparition de l'espèce en région, l'abondance relative et l'état de menace en métropole. Il s'agit d'une démarche intégrative multicritères évaluant la situation globale de l'espèce. Par exemple, une population bretonne représentant 50 % de la population métropolitaine n'a pas le même poids qu'une population bretonne à 5 % de population métropolitaine. Autre exemple, une population régionale classée EN en régional et LC en national n'a pas le même poids qu'une population classée EN en régional et national.

Les enjeux patrimoniaux sont déclinés par période de l'année (nicheur, migrateur et hivernant). En effet, les listes rouges (régionales et nationales) sont déclinées sur ces mêmes périodes.

Des points sont attribués pour chaque espèce.

Tableau 10 : Attribution des points en fonction du classement selon les critères

Points	Liste rouge nationale ou régionale	Directive Oiseaux	Responsabilité biologique régionale
1,5	RE, EN, et CR	-	Majeure
1	VU	-	Très élevée
0,5	NT	Annexe I	Élevée, modérée
0	LC, DD, NA	-	Pas évaluée, mineure

C'est le cumul des points sur les critères qui donne une note finale. Un niveau d'enjeu patrimonial est donc ensuite défini comme suit :

Tableau 11 : Enjeux patrimoniaux en fonction du cumul de points

Points	Enjeu patrimonial
0 et 0,5	Faible
1 et 1,5	Modéré
2 et 2,5	Fort
3 et +	Très fort

À partir de l'enjeu patrimonial, un enjeu sur le site est évalué en prenant en compte les observations réalisées au niveau de l'aire d'étude immédiate (comportement, effectif, fonctionnalité des milieux...). Par exemple une espèce locale d'enjeu patrimonial fort qui a été observée en transit une seule fois sur le site et qui ne se reproduit pas sur ce dernier, pourra se voir attribuer un enjeu sur site modéré, voire faible. Cependant, dans certains cas, l'enjeu pourra être monté d'un ou plusieurs niveaux si cela se justifie.

.

Tableau 12 : Critères d'évolution des enjeux patrimoniaux vers les enjeux sur site

Critères	
Augmentant l'enjeu	Effectif important. Site stratégique pour l'espèce.
Maintien de l'enjeu	Espèce nichant sur le site au printemps ou site servant de zone de nourrissage ou de refuge le reste de l'année.
Diminuant l'enjeu	Individu isolé, de passage. Aucun site fonctionnel associé à l'espèce dans l'aire d'étude. Aucun indice de cantonnement, d'utilisation du site.

III.5 Cadre méthodologique générique du suivi de mortalité

III.5.1 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 (prédateur 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 prédateur 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 prédateur 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.5.2 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 :

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

N_{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 100 m * 100m)

III.5.2.1 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 (Nb) 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.5.2.2 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.5.2.3 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.5.2.4 Pondération de surface de prospection

En théorie, la surface prospectée est minimum de 1 ha (100 m * 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_{ap}** = 100 m * 100m). Cette pondération est actualisée pour 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.5.2.5 Estimateurs de mortalité utilisés

Formule d'Erickson

Dans la méthode d'Erickson, le taux de persistance des cadavres, de la formule initiale de Winkelmann, 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. **̄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 : $\hat{e} = \frac{\min(I, \hat{I})}{I}$

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.5.3 Rappels théoriques

Pour ceux qui ne sont pas familiers avec le traitement statistique et probabiliste, les résultats donnés par les estimateurs peuvent paraître étonnantes, 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 absolu (quoique la mortalité ne pouvant être négative, la borne inférieure peut mathématiquement atteindre 0, minimum absolu).

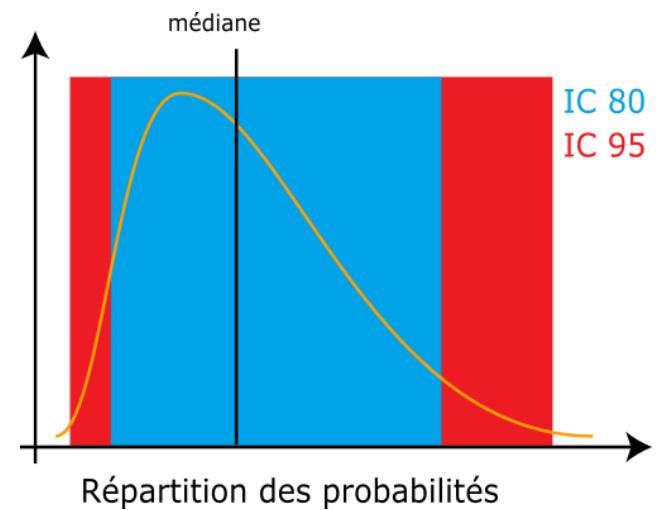


Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

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.5.4 Spécificité des suivis de mortalité Synergis Environnement

Le protocole de terrain reprend la méthodologie employée lors du suivi de 2020.

III.5.4.1 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 janvier à décembre et a lieu une fois par semaine le mercredi, de la semaine 20 à 43, et le reste du temps le suivi est bimensuel.

III.5.4.2 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 (voies, 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 grandes tailles.

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 chaque fois, afin de pouvoir suivre l'évolution des types de couverts.

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

Éolienne 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.5.4.3 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.5.4.3.1 Limites du test de détection du protocole

Le test original est prévu pour chaque intervenant, au moins 2 fois, pour et sur chaque site, dans des conditions réelles, sans que l'intervenant 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 unurre, il intègre qu'un test est en cours. Seule la recherche jusqu'à la découverte du premierurre 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).



Figure 11: Figure 11 :urre 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.5.4.3.2 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.5.4.2).

Le test de détection adapté est calqué sur le test original, 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 4 m) afin de limiter le biais testeur. Elles sont lâchées en l'air au point prévu.
- ✓ Le test est chronométré, avec des temps minimaux et maximaux définis selon la surface du test en proportion des surfaces réelles (base 1 h/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.5.5 Prise en compte conjoint de la détectabilité et du couvert

III.5.5.1 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 moyen 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.

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

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

A : Coefficient correcteur de surface

S_p : Surface prospectée journalière en surface plane

S_b : Surface prospectée journalière en végétation basse

S_m : Surface prospectée journalière en végétation moyenne

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

d : Coefficient composite de détectabilité des observateurs

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

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

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

Tableau 15 : Exemple de calculs de A et d

Éolienne A	Intervenant	Surface plane			Végétation basse			Non prospectable	Détectabilité moyennée	Correction de surface prospectée
		S _p	d _p	S _p * d _p	S _b	d _b	S _b * d _b			
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.5.5.2 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.5.5.3 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.5.6 Utilisation des données météorologiques et de fonctionnement

1.1.1 - Définitions

III.5.6.1 Moments de la journée

En vue de faciliter les analyses, la journée a été découpée en 5 périodes :

- ❖ Le crépuscule (+1 heure avant le coucher du soleil)
- ❖ Le début de nuit (du coucher jusqu'à 3 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 à +1 heure)
- ❖ La période « journée »

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

III.5.6.2 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).

À 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.5.6.2.1 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 met en évidence qu'entre 79 et 93 % des contacts de chiroptères selon les éoliennes sur le parc se font sous un vent de 5 m/s. Cette limite est celle utilisée pour l'application du bridage ce qui sera la limite de base, mais pouvant être ajustée 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 (< 5 m/s)	Vent max. (< 5 m/s)	Très favorable	Favorable
	Vent max. (> 5 m/s)	Favorable	
Vent moyen (> 5 m/s)	Vent min. (< 5 m/s)	Peu favorable	Défavorable
	Vent min. (> 5 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.5.6.2.2 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, qui donne une vitesse linéaire en extrémité de pale vite élevée. Les seuls mouvements peu dangereux sont donc ceux en roue libre à faible vitesse. Il n'y a pas vraiment d'activité intermédiaire (Figure 61). Il est cependant possible de graduer le dépassement d'un seuil, selon s'il concerne les activités maximales, moyennes ou minimales.

Un seuil de 10 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 (< 10 tr/min)	Maximale (< 10 tr/min)	Très faible	Très faible
	Maximale (> 10 tr/min)	Peu élevé	
Moyenne (> 10 tr/min)	Minimale (< 10 tr/min)	Élevé	Élevé
	Minimale (> 10 tr/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.5.6.2.3 *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 01/05/2020 au 30/10/2020.

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.5.6.1).

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

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 20 km autour du parc est désignée. La distance de 20 km 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 100 m du site éolien (ZNIEFF de type 2). Plus éloigné, dans le rayon de 10 km, quatre ZNIEFF de type 1 et une de type 2 sont présentes, ainsi qu'un APPB et deux sites NATURA 2000.

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 nForme abrégée de « numéro » 92/49 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 Plestan, 3 sites Natura 2000 (2 ZSC et 1 ZPS) sont recensés dans un rayon de 20 km autour de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 20 km

Type	Code	Nom	Superficie	Distance au site	Opérateur
ZSC	FR5300036	Landes de la Poterie	60 ha	7 km	DREAL Bretagne
ZSC	FR5300066	Baie de Saint-Brieuc — Est	1 326 ha	16,5 km	DREAL Bretagne
ZPS	FR5310050	Baie de Saint-Brieuc — Est	13 487 ha	18 km	DREAL Bretagne

IV.1.1.1 Zone Spéciale de Conservation

IV.1.1.1.1 FR5300066 – Baie de Saint-Brieuc — Est

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 06/05/2014.

Sur la façade nord de la Bretagne, à la limite sud-ouest du golfe normand breton, s'ouvre la profonde échancrure de la baie de Saint-Brieuc. Sa limite littorale est constituée de deux côtes quasi linéaires, formant un angle droit à partir de Saint-Brieuc. La baie est délimitée à l'ouest par l'archipel de Bréhat et à l'est par le cap Fréhel. La côte orientale est accidentée par quelques promontoires rocheux (cap d'Erquy, cap Fréhel). À l'ouest, les falaises dominant la baie sont parmi les plus élevées du littoral breton (plus de 100 m à Plouha).

La baie occupe une surface d'environ 800 km² jusqu'à l'isobathe 30 m, qui se situe à plus de trente kilomètres par rapport au fond de baie. Celui-ci est constitué par l'anse d'Yffiniac et l'anse de Morieux qui s'étend sur 2 600 ha d'estran sableux. En haut de l'estran, les herbus assurent le lien avec le rivage.

La configuration du site en fait un lieu privilégié mêlant les influences maritimes et terrestres. Le jeu des marées (5e baie au monde pour l'amplitude de ses marées), les apports des rivières côtières, la faible profondeur et la température en font un habitat privilégié pour de très nombreuses espèces animales et végétales. Cette zone humide littorale est reconnue d'importance internationale pour l'accueil de plus de 40 000 oiseaux en hiver. Depuis 1998, les anses d'Yffiniac et de Morieux sont classées en réserve naturelle nationale.

Tableau 19 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300066 »

Code	Désignation de l'habitat	Superficie
2180	Dunes boisées des régions atlantiques, continentale et boréale	9
2190	Dépressions humides intradunaires	1,4
4030	Landes sèches européennes	11
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorelletea uniflorae et/ou du Isoeto — Nanojuncetea	24
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	0,01
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	4587
1130	Estuaires	230,26
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	2010
1150	Lagunes côtières	0,08
1170	Récifs	782
1210	Végétation annuelle des laisses de mer	0,35
1220	Végétation vivace des rivages de galets	0,57
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	28
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	4
1320	Prés à Spartina (Spartinion maritimae)	5
1330	Prés salés atlantiques (Glauco-Puccinellietalia maritimae)	7
2110	Dunes mobiles embryonnaires	0,7
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	1,2
2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	13
9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	10
1160	Grandes criques et baies peu profondes	3007
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées	1,4
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion roburi-petraeae ou Ilici-Fagenion)	56

* : Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Tableau 20 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300066 »

Type	Code Natura 2000*	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Mammifère	1303	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Mammifère	1304	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>
Mammifère	1308	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>
Mammifère	1323	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>
Mammifère	1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Plante	1441	Oseille des rochers	<i>Rumex rupestris</i>
Plante	1887	Coléanthe délicat	<i>Coleanthus subtilis</i>

IV.1.1.1.1 FR5300036 – Landes de la Poterie

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 04/05/2007.

Ensemble de landes et de boisements récents (pins, épicéas) enclavés dans un environnement fortement anthropisé (agriculture intensive, hors-sol, industrie agroalimentaire, zones urbanisées). La zone se situe sur le massif gabbro-dioritique de Trégomar, complexe magmatique rare en Bretagne intérieure de par la nature essentiellement basique des minéraux constituants (plagioclases, pyroxènes). L'altération de ces minéraux a produit des argiles relativement basiques à l'origine de la présence d'espèces floristiques à répartition essentiellement littorale en Bretagne.

L'intérêt du site relève de considérations à la fois floristiques, faunistiques, paysagères, géologiques et culturelles. La nature du substrat est à l'origine d'une exploitation millénaire du site par des potiers. L'extraction de l'argile ainsi que l'entretien et l'exploitation de la lande par les potiers ont donné naissance à un complexe de landes, de bas marais et de mares artificielles abritant un ensemble de plantes, amphibiens, odonates et insectes aquatiques exceptionnels. On note en particulier la présence d'espèces d'intérêt communautaire telles que *Luronium natans* et *Triturus cristatus*.

Tableau 21 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300036 »

Code habitat N2000	Désignation de l'habitat	Surface concernée (ha)
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorellatalia uniflorae</i>)	0,82
4020*	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4,07
4030	Landes sèches européennes	14,7
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	0,52
7230	Tourbières basses alcalines	0,42

* : Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Tableau 22 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300036 »

Type	Code espèce N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Amphibiens	1166	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>
Mammifère	1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Plante	1831	Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>

IV.1.1.2 Zone de Protection Spéciale

IV.1.1.2.1 FR5300066 – Baie de Saint-Brieuc – Est

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 30/01/1990.

Le secteur permet de rejoindre les deux entités préexistantes situées en fond de baie de Saint-Brieuc : anses de Morieux et d'Yffiniac et le secteur du Verdelet/Grand Pourier. Il est contigu au Nord-Est à un vaste site englobant les caps d'Erquy, de Fréhel et la baie de La Fresnaye.

D'un point de vue ornithologique, le fond de la baie de Saint-Brieuc, c'est-à-dire l'ensemble du secteur concerné par la ZPS, est une zone humide littorale d'un grand intérêt, tout particulièrement en période internuptiale au niveau des anatidés, des limicoles et des laridés, tant du point de vue de la diversité spécifique que des effectifs présents. C'est notamment un très important site d'hivernage et une escale migratoire intéressante pour ces oiseaux. L'attractivité du site pour ces oiseaux est principalement liée à la forte productivité biologique des milieux (estuaires, marais maritimes et vasières), qui leur fournissent d'importantes ressources alimentaires avec les bivalves fouisseurs à l'instar des coques.

Tableau 23 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5310050 »

Type	Code espèce N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Oiseau	A001	Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>
Oiseau	A002	Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>
Oiseau	A003	Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>
Oiseau	A014	Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Oiseau	A103	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>
Oiseau	A151	Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>
Oiseau	A157	Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>
Oiseau	A177	Mouette pygmée	<i>Hydrocoleus minutus</i>
Oiseau	A191	Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
Oiseau	A193	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
Oiseau	A229	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>
Oiseau	A384	Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>

Bilan

L'un des deux sites NATURA 2000 de la baie de Saint-Brieuc est désigné comme accueillant plusieurs espèces de chauves-souris. Ce site reste toutefois à 16,5 km du parc éolien.

Pour ce qui est des habitats des différents sites NATURA 2000, ils sont tous très différents de ceux rencontrés dans l'AEI.

Le flux d'individus pouvant provenir des sites NATURA 2000 est réduit.

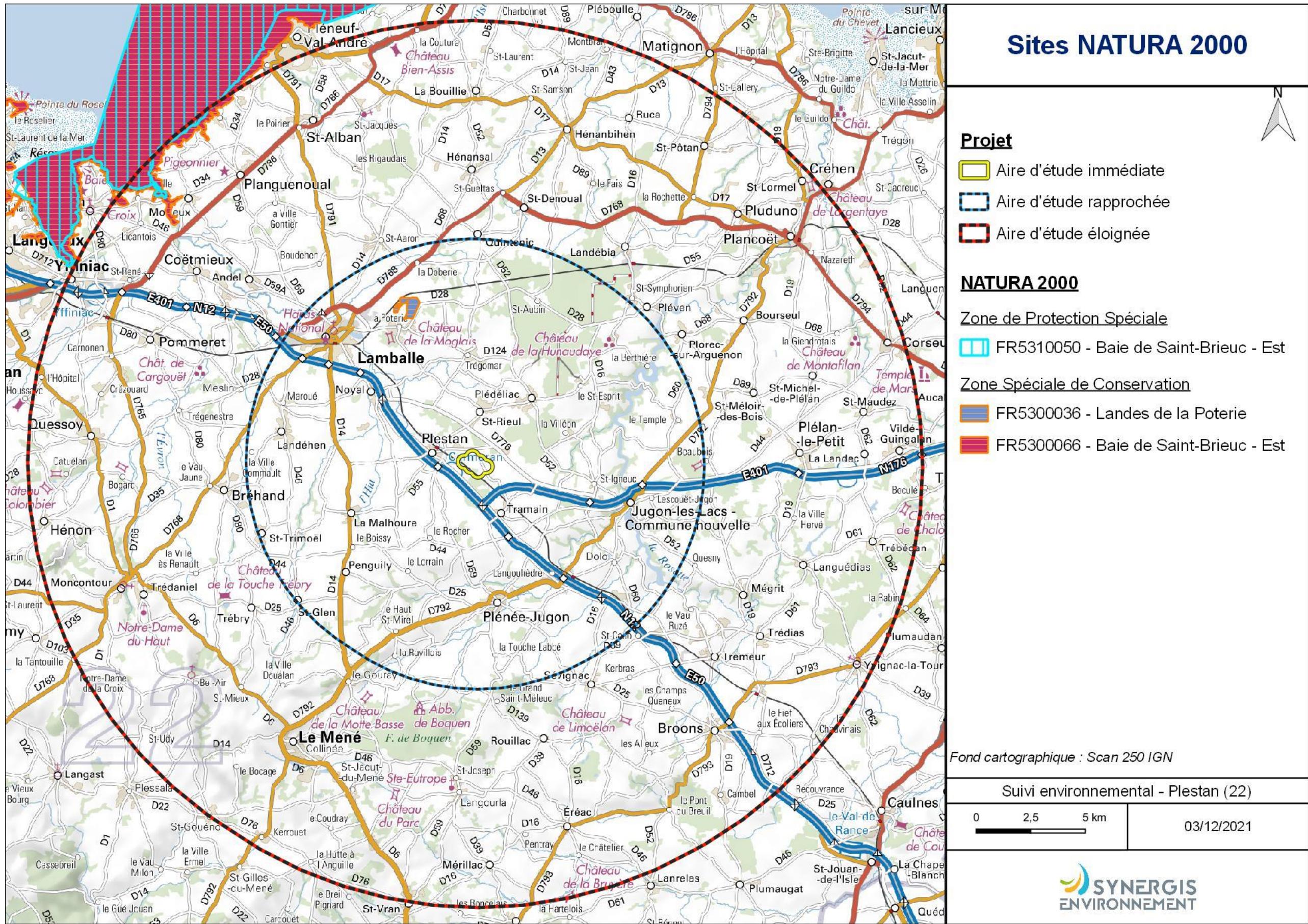


Figure 12 : Carte du réseau Natura 2000 dans un rayon de 20 km

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'IUCN 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.

Un APPB est recensé dans l'aire d'étude rapprochée à 7,5 km.

IV.1.2.1 FR3800299 – Lande de la Poterie

Identification	Date de création	Espèces cibles	Habitats cibles
FR3800299	29/12/1989	42 espèces déterminantes (6 amphibiens, 16 insectes, 2 mammifères, 2 oiseaux, 2 reptiles, 14 plantes)	Colonies d'utriculaires, landes humides atlantiques méridionales, landes sèches, prairies humides oligotrophes, bas marais à <i>Schoenus nigricans</i>

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.

Une réserve naturelle nationale est présente à 18 km du parc éolien de Plestan.

IV.1.3.1 FR3600140 — Baie de Saint-Brieuc

Identifiant	Date de création	Espèces cibles	Habitats cibles	Descriptif
FR3800299	28/04/1998	Panicaut maritime (<i>Eryngium maritimum</i>), ophrys abeilles (<i>Ophrys apifera</i>), orchis négligé (<i>Dactylorhize praetermissa</i>) Limicoles, anatidés, loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>), phoque veau marin (<i>Phoca vitulina</i>)	Vasières et bancs de sable, marais salés, pré-salé, steppes salées, dunes, plages de galets, côtes rocheuses	La baie de Saint-Brieuc est reconnue comme une zone humide littorale d'intérêt international pour l'avifaune utilisant les lieux tant comme aire d'hivernage, de nidification que comme halte migratoire

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

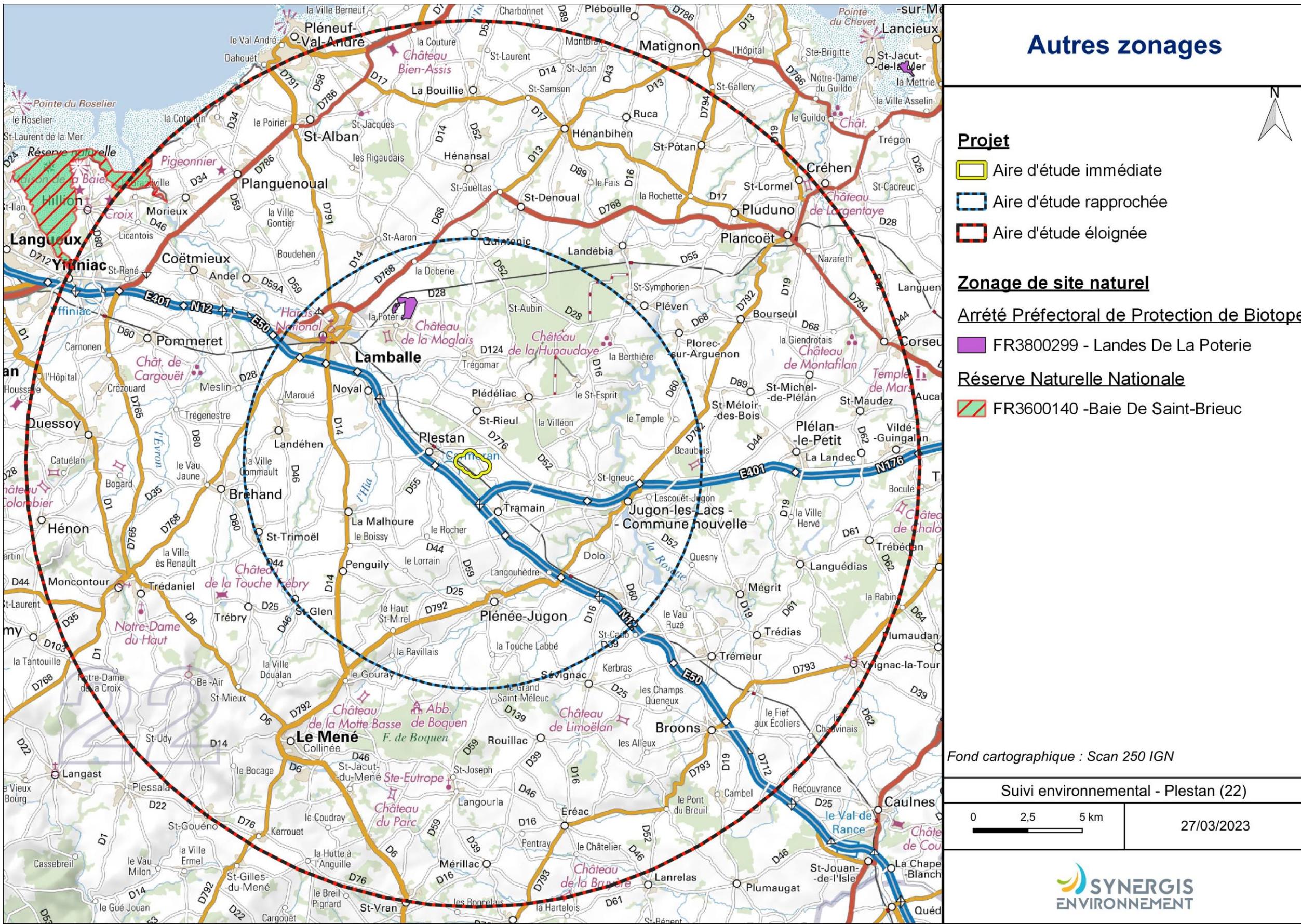
Ces deux types de parcs ont des réglementations et des finalités différentes. En effet, institués par la loi du 22 juillet 1960, les sept parcs nationaux ont pour but de protéger des milieux naturels de grande qualité. Leurs zones cœur constituent des « sanctuaires ».

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 parc naturel régional ou national n'est répertorié dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.

Bilan

La réserve naturelle nationale de Saint-Brieuc, site d'intérêt international pour l'avifaune, reste assez loin du parc éolien de Plestan. Les espèces d'oiseaux présentes en très grands nombres sont principalement des oiseaux d'eaux et du littoral.



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.

Quatorze ZNIEFF sont localisées dans l'aire d'étude éloignée dont dix de type I et quatre de type II.

Type	Identifiant	NOM	Distance aux éoliennes
ZNIEFF II	530 030 213	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET DE SAINT-AUBIN	3,7 km
ZNIEFF I	530 002 624	ÉTANG DE JUGON	6,5 km
ZNIEFF I	530005960	LANDES DE LA POTERIE	6,6 km
ZNIEFF II	530009817	FORET DE BOQUEN	10,4 km
ZNIEFF I	530 006 461	ÉTANG DE LA TOUCHE-TREBY	12,2 km
ZNIEFF I	530 014 337	LANDE HUMIDE DE PLUDUNO	12,2 km
ZNIEFF I	530 002 098	ÉTANG DE BEAULIEU	14,8 km
ZNIEFF II	530 002 420	BAIE DE SAINT-BRIEUC	17,7 km
ZNIEFF I	530 002 421	DUNES DE BON ABRI	18,9 km
ZNIEFF I	530 006 007	ÉTANG DU CHALONGE	19,2 km
ZNIEFF I	530 020 139	FALAISE DE PLOGUENOUAL	19,3 km
ZNIEFF II	530 030 026	ESTUAIRE DE L'ARGUENON	19,3 km
ZNIEFF I	530 005 982	SOURCES TOURBEUSES DU NINIAN	19,7 km
ZNIEFF I	530 002 422	HERBUS DE L'ANSE D'YFFINIAC	19,7 km

Les caractéristiques principales ainsi que les informations de distance relatives de chaque ZNIEFF sont synthétisées dans le Tableau 24.

Bilan

Des trois ZNIEFF présentent dans l'AER (rayon de 10 km), seul l'étang de Jugon avec le potentiel d'attrait de l'avifaune cité peut induire une présence de faune notamment aviaire proche du site.

Dans un rayon plus large (AEE), le complexe d'étangs et du littoral forme des zones d'accueil de grand nombre d'espèces aviaires et pour certaines de zone de chasses de chiroptères. Les flux entre les différents sites peuvent induire un passage de cette faune volante en direction du parc éolien.

Tableau 24 : Description des ZNIEFF dans l'AEE

Type	Identifiant	NOM	Habitats déterminants	Espèces déterminantes	Description	Distance au site
ZNIEFF II	530 030 213	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET DE SAINT-AUBIN	22.1- Eaux douces ; 22.3 – Communautés amphibiens ; 31.12- Landes humides atlantiques méridionales ; 31.2- Landes sèches ; 41.12 – Hêtraies atlantiques acidiphiles ; 44- Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	2 Amphibiens, 6 Mammifères, 6 Oiseaux, 8 Phanérogames, 1 Ptéridophyte	Ce massif forestier présente des habitats humides et des espèces associées remarquables, comme le drosera intermédiaire, le drosera à feuilles rondes, la pilulaire à globules, etc. ainsi que plusieurs espèces d'amphibiens et de sphaignes. L'avifaune recensée est composée d'espèces forestières. Le pic cendré et l'engoulevent d'Europe y sont indiqués comme nicheurs.	3,7 km
ZNIEFF I	530 002 624	ÉTANG DE JUGON	22.12 – Eaux mésotrophes ; 22.43 – Végétations enracinées flottantes ; 24.14 – Zones à barbeaux ; 44.1- Formations riveraines de Saules ; 44.3 – Forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens ; 44.9 – Bois marécageux d'Aulnes, de Saules et de Myrte des marais ; 53.16 Végétation à <i>Phalaris arundinacea</i>	1 mammifère, 1 oiseau, 2 poissons, 4 plantes	L'étang de Jugon est un plan d'eau de barrage édifié immédiatement sur l'amont du bourg de Jugon-les-Lacs, et entièrement situé sur cette commune. Il est alimenté par les eaux de plusieurs grands sous bassins versants des cours d'eau la Rieule, la Rosaie, la Rosette et le ruisseau de Pont Renault, et le ruisseau du Vau Dehy, constituant à eux tous une grosse moitié du bassin versant de l'Arguenon. Le plan d'eau a une superficie d'eau libre d'environ 52 hectares auxquels il faut adjoindre une vaste phalaridaie (groupement à baldingère : <i>Phalaris arundinacea</i>) de plus de 11 hectares d'un seul tenant constituant l'essentiel de la queue de l'étang.	6,5 km
ZNIEFF I	530 005 960	LANDES DE LA POTERIE	54.21 – Bas marais à <i>Schoenus nigricans</i> (choin noir) ; 37.3 – Prairies humides oligotrophes ; 31.2 – Landes sèches ; 31.12 – Landes humides atlantiques méridionales ; 22.414 – Colonies d'Utriculaires ; 22.31 – Communautés amphibiens pérennes septentrionales	6 Amphibiens, 1 Bryophyte, 6 Lépidoptères, 2 Mammifères, 6 Odonates, 2 Oiseaux, 4 Orthoptères, 13 Phanérogames, 2 Ptéridophytes, 2 Reptiles	La ZNIEFF de seconde génération des Landes de la Poterie comprend le secteur couvert par l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope du 29 décembre 1989 (à l'exception d'une petite parcelle en prairie artificielle au Nord-Ouest de la zone). C'est aussi l'actuel Site d'Intérêt Communautaire, il retient dans la partie est de la ZNIEFF précédente le complexe de bois et landes méso-hygrophiles au lieu-dit « lande du Bois Rimo » au nord de la Départementale D 28, incluant l'actuelle piste de décollage d'ULM en prairie naturelle encore fortement influencée floristiquement par les landes de bordure. Plus de 73 % de la zone en ZNIEFF est propriété de la Commune de Lamballe. Les Landes de la Poterie sont installées sur le massif gabbro-dioritique de Trégomar, complexe magmatique rare en Bretagne intérieure, de nature essentiellement basique par les minéraux le constituant (plagioclases, pyroxènes). L'altération de ces minéraux a produit des argiles relativement basiques (Ca, Na) à l'origine de la présence dans ces landes à ajoncs et bruyères de plantes neutrophiles à calcicoles rares en Bretagne, surtout à l'intérieur des terres. L'exploitation de cette argile est à l'origine des très nombreuses mares présentes aujourd'hui dans la lande.	6,6 km
ZNIEFF II	530 009 817	FORET DE BOQUEN	41.12 – Hêtraies atlantiques acidiphiles ; 44.À – Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 44.9 – Bois marécageux d'aulne, de saule et de myrte des marais ; 31.12 – Landes humides atlantiques méridionales	<i>Hyocomium armoricum</i> , miroir, écureuil roux, aspérule odorante, grassette du Portugal, lézard vivipare	La forêt de Boquen est une assez grande forêt au cœur du pays du Mené dans les Côtes-d'Armor. Elle concerne principalement les communes du Gouray pour sa partie Ouest, et de Plénée-Jugon et Langourla pour sa partie est. La forêt est installée sur des terrains sédimentaires (schistes et grès), certains très anciens (Groupe de Saint-Lô – Brioivérien moyen). Cela forme une partie du plateau de la partie sud du massif, qui est au contact direct sur une zone de cisaillement avec des roches dévonniennes et du début du carbonifère formant globalement les pentes du terrain localement assez fortes, orientées vers le Nord.	10,4 km
ZNIEFF I	530 006 461	ÉTANG DE LA TOUCHE-TREBY	22.12 – Eaux mésotrophes ; 22. – Eaux douces stagnantes ; 22.32 – Gazons amphibiens annuels septentrionaux ; 53.16 – Végétation à <i>Phalaris arundinacea</i> ; 44.91 – Bois marécageux d'Aulnes	9 oiseaux, 1 angiosperme, 1 fougère	L'étang de la touche-tréby est une pièce d'eau d'environ 3,5 ha, peu profond, à fond plat, et aux rives sablo-graveleuses assez peu envasées (substrat granitique). Il possède une « île » centrale boisée. L'environnement immédiat est boisé plus ou moins largement, hormis la digue-route. Une aulnaie marécageuse, au sud de l'étang, présente des plages de vases nues instables. La présence d'une plante déterminante pour le classement en ZNIEFF est inventoriée sur les rives de l'étang : l'élatine à six étamines (<i>Elatine hexandra</i>). La fougère osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>) plus disséminée dans cette partie du département est également présente localement dans le sous-bois humide. Le cours d'eau dépendant est fréquenté par la loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>).	12,2 km

Type	Identifiant	NOM	Habitats déterminants	Espèces déterminantes	Description	Distance au site
ZNIEFF I	530 014 337	LANDE HUMIDE DE PLUDUNO	31.12 — Landes humides atlantiques méridionales	2 insectes	Ce petit espace naturel de lande humide de cinq hectares est au contact de l'ancienne décharge contrôlée (aujourd'hui fermée et recouverte par un terril et conservant 2 bassins de décantation). Ce site reste tout à fait typé et intéressant, dans un secteur des Côtes-d'Armor où les landes intérieures sont assez peu nombreuses. Compte tenu de la bonne qualité de cette lande et de son statut d'habitat d'intérêt communautaire prioritaire, la zone concernée passe en ZNIEFF de type I, ce qui lui convient mieux.	12,2 km
ZNIEFF I	530 002 098	ÉTANG DE BEAULIEU	22.12 — Eaux mésotrophes ; 22.43 — Végétations enracinées flottantes ; 53.16 — Végétation à Phalaris arundinacea ; 22.31 — Communautés amphibiennes pérennes septentrionales	2 poissons, 7 plantes	Le plan d'eau de l'étang de Beaulieu est entièrement situé sur la commune de Languédias, mais les berges au nord-ouest sont situées sur la commune limitrophe de Plélan-le-Petit. Cet étang, assez en longueur et relativement étroit, est sur l'amont du sous-bassin versant du ruisseau de Pont-Renault qui dépend de l'Arguenon par la Rivière la Rosette. Il existe des éléments de végétation amphibia sur le pourtour aval du plan d'eau, avec plusieurs espèces végétales protégées revues ou signalées récemment : la littorelle (<i>Littorella uniflora</i>) et le flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>). Une troisième espèce protégée, la gratiola officinale (<i>Gratiola officinalis</i>) très rare en Côtes-d'Armor et rare en Bretagne a été signalée de ce site après 1990. D'autres habitats naturels humides intéressants sont présents dont les saulaies marécageuses à sous-bois à baldingère et lysimaque commune, la roselière à baldingère (<i>Phalaris arundinacea</i>), et les éléments de parvoroselières et de mégaphorbiaies plus ou moins disséminés.	14,8 km
ZNIEFF II	530 002 420	BAIE DE SAINT-BRIEUC	18.21 Groupements des falaises atlantiques ; 31.2 Landes sèches ; 62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses ; 11.2 Benthos (Fonds marins) ; 18.21 Groupements des falaises atlantiques ; 24.12 Zone à Truites ; Forêts caducifoliées ; 31 Landes et fruticées	1 Papillon, 4 mammifères, 6 oiseaux, 9 plantes, 3 Poissons, 2 fougères.	Cette grande ZNIEFF de type II de la Côte Ouest de la Baie de Saint-Brieuc couvre l'ensemble de la côte en falaises dominantes, moyennes à hautes, qui se développe depuis le fond sud-ouest de la baie au niveau de Tournemine (près de la Plage des Rosaires en limite de lérin et Pordic) jusqu'à la pointe de Biflot en Plouézec incluant les îlots des Petits et Grands Mez de Goëlo marquant l'entrée sud de la baie de Paimpol. L'intérêt écologique réside principalement dans les habitats naturels présents et l'avifaune hivernante et nicheuse. Dans une moindre portion, il est à noter la présence d'une flore remarquable et de gîtes d'hivernation de chiroptères.	17,7 km
ZNIEFF I	530 002 421	DUNES DE BON ABRI	22.12 — Eaux mésotrophes ; 22.43 — Végétations enracinées flottantes ; 24.14 — Zones à barbeaux ; 44.1- Formations riveraines de Saules ; 44.3 — Forêts de frênes et d'Aulnes des fleuves médo-européens ; 44.9 — Bois marécageux d'Aulnes, de Saules et de myrte des marais ; 53.16 Végétation à Phalaris arundinacea	4 Amphibiens, 2 Ascomycètes, 2 Basidiomycètes, 2 Oiseaux, 38 Phanérogames	Ce petit massif dunaire, installé dans le fond de l'anse de Morieux, est unique en Baie de Saint-Brieuc dont les côtes sont constituées par ailleurs de falaises. Sa valeur en est accrue en raison de la très faible densité d'espaces dunaires à l'échelle du département. Le site montre une succession caractéristique d'habitats dunaires favorables à une diversité biologique assez forte : haut de plage à soude et cakile, dune mobile à chiendent et oyat avec <i>Eryngium maritimum</i> (protégé), dune grise fixée septentrionale à Koëlérie blanchâtre (en limite d'aire méridionale). On y retrouve aussi des dépressions arrières dunaires et dune boisée, tous habitats d'intérêt communautaire ainsi que le pré salé en avant-plage qui héberge <i>Limonium normanicum</i> , espèce endémique du golfe normand breton. Le périmètre actuel comprend aussi la chênaie-frênaie littorale à garance voyageuse et Fragon, en retrait de la zone dunaire.	18,9 km
ZNIEFF I	530 006 007	ÉTANG DU CHALONGE	22.12 — Eaux mésotrophes ; 22.4 — Végétations aquatiques ; 44.À — Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères ; 53.16 — Végétation à Phalaris arundinacea ; 22.31 — Communautés amphibiennes pérennes septentrionales	2 insectes	Les étangs de Chalonge situés dans la partie nord-est de la commune de Trébédan sont pratiquement aux sources d'un ruisseau alimentant la retenue de Bobital d'où s'écoule le ruisseau de Guinefort (bassin versant de la Rance). Le grand étang (3,7 ha environ) possède une frange étroite à baldingère et jonc diffus rapidement gagnée par la saulaie marécageuse de bordure. Les hydrophytes flottantes sont étendues et principalement des nénuphars, et dans l'eau l'utriculaire du midi (<i>Utricularia australis</i>) est particulièrement abondante. Une plante très localisée en Côtes-d'Armor a été vue récemment en un point de l'étang : le scirpe des lacs (<i>Scirpus lacustris subsp. lacustris</i>). Le petit étang, également à nénuphars, a une superficie d'environ 0,8 ha, et se trouve environ 150 mètres en aval du grand ; une parcelle boisée traversée par le ruisseau d'alimentation les sépare.	19,2 km

Type	Identifiant	NOM	Habitats déterminants	Espèces déterminantes	Description	Distance au site
ZNIEFF I	530 020 139	FALAISE DE PLOUGUENOUAL	31.2 — Landes sèches ; 18.1 — Falaises maritimes nues ; 16.22 — Dunes grises ; 18.21 — Groupements des falaises atlantiques ; 35.2 — Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	alouette des champs, pinson des arbres, fauvette pitchou, vanneau huppé, millepertuis des montagnes, ophrys abeille, parentucelle à larges feuilles, oseille des rochers	Les falaises de Plangenoual forment la bordure est de la baie de Saint-Brieuc, et s'étendent sur sept kilomètres, sur des granodiorites ; elles montrent une alternance de pointes rocheuses marquées par des replats en landes, et des encoches limoneuses marquées par des fourrés de fougère aigle et de prunellier. Ces falaises hautes d'environ 35 à 50 mètres hébergent, sous une apparente homogénéité de fourrés et de landes, une mosaïque de milieux. Les groupements végétaux se révèlent relativement originaux, car s'enrichissent d'espèces calcicoles peu communes en Bretagne, à la faveur de placages éoliens de sable coquillier ou de filons de roches basiques.	19,3 km
ZNIEFF II	530 030 026	ESTUAIRE DE L'ARGUENON	41.4 Forêts mixtes de pentes et ravins, 15,3 Prés-salés atlantiques, 15,1 Gazons pionniers salés, 14 Vasières et bancs de sable sans végétation, 41,1 Hêtraies	Armoise maritime, Arorache à long pédoncule, avoine pubescente, panicaut de mer, orchis bouc, Saladelle anglo-normande, Atropis fasciculé	Cette ZNIEFF intègre les anciennes ZNIEFF I « Coteaux de l'Arguenon » et « Vases salés de l'Arguenon » qui repéraient des entités naturelles boisées et estuariennes. De nombreuses stations d'habitats et d'espèces déterminantes assez dispersées sont présentes, mais disposent d'une cohésion écologique élevée.	19,3 km
ZNIEFF I	530 005 982	SOURCES TOURBEUSES DU NINIAN	51.141 Tourbières à Narthecium ; 44.93 Bois marécageux de bouleaux et de piment royal ; 31.2 Landes sèches ; 31.12 Landes humides atlantiques méridionales ; 37.3 Prairies humides oligotrophes	Miroir stérope, la locustelle tachetée, le piment royal, la narthécie des marais	La ZNIEFF des Sources tourbeuses du ruisseau le Ninian (bassin versant de l'Oust) regroupe : — des boisements naturels humides avec plusieurs unités de landes humides fragmentaires plus ou moins envahies par un fourré bas à piment royal (<i>Myrica gale</i>) — un secteur en lande mésohygrophile et dépressions de bas marais assez diversifiées — enfin plus à l'ouest, un petit talweg tourbeux épargné par les boisements résineux du « Bois de la Grande Lande » en amont d'une descente humide affluent au Ninian, incluant une petite tourbière de pente à narthécie (<i>Narthecium ossifragum</i>) environnée par une lande mésohygrophile en assez bon état. Une prospection dans le cadre d'un inventaire du Conseil Général en 2007 concernant pour partie ces sites a aussi révélé la présence d'une faune patrimoniale associée à ces milieux comme le passereau la locustelle tachetée ou le papillon le Miroir (<i>Heteropterus morpheus</i>).	19,7 km
ZNIEFF I	530 002 422	HERBUS DE L'ANSE D'YFFINIAC	15.3 — Pré-salé atlantique ; 13.11 — Eau saumâtre des cours d'eau soumis à marées, 15,1 — Gazons pionniers salés, 16,35 — Roselières et caricaies des lettes dunaires & 15 — Marais salés, prés salés (schorres), steppes salées et fourrés sur gypse	2 Arachnides, 20 Oiseaux, 1 Phanérogame, 1 Poisson.	Le marais d'Yffiniac est après la baie du Mont-Saint-Michel le plus vaste ensemble de prés-salés de la côte nord-armoricaine. Ce marais est constitué d'associations typiques des prés-salés de fond d'anse révélant une zonation caractéristique. Le nombre d'associations relevées (16) et leur état de conservation font de ce marais un site d'intérêt écologique majeur.	19,7 km

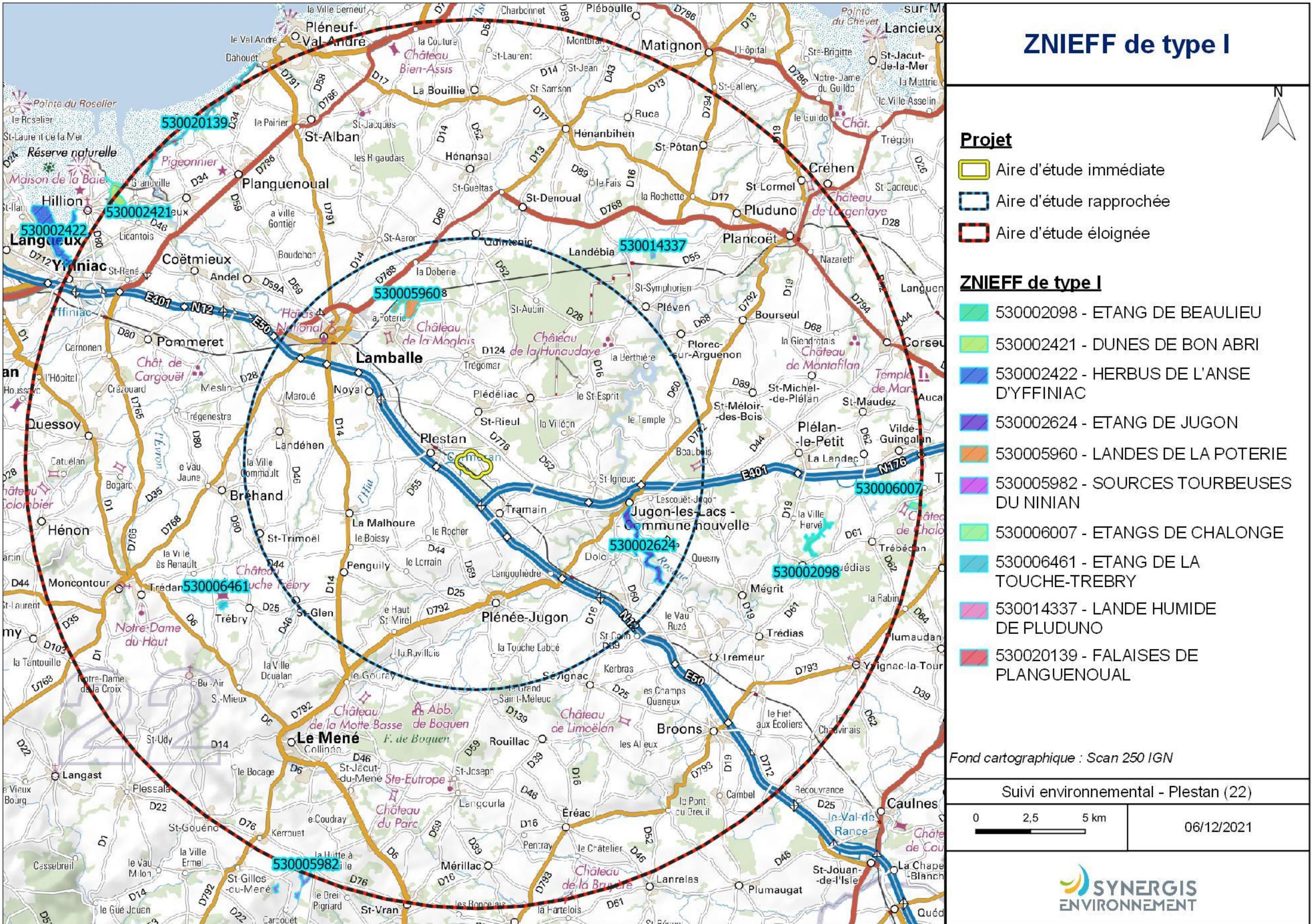
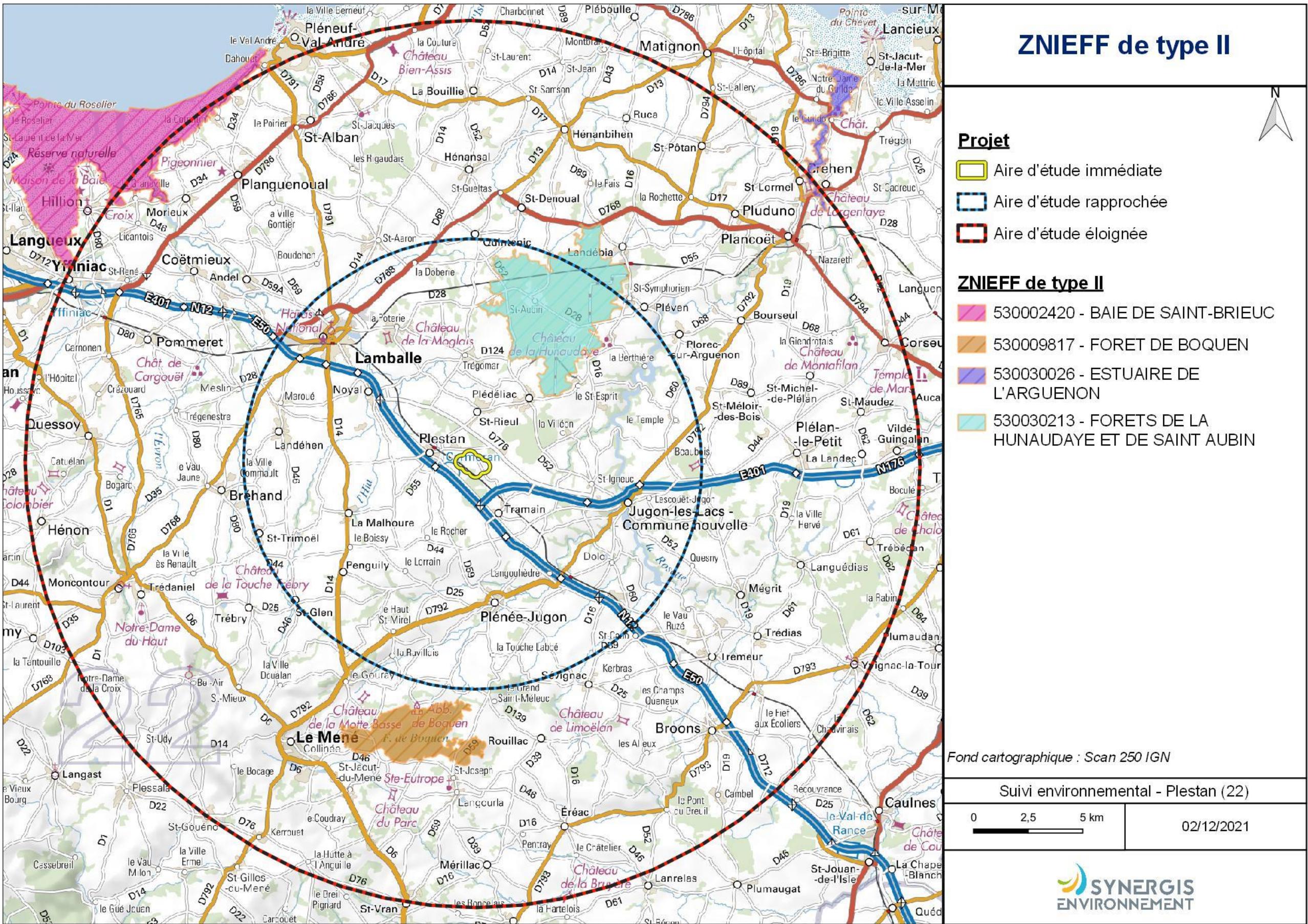


Figure 14 : Localisation des ZNIEFF de type I dans un rayon de 20 km



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 identifié par les SDAGE comme réservoirs biologiques ou d'intérêt pour le maintien, l'atteinte du bon état écologique/la migration des poissons-amphihalin (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.

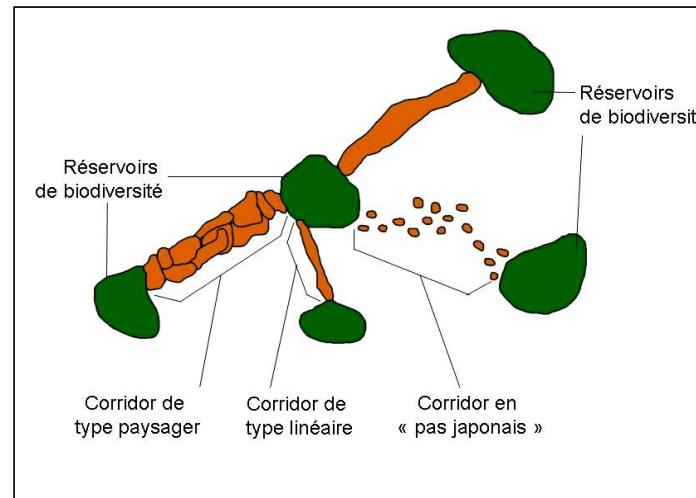


Figure 16 : Éléments de la Trame Verte et Bleue

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'Etat 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» ».

L'aire d'étude éloignée du projet est concernée par quatre grands ensembles de perméabilité :

- N° 15 : Le bassin de Saint-Brieuc, de Saint-Quay-Portrieux à Erquy (au nord-ouest de l'AEE)

Territoire de perméabilité faible entre les milieux naturels à l'exception de certaines vallées, notamment dû à la forte urbanisation de la zone.
- N° 17 : Du plateau du Penthievre à l'estuaire de la Rance (au nord de l'AEE)

Le niveau de connexions entre les milieux naturels est élevé à très, de par notamment la présence de nombreux massifs forestiers.
- N° 18 : De Rennes à Saint-Brieuc (traverse l'AEE d'est en ouest)

Territoire présentant une faible connexion des milieux naturels, associées à une large mise en culture et une ouverture du paysage.
- N° 19 : De la forêt de Lorge à la forêt de Brocéliande (au sud de l'AEE)

Territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé.

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

Le grand ensemble de perméabilité traversant l'AEE dont le niveau de connexions entre les milieux naturels est faible est entouré au nord et au sud par deux grands ensembles de perméabilités à connexions entre les milieux naturels élevés. Le parc éolien est situé sur un corridor connectant les deux ensemble nord-sud, ce qui peut induire un flux d'individus à risque pour les parcs éoliens.

L'AEL est en limite de la forêt de la Hunaudaye et des vallées de l'Arguenon qui présentent une connexion entre les milieux naturels très élevés. La voie ferrée et la 2x2 voie E401 (Saint-Brieuc à Rennes) sont deux éléments fracturant la connectivité entre les milieux naturels.

Bilan

Les corridors écologiques régionaux et donc de la même façon, les niveaux de connectivité entre les milieux naturels sont assez élevés dans la zone d'étude. Les flux d'individus sont donc potentiellement facilités à proximité de l'AEL.

Bilan des zones naturelles

Une certaine dichotomie apparaît entre les zones naturelles identifiées.

Une partie correspond à la baie de Saint-Brieuc qui semble selon le SRCE peu connectée en terme écologique avec l'AEL.

Une seconde partie prend en compte les connexions entre les forêts de la Hunaudaye, les affluents de l'Arguenon et les étangs classés. Ces connexions, de par l'attrait qu'ils apportent à la faune volante et plus particulièrement l'avifaune selon les espèces déterminantes citées peuvent induire la présence d'un flux d'individus au niveau du parc éolien.

Grand ensemble de perméabilité n° 15 : Le bassin de Saint-Brieuc, de Saint-Quay-Portrieux à Erquy



Fondements des limites du GEP

Remarque d'ensemble : Ce GEP a été défini sur la base des pressions d'urbanisation s'exerçant autour de la baie de Saint-Brieuc.

■ Limite est définie de façon à intégrer la frange littorale de la baie de Saint-Brieuc s'étendant jusqu'à Pléneuf-Val-André et Erquy.

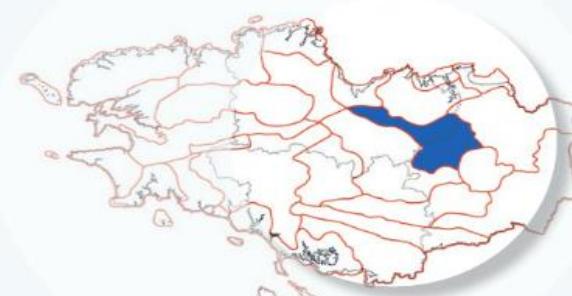
Note : Le cap d'Erquy lui-même a été regroupé avec le cap Fréhel et intégré au GEP n° 17.

■ Limite sud-est étendue jusqu'à l'agglomération de Lamballe.

■ Limite sud définie en englobant le territoire au sud de la RN 12 entre Lamballe et Saint-Brieuc.

■ Limite ouest définie de façon à intégrer la frange littorale de la baie de Saint-Brieuc s'étendant entre Saint-Brieuc, Pordic, Binic, Étables-sur-Mer et Saint-Quay-Portrieux.

Grand ensemble de perméabilité n° 18 : De Rennes à Saint-Brieuc



Fondements des limites du GEP

■ Limite nord-ouest définie en excluant le territoire au sud de la RN 12 entre Lamballe et Saint-Brieuc, objet d'une forte pression d'urbanisation.

■ Limite nord et sud définie au vu de l'analyse des niveaux de connexion des milieux naturels. Limite excluant de ce GEP les massifs boisés et leurs espaces limitrophes présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé.

■ Limites sud-est s'appuyant sur la ceinture périurbaine de l'agglomération rennaise, objet d'une forte pression d'urbanisation.

Occupations du sol et activités humaines

■ Paysage littoral urbanisé associé à un paysage avec bocage à ragosse déstructuré.

■ Pression d'urbanisation et d'artificialisation forte à très forte.

■ Orientation des exploitations agricoles : légumes de plein air aux abords de Saint-Brieuc/lait dominant et porcs sur le reste du GEP.

Constituants de la trame verte et bleue régionale et principaux éléments fracturants

■ **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant une faible connexion des milieux naturels, associée à une large mise en culture et une ouverture du paysage. Ponctuellement, des bourgs et petites villes contribuent à cette faible connexion entre milieux naturels : Broons, Saint-Méen-le-Grand, Montauban-de-Bretagne, Montfort-sur-Meu, Bédée, etc.

Grand ensemble de perméabilité marqué par plusieurs voies de communication fracturantes :

- principalement du fait de son orientation semblable à celle du GEP, la RN 12 axe 2x2 voies Rennes-Brest à laquelle peut être associée la voie ferrée Rennes-Brest;
- à l'est, la RN 164 axe RN 12-Châteaulin, pour partie aménagée en 2x2 voies.

■ **Cours d'eau** : partie moyenne des réseaux hydrographiques du Gouessant, de l'Arguenon et de la Rance + partie moyenne du réseau hydrographique du Meu.

Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.

■ **Réservoirs régionaux de biodiversité** : peu nombreux et de faible extension, associés pour l'essentiel à des boisements (forêt de Montauban, bois sur le secteur de Caulnes et de Médréac) et à des portions de vallées (sous-trames « cours d'eau », « forêts » et « zones humides »).

■ **Corridor écologique régional** : connexion entre la frange littorale le long de la baie de Saint-Brieuc et ses versants boisés [« forêts », « cours d'eau » et « zones humides »].

■ **Occupations du sol et activités humaines**

LES ACTIONS TERRITORIALES

Grand ensemble de perméabilité n° 17 : Du plateau du Penthièvre à l'estuaire de la Rance



Fondements des limites du GEP

■ Limite nord-ouest définie de façon à exclure du GEP la zone littorale comprise entre Pléneuf-Val-André et Erquy et soumise à une forte pression d'urbanisation.

■ Limite nord :

- entre Erquy et Saint-Cast-le-Guildo, limite s'appuyant sur le littoral;
- entre Saint-Cast-le-Guildo et Saint-Malo, limite définie de façon à exclure la zone littorale soumise à une forte pression d'urbanisation.

■ Limite est définie en prenant appui sur la baie du Mont Saint-Michel et ses polders, à très faible niveau de connexion des milieux naturels sur sa frange terrestre.

■ Limite sud-est prenant appui sur différents boisements (forêt de Coëtquen, forêt du Mesnil) associés au GEP n° 25.

■ Limite sud correspondant à la frontière entre des secteurs à fort niveau de connexion des milieux naturels et des secteurs à faible niveau de connexion des milieux naturels.

■ Limite sud-ouest définie de façon à exclure les zones soumises à forte pression d'urbanisation associées à l'agglomération de Lamballe.

Occupations du sol et activités humaines

■ Paysage cultivé à ragosse dominant sur la zone rétro-littorale/Paysage de bocage dense et prairies sur collines à l'extrême sud.

■ Pression d'urbanisation et d'artificialisation faible, à l'exception de l'axe Dinan/Dinard, des abords de la Rance et du pourtour de Lamballe.

■ Orientation des exploitations agricoles : ouest en est, lait dominant et porcs/lait très dominant/lait dominant et cultures.

Grand ensemble de perméabilité n° 19 : De la forêt de Lorge à la forêt de Brocéliande



Fondements des limites du GEP

■ Limite ouest définie de façon à englober les forêts de Lanouée, de Loudéac et de Lorge ainsi que les territoires compris entre ces massifs parsemés de boisements.

■ Limite nord-ouest s'appuyant sur le massif forestier de Lorge.

■ Limites nord définies au vu de l'analyse des niveaux de connexion des milieux naturels et intégrant les forêts de Boquen, de la Hardouinais, de Brocéliande, de Montfort ainsi que les territoires compris entre ces massifs parsemés de boisements.

■ Limite est excluant la ceinture périurbaine de l'agglomération rennaise, objet d'une forte pression d'urbanisation.

■ Limite sud définie en s'appuyant sur le massif de Brocéliande, sur la RN 24 et sur la vallée de l'Oust jusqu'à la forêt de Lanouée.

Occupations du sol et activités humaines

■ Paysage de bocage dense et prairies sur collines dominant au nord/Paysage cultivé à ragosse dominant entre les grands massifs forestiers au sud.

■ Pression d'urbanisation et d'artificialisation globalement faible à l'exception des abords de l'agglomération rennaise.

■ Orientation des exploitations agricoles : moitié ouest, lait dominant et porcs/moitié est, lait très dominant.

Constituants de la trame verte et bleue régionale et principaux éléments fracturants

■ **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé recouvrant une imbrication entre des secteurs à faible connexion et des secteurs à forte voire très forte connexion entre milieux naturels (bois de Coron, forêt de la Hunaudaye, vallée de l'Arguenon, bois d'Yvignac). Secteur de très faible connexion entre milieux naturels associé à l'agglomération de Dinan.

Plusieurs voies de communication fracturantes :

- la RN 137 axe 2x2 voies Rennes-Saint-Malo, orientée nord-sud et traversant la GEP à l'extrême est;
- la RN 176 axe Avranches-RN 12 orientée est-ouest, aménagée en 2x2 voies sur les trois-quarts de son itinéraire;
- quelques routes départementales : la RD 786 entre Matignon et Plurien, la RD 794 entre la RN 176 et Planoët, la RD 766 entre la RN 176 et Caulnes, etc.

■ **Cours d'eau** : réseaux hydrographiques des cours d'eau côtiers débouchant en mer entre le cap d'Erquy et la baie de la Fresnaye + partie amont des réseaux hydrographiques de l'Arguenon et du Frémur + partie moyenne de l'estuaire de la Rance et de cours d'eau débouchant en baie du Mont Saint-Michel.

Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.

■ **Réservoirs régionaux de biodiversité** associés :

- à la frange littorale entre le cap d'Erquy et la baie de la Fresnaye (sous-trames « littoral » et « landes/pelouses/tourbières » pour l'essentiel);
- à la vallée de la Rance et aux marais de Châteauneuf et de Dol-de-Bretagne (sous-trames « cours d'eau », « bocages » et « zones humides »);
- aux boisements et aux zones de bocage associées situées au sud et au sud-ouest (forêt de la Hunaudaye, bois d'Yvignac et de Coron, etc. - sous-trames « forêts » et « bocages »).

■ **Corridors écologiques régionaux** :

- connexions entre le littoral de la côte d'Emeraude et le plateau intérieur du Penthièvre (CER n° 7 et 8);
- connexion entre le massif du Méné et le plateau du Penthièvre (CER n° 14);
- connexion entre les massifs forestiers et le bocage des marches de Bretagne, d'une part, et le plateau du Penthièvre, d'autre part (CER n° 16).

Constituants de la trame verte et bleue régionale et principaux éléments fracturants

■ **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé. Secteurs de très faible connexion des milieux naturels circonscrits et à associer à :

- des espaces agricoles ouverts;
- des pôles urbains dont le plus étendu est Ploërmel (en limite sud du GEP), les autres étant très réduits en surface.

Axes de communication fracturants au nombre de trois pour les principaux :

- en limite sud du GEP, la RN 24 axe 2x2 voies Rennes - Lorient;
- au centre du GEP, la RN 164 axe RN 12-Châteaulin, en cours d'aménagement en 2x2 voies;
- à l'extrême nord du GEP, la RD 700 axe Saint-Brieuc-Loudéac pour partie en 2x2 voies.

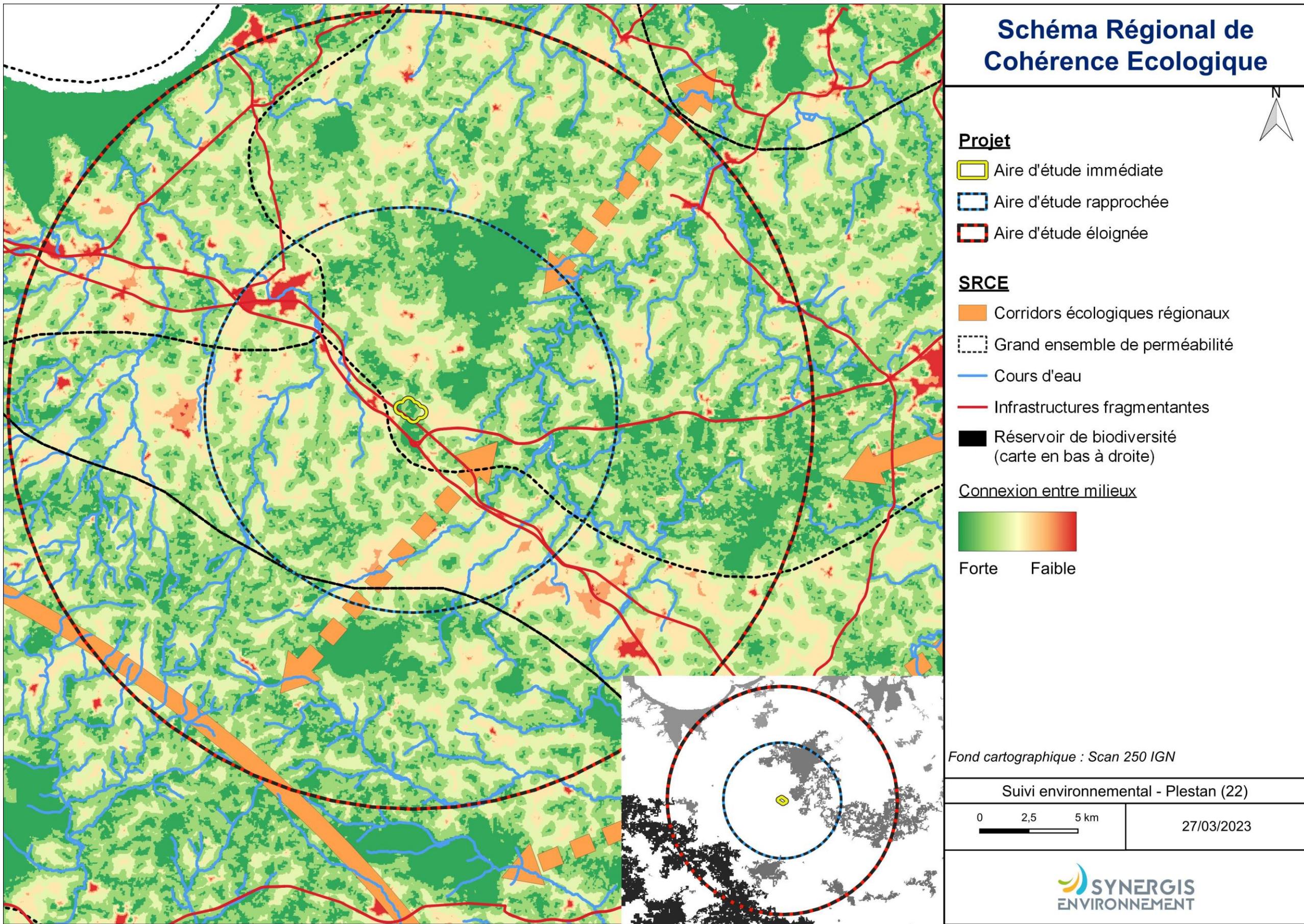
■ **Cours d'eau** : réseaux hydrographiques des têtes de bassins versants du ruisseau d'Évron, du Gouessant, de l'Arguenon, de la Rance, du Meu, de l'Aff et de l'Oust (pour partie).

Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.

■ **Réservoirs régionaux de biodiversité** associés pour l'essentiel :

- à des boisements, et notamment à plusieurs grands massifs forestiers (forêts de Paimpont, de Lanouée, de la Hardouinais, de Loudéac, de Lorge, de Perche, de Boquen - sous-trames « forêts » et « landes/pelouses/tourbières »);
- aux zones de bocage en périphérie de certains de ces boisements (sous-trame « bocages »).

Source : SRCE Bretagne 2015



IV.4 Contexte paysager

Le site de Plestan se trouve dans un contexte agricole comportant de nombreuses cultures et prairies améliorées. Des milieux naturels tels que des boisements et un étang sont également présents.

Il est possible de faire une distinction entre les habitats entourant l'éolienne E1, de ceux entourant E2 et E3 et ceux entourant E4, E5 et E6.

Proche de l'éolienne E1 un étang avec sur une partie une ripisylve est présent, ce qui peut être un terrain de chasse pour les chiroptères et certains oiseaux ainsi qu'attirer certains oiseaux d'eau.

En partant de l'éolienne E1 est allant en direction de E2 puis de E3 une continuité de prairies améliorées et de cultures selon la saison d'études est majoritaire, voire unique.

Autour des éoliennes E4, E5 et E6, des haies relient les différents boisements. Cette continuité de milieux naturels et la connexion entre ces milieux assurée par les haies sont bien visibles sur le SRCE.

Au sud de la zone, la voie ferrée et la 2x2 voies limitent les connexions. Ces deux éléments fracturant traversent un boisement donnant directement sur le parc éolien étudié. Ce boisement peut être utilisé par les espèces pour faciliter la traversée de ces éléments.



Figure 18 : (gauche) Étang au pied de E1 ; (droite) depuis E1 de E2, E3 et E4



Figure 19 : (gauche) réseau de haies connectant les boisements ; (droite) boisement en pied de E6

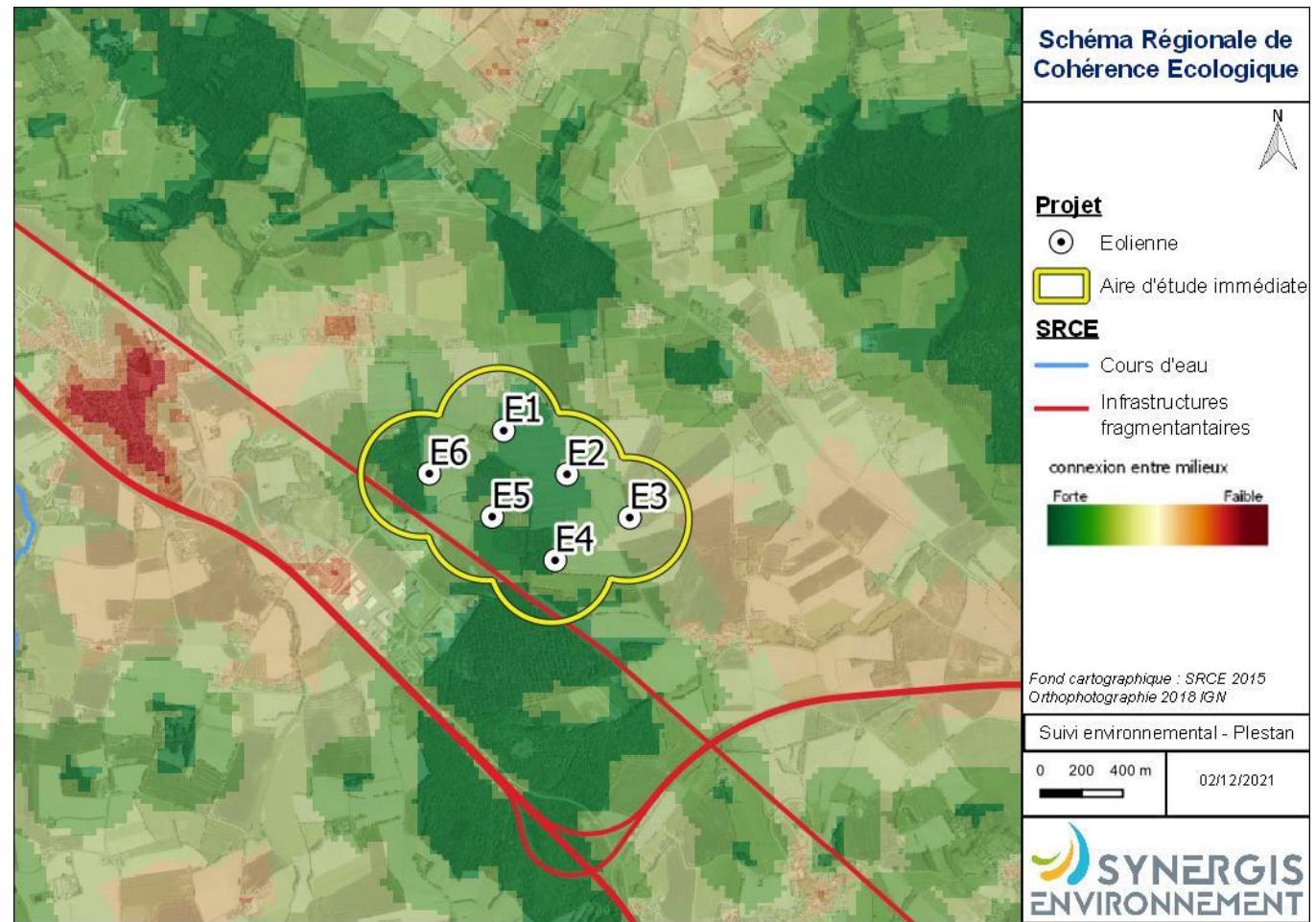


Figure 20 : Cartographie du schéma régional de cohérence écologique à l'échelle de l'AEI

Bilan contexte paysager

Les éoliennes E1, E4, E5 et E6 disposent d'éléments semi-naturels proches du mât (moins de 40 m), alors que les deux autres E2 et E3 sont isolées au milieu de champs de cultures (boisement à plus de 400 m). La présence de boisements de haies au sud et au nord de l'AEI indique la présence possible d'un corridor au sein de l'AEI.

Bilan des zones naturelles et du contexte paysager

L'AEI semble être à la limite sud-ouest d'un « territoire-corridor » composé de boisements, d'étangs et de cours d'eau boisés. L'AEI semble positionnée sur l'axe d'un corridor allant de ce territoire-corridor au nord-est d'un autre ensemble de milieux naturels au sud. Ainsi, le flux d'individus pouvant traverser le parc éolien est potentiellement important.

Le Groupe Mammalogique Breton a identifié une trame des continuités pour les chauves-souris en Bretagne. Cette trame à l'échelle de l'aire d'étude éloignée met en évidence une zone très favorable aux déplacements des chiroptères au nord-ouest de l'AEI.

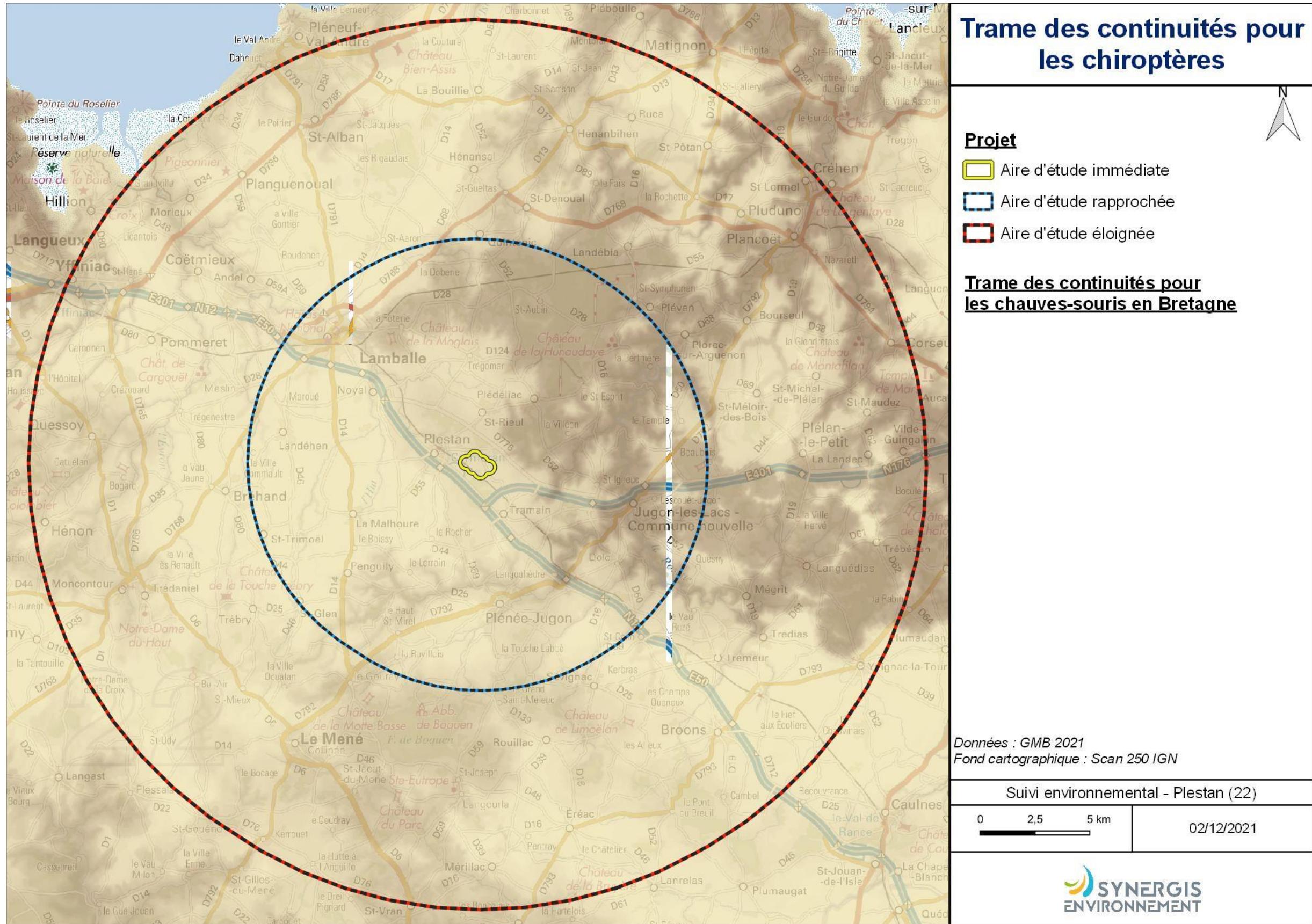


Figure 21 : Valeur moyenne des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentale. Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions possibles entre les cœurs d'habitats de différentes espèces sensibles de chiroptères (grand et petit rhinolophes, murins de Bechstein et de Daubenton, barbastelle d'Europe et sérotine commune). Source : Groupe Mammalogique Breton 2020.

V. SUIVI DES CHIROPTERES AU SOL ET EN NACELLE

V.1 Historique du parc

Lors du « porter à connaissance » réalisé par TBM Environnement une synthèse des études précédentes a été réalisée. « *Alors que l'étude d'IEL (2014) conclut que le projet ne devrait avoir que très peu d'impacts sur les chiroptères étant donné la pauvreté du milieu considéré, la dernière étude réalisée par Amikiro en 2017 nuance un peu ce constat et qualifie les risques comme pouvant être significatifs (utilisation importante de la zone d'étude pour l'activité de chasse et dans une moindre mesure pour le transit, au moins 11 espèces recensées, activité acoustique "forte" à "très forte" notamment en début d'été, utilité avérée du "Bois de Boudan" pour le franchissement de la RN 12).* »

Les deux espèces les plus couramment contactées sont la pipistrelle commune (plus de 70 % des contacts) et la pipistrelle de Kuhl avec un indice d'activité "fort" à "très fort". Le murin de Daubenton présente localement une activité acoustique importante au niveau des retenues d'eau (secteur proche de l'éolienne E1) et au sud-ouest de l'éolienne E6. La barbastelle d'Europe semble peu représentée sur le site (3 contacts au total), tout comme la sérotine commune. »

Le suivi au sol réalisé cette année 2021 permettra d'analyser l'activité et l'utilisation du site par les chiroptères tout en comparant les données avec les suivis précédemment réalisés au sol.

Dans les conclusions des suivis précédemment réalisés, il est noté l'absence de suivi passif en nacelle. Ce suivi permettra lors de sa réalisation de mieux évaluer l'utilisation du site à hauteur de pale (zone à risque) et ainsi mieux appréhender les risques de collisions pour les chiroptères.

V.2 Résultats des écoutes actives

Pour rappel, c'est un total de 9 soirées d'écoutes actives qui a été réalisé sur ce site, avec 10 points d'écoute. L'ensemble des sorties s'est déroulé dans des conditions météorologiques plus ou moins favorables aux inventaires chiroptères.

Date	Intervenant	Intervention	Période	Conditions météorologiques
20/04/2021	M.JODET	Écoutes actives et passives	Hivernale	T° : 13 °C, vent faible à modéré, couverture 6/8
28/04/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Hivernale	T° : 08 °C, vent faible à modéré, couverture 0/8
10/05/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Printanière	T° : 10 °C, vent faible à modéré, couverture 6/8
25/05/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Printanière	T° : 15 °C, vent modéré, couverture 4/8
14/06/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Printanière	T° : 15 °C, vent faible à modéré, couverture 6/8
06/07/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Estivale	T° : 15 °C, vent faible, averses, couverture 7/8
04/08/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Estivale	T° : 10 °C, vent faible à modéré, couverture 2/8
25/08/2021	H.PONTY	Écoutes actives et passives	Estivale	T° : 12 °C, vent faible à modéré, couverture 2/8
27/09/2021	R.LE GOFF	Écoutes actives et passives	Automnale	T° : 12 °C, vent faible, couverture 8/8

Les résultats enregistrés lors de ces soirées d'écoute active sont synthétisés dans le tableau suivant (voir annexe 2 le tableau agrandi).

Point d'écoute	Type de Milieu	Spécies												Groupes		Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure	Niveau d'activité
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Pir	Pls	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp			
1	Semi-ouvert	24	14				4					1				43,00	14,33	Très faible
2	Ouvert	113	1	2												116,00	38,67	Faible
3	Semi-ouvert	73	55	7	2				1		1		1	1		142,00	47,33	Faible
4	Ouvert	40	7	2	1		1									52,00	17,33	Très faible
5	Ouvert	115	11	12	3		2	1		2			1			147,00	49,00	Faible
6	Semi-ouvert	189	32													221,00	73,67	Moyen
7	Semi-ouvert	40	5	2	1				1						2	51,00	17,00	Très faible
8	Semi-ouvert	44				4					2		1			51,00	17,00	Très faible
9	Ouvert	48	7		1							5			1	62,00	20,67	Faible
10	Semi-ouvert	42	3	1	5							1				52,00	17,33	Très faible

Légende :

Pp : Pipistrelle commune

Pk : Pipistrelle de khul

Pn : Pipistrelle de nathusius

Bb : Barbastelle d'Europe

Es : Sérotine commune

Nn : Noctule de Leisler

NI : Noctule de Leisler

Pir : Oreillard roux

Pls : Oreillard gris

Mmys : Murin à moustaches

Mdau : Murin de daubenton

Mmyo : Grand murin

Myosp : Murin indéterminé

Serotule : Noctule commune/leisler/Sérotine commune

V.2.1 Observations globales

Ce sont au total 937 contacts qui ont été enregistrés lors des sessions d'écoute active pour une moyenne de 31 contacts par heure. **L'activité chiroptérologique globale au sein de l'AEI est donc considérée comme faible** selon l'échelle définie dans la partie méthodologique.

Ce constat révèle toutefois quelques disparités d'un point d'écoute à l'autre. S'il en ressort que l'activité est considérée comme très faible à faible sur la majorité des points, l'activité est toutefois moyenne sur le point n° 6. Ce point d'écoute correspond à une lisière de boisement.

Aucun passage migratoire potentiel, notamment pour la pipistrelle de Nathusius, n'a été observé sur le secteur.

V.2.2 Diversité spécifique

Ce sont 12 espèces et 2 groupes d'espèces de chauves-souris sur les 18 courantes présentent en Bretagne (21 au total) qui ont été recensées en écoute active. Cette diversité est considérée comme très forte.

Tableau 26 : Espèces inventoriées en écoute active

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de points fréquentés	Présence %
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10	100%
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9	90%
Pn	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6	60%
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	6	60%
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	10%
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	30%
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	10%
Pir	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	2	20%
Pls	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	1	10%
Mmys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	2	20%
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	3	30%
Mmyo	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	3	30%
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	1	10%
Myosp	Murin sp	<i>Myotis sp</i>	4	40%

La pipistrelle commune est présente sur l'intégralité des points. Elle est donc active sur l'ensemble de l'AEI. Les pipistrelles de Kuhl et de Nathusius ont été respectivement contactées respectivement sur 9 et 6 des 10 points. Le groupe des murins non identifiés a été contacté sur 4 des points. La noctule commune, le murin de Daubenton et le grand murin ont été contactés sur 3 des points d'écoute. L'oreillard roux, le murin à moustaches, sont contactés sur 2 points tandis que la sérotine commune et le groupe des sérotules ne sont contactés que sur 1 point.

V.2.3 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 27 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute active

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	24.27	Faible
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4.50	Faible
Pn	Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0.87	Très faible
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	0.72	Faible
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0.08	Très faible
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0.06	Très faible
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0.01	Très faible
Plr	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	0.08	Très faible
Pls	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	0.08	Très faible
Mmys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	0.25	Très faible
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	0.39	Très faible
Mmyo	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	0.13	Très faible
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus /</i> <i>Nyctalus noctula /</i> <i>Nyctalus leisleri</i>	0.01	Très faible
Myosp	Murin sp	<i>Myotis sp</i>	0.27	Faible

En plus d'être l'espèce la plus présente sur l'AEI, la pipistrelle commune est également l'espèce ayant la plus grande activité. **Néanmoins, celle-ci possède une activité faible sur l'AEI.** La pipistrelle de Kuhl et le groupe des murins non déterminés présentent également une activité faible. Le reste des espèces contactées présentent une activité très faible sur le site d'étude.

Cependant, la répartition des espèces n'est pas homogène et présente des variations d'activité en fonction des points d'écoute (tableau suivant, agrandi en annexe 2).

Tableau 28 : Niveau d'activité (cts ajustés/h) par espèce observé par point d'écoute active

Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces										Groupes		Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité		
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Plr	Pls	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp		
1	Ouvert	8.00	4.67				0.33				0.56					13.56	Très faible
2	Ouvert	37.67	0.33	0.67												38.67	Faible
3	Semi-ouvert	24.33	18.33	2.33	1.11				0.42		0.83		0.42	0.13	0.54	48.45	Faible
4	Ouvert	13.33	2.33	0.67	0.56		0.08									17.51	Très faible
5	Ouvert	38.33	3.67	4.00	1.67		0.17	0.10		0.83			0.42			49.19	Faible
6	Semi-ouvert	63.00	10.67													73.67	Moyen
7	Semi-ouvert	13.33	1.67	0.67	0.56				0.42						1.07	17.71	Très faible
8	Semi-ouvert	14.67				0.84					1.67		0.42			17.59	Très faible
9	Ouvert	16.00	2.33		0.56							2.78		0.54		22.21	Faible
10	Semi-ouvert	14.00	1.00	0.33	2.78							0.56				18.67	Très faible

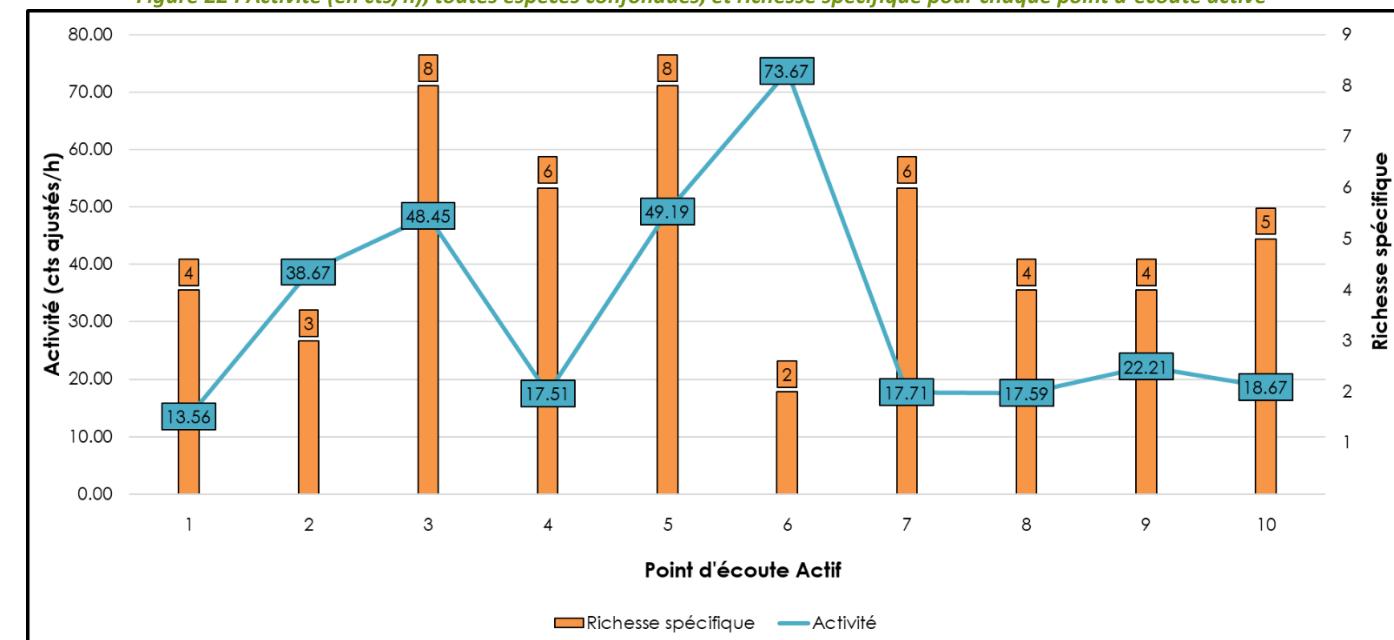
Les espèces sont donc présentes de manière différente sur l'AEI :

- ❖ La pipistrelle commune possède une activité moyenne localisée au niveau des points n° 2 et 5 qui coïncide avec la présence du plan d'eau pour le point 2, et une lisière de boisement pour le point 5. Le point n° 6 concentre une activité forte pour cette espèce.
- ❖ La pipistrelle de Kuhl à une activité moyenne sur le point 3 correspondant à une lisière de boisement.
- ❖ La pipistrelle de Natusius à une activité moyenne sur le point 5.
- ❖ La barbastelle d'Europe présente une activité moyenne sur les points 3 et 5 voire forte sur le point 10 correspondant à une lisière de boisement.
- ❖ Le groupe des murins présente une activité moyenne sur le point 7 correspondant à une haie bocagère.

V.2.4 Répartition spatiale des contacts

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

Figure 22 : Activité (en cts/h), toutes espèces confondues, et richesse spécifique pour chaque point d'écoute active



L'activité est la plus élevée sur le point n° 6 et est considérée comme moyenne. Ce point est placé à un endroit stratégique pour les chiroptères, au niveau d'une lisière de boisement avec la présence d'une haie bocagère dans la continuité de celui-ci. L'activité est faible sur le reste des points, à savoir les numéros 3 ; 8 ; 5 et 9 ; et très faible sur les points 1 ; 4 ; 7 ; 8 et 10.

En termes de richesse spécifique, celle-ci est dite « forte » sur les points 3 et 5, moyenne sur les points 4 ; 7 et 10. Sur le reste des points d'écoute, la richesse spécifique est considérée comme « faible » voire « très faible ».

Tableau 29 : Évaluation du niveau de la richesse spécifique et de son intérêt par point d'écoute active

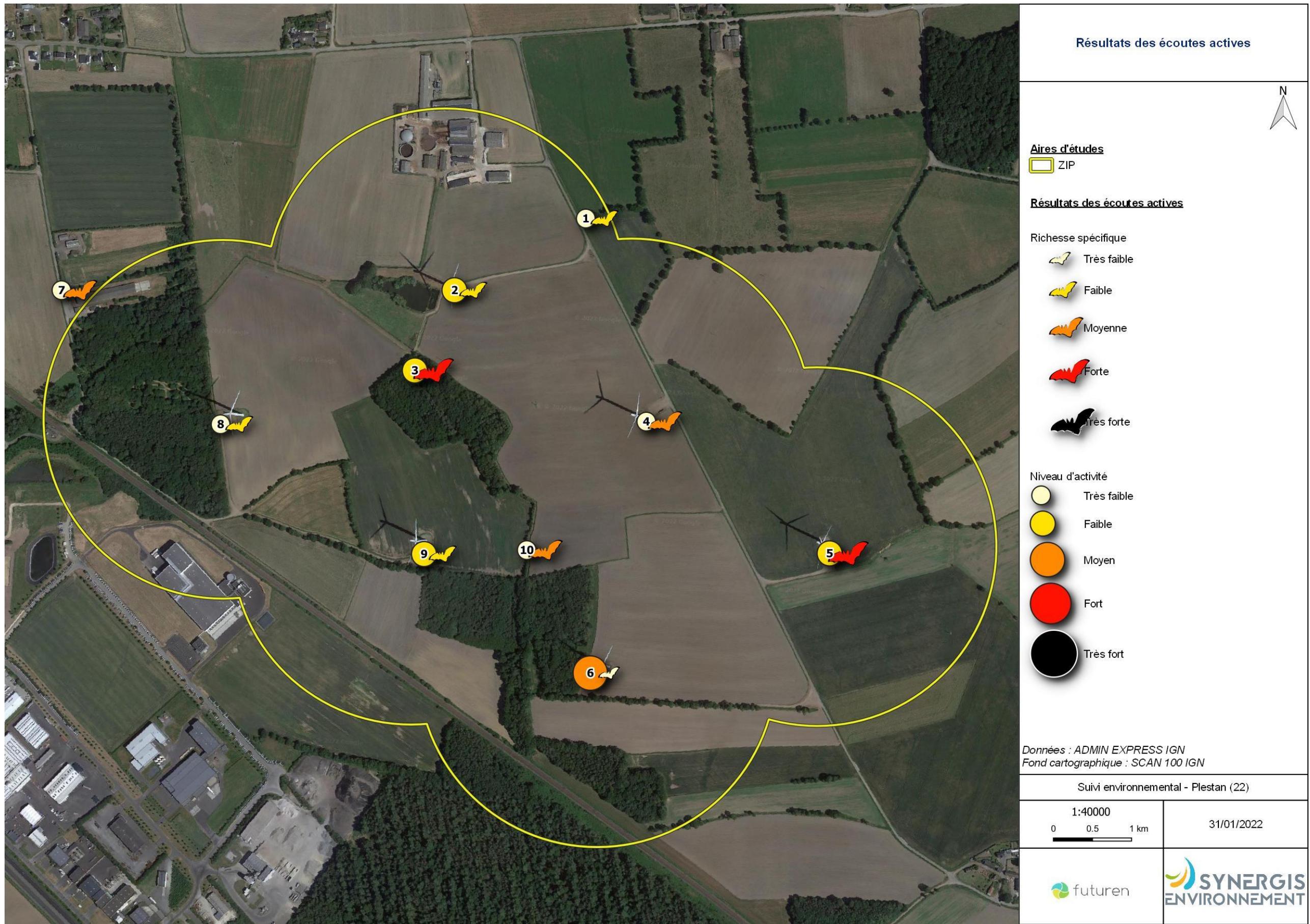
Point d'écoute	Activité (Cts Ajustés /H)	Richesse spécifique	Niveau d'activité	Evaluation richesse spécifique	Intérêt chiroptérologique
1	13.56	4	Très faible	Faible	Faible
2	38.67	3	Faible	Faible	Faible
3	48.45	8	Faible	Forte	Moyen
4	17.51	6	Très faible	Moyenne	Faible
5	49.19	8	Faible	Forte	Moyen
6	73.67	2	Moyen	Très faible	Faible
7	17.71	6	Très faible	Moyenne	Faible
8	17.59	4	Très faible	Faible	Faible
9	22.21	4	Faible	Faible	Faible
10	18.67	5	Très faible	Moyenne	Faible

Bilan des écoutes actives

La richesse spécifique est considérée comme très forte avec 12 espèces et 2 groupes d'espèces de chauves-souris sur les 18 courantes présentent en Bretagne (21 au total).

Deux espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore sont présentes sur l'AIE ; à savoir la barbastelle d'Europe et le grand murin.

L'activité, largement dominée par les pipistrelles, est globalement faible sur l'AIE. Elle se concentre notamment au niveau des lisières boisées ; avec des niveaux d'activités, sur ces secteurs, pouvant être ponctuellement moyens.



V.3 Résultats des écoutes passives

Pour rappel, 9 soirées d'inventaires par écoute passive ont été menées en parallèle des inventaires par écoute active. C'est un total de 18 points d'écoute qui a été réalisé, soit 9 soirées à 2 SM4bat. Les conditions météorologiques étaient les mêmes que celles des écoutes actives. Les résultats enregistrés lors de ces soirées d'écoute passive sont synthétisés dans le Tableau 87 (annexe 3).

Ce sont au total 2 553 contacts qui ont été enregistrés lors des sessions d'écoute passive pour une moyenne de 70,90 ct/h. **L'activité chiroptérologique, enregistrée via les SM4bat, au sein de l'AEI, est donc considérée comme moyenne**, selon l'échelle définie dans la partie méthodologique.

Ce constat révèle toutefois quelques disparités d'un point d'écoute à l'autre. Il en ressort que l'activité est considérée comme très faible à faible sur la majorité des points, l'activité se révèle moyenne sur les points 1F ; 2F et 8F (correspondant à la présence de haies bocagères et de la mare située au nord du site), voire forte sur le point 9F (haie bocagère) et très forte sur les points 5F et 8D respectivement une haie bocagère et un champ cultivé.

Aucun passage migratoire potentiel, notamment pour la pipistrelle de *Nathusius*, n'a été observé sur le secteur.

V.3.1 Diversité spécifique

Ce sont 14 espèces et 2 groupes d'espèces de chauves-souris sur les 18 courantes présentes en Bretagne (21 au total) qui ont été recensées en écoute passive. Cette diversité est considérée comme très forte.

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de points fréquentés	Présence %
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15	83%
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	11	61%
Pn	Pipistrelle de <i>Nathusius</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	7	39%
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	6	33%
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	7	39%
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	4	22%
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	3	17%
Plr	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	7	39%
Pls	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	10	56%
Rh	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	6%
Mnat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	2	11%
Mmys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	2	11%
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	3	17%
Mmyo	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	2	11%
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	1	6%
Myosp	Murin sp	<i>Myotis sp</i>	3	17%

Les espèces inventoriées en écoute active sont retrouvées en écoute passive. Deux nouvelles espèces viennent s'ajouter au cortège spécifique déjà recensé : le petit rhinolophe et le murin de Natterer.

Tout comme pour les inventaires en écoute active, la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl et de *Nathusius* sont présentes sur une majorité de points, et confirment le fait qu'elles utilisent la totalité de l'AEI. L'oreillard gris est contacté sur 10 des 18 points d'écoute effectués. Les autres espèces sont présentes plus ponctuellement en écoute passive.

V.3.2 Abondance

Tout comme pour le niveau d'activité des chauves-souris en écoute active, l'évaluation de leur 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 30 : Évaluation du niveau d'activité sur l'ensemble de l'AEI des espèces inventoriées par écoute passive

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	49.47	Moyen
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	13.39	Faible
Pn	Pipistrelle de <i>Nathusius</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3.11	Faible
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	0.51	Faible
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0.34	Très faible
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0.13	Très faible
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0.49	Très faible
Plr	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	0.56	Très faible
Pls	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	0.80	Très faible
Rh	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0.14	Très faible
Mnat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	0.23	Très faible
Mmys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	0.21	Très faible
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	0.42	Très faible
Mmyo	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	0.16	Très faible
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	0.01	Très faible
Myosp	Murin sp	<i>Myotis sp</i>	0.45	Faible

En plus d'être l'espèce la plus présente sur l'AEI, la pipistrelle commune est également l'espèce ayant la plus grande activité. **Celle-ci possède une activité moyenne sur l'AEI**. L'ensemble des autres espèces contactées présente une activité globalement faible à très faible au sein de l'AEI.

Cependant, la répartition des espèces n'est pas homogène et présente des variations d'activité en fonction des points d'écoute. (Voir tableau en annexe 3).

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

- ❖ La pipistrelle commune possède une activité forte localisée au niveau des points 1F, 5F, 8F, 8D et 9 F. Elle possède une activité moyenne au niveau du point 2F ;

- ❖ La pipistrelle de Kuhl présente une activité très forte au niveau du point 5F et moyenne au point 8D
- ❖ La pipistrelle de Natusius présente une activité très forte au niveau du point 8D et forte au point 9F
- ❖ La barbastelle d'Europe présente une activité forte au niveau du point 8D et forte au point 9F
- ❖ La noctule de Leisler présente une activité moyenne au niveau du point 6D
- ❖ Le petit rhinolophe présente une activité moyenne sur le point 9F de même que le murin de Natterer.

V.3.3 Répartition spatiale des contacts

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

Bilan des écoutes passives :

Lors des écoutes passives, 2 espèces supplémentaires ont été enregistrées par rapport aux écoutes actives, totalisant ainsi 14 espèces et 2 groupes d'espèces, correspondant à une **diversité très forte** pour l'ensemble du suivi au sol.

Trois espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore sont présentes sur l'AIE ; à savoir la barbastelle d'Europe, le petit rhinolophe et le grand murin.

L'activité, largement dominée par les pipistrelles, est globalement moyenne sur l'AIE notamment au niveau des lisières boisées, avec des niveaux pouvant être ponctuellement forts voire très forts le long des éléments paysagers structurants.

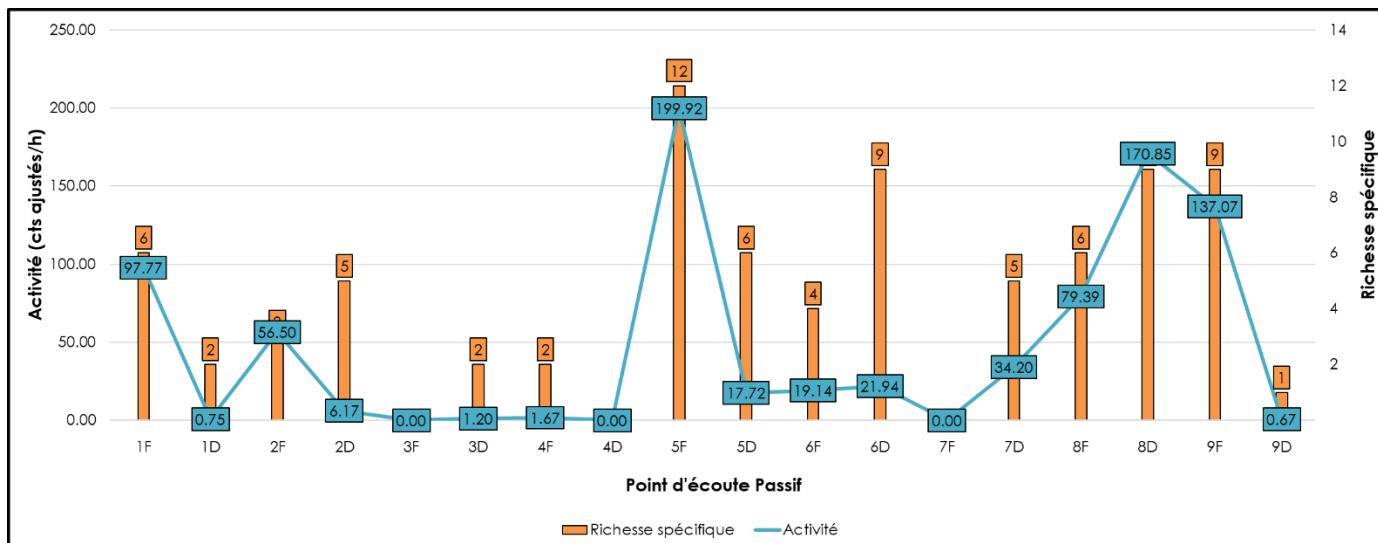


Figure 24 : Activité (en ct/h), toutes espèces confondues, et richesse spécifique pour chaque point d'écoute passive

L'activité est très forte sur les points 5F et 8D. Un niveau qui peut s'expliquer par une activité moyenne des pipistrelles et de la barbastelle d'Europe sur ces points-là. Le point 9F présente une activité forte, les points 1F, 2F et 8F présentent une activité moyenne. Cette activité peut être expliquée par la présence de haies bocagères et de lisières boisées très favorables aux chiroptères. Ce résultat confirme l'étude de l'association Amikiro menée en 2016 (se référer à la figure 27 ci-dessous).

L'activité est faible sur le reste des points, à savoir les numéros 6D et 7D, voire très faible sur les points 2D, 3F, 3D, 4F, 4D, 5D, 6F, 7F et 9D.

En termes de richesse spécifique, celle-ci est dite « très forte » sur le point 5F, « forte » sur les points 6D, 8D et 9F voire « moyenne » sur 5 des points à savoir les numéros 1F, 2D, 5D, 7D et 8 F.

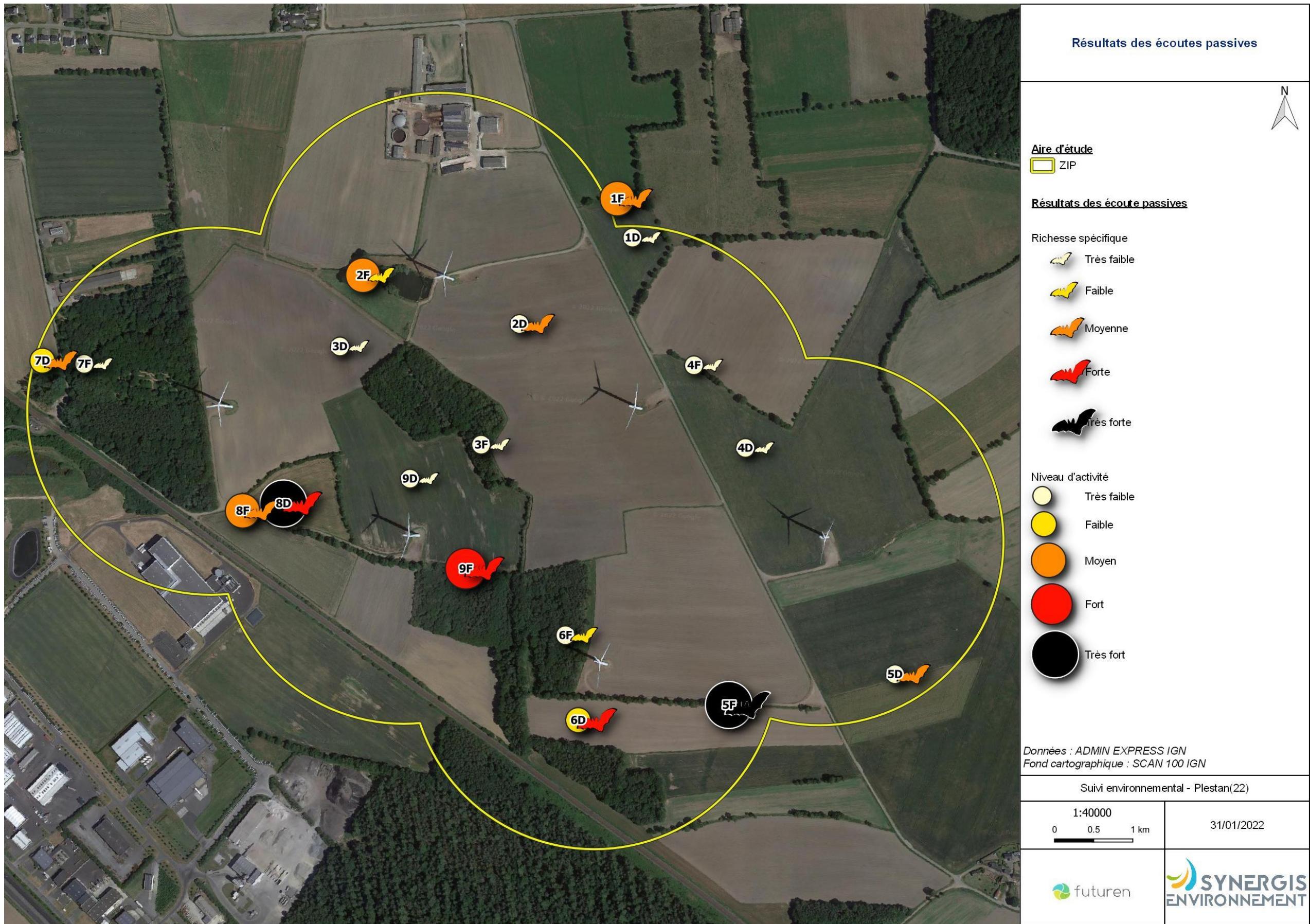




Figure 26 : Cartographie des espèces de chiroptères sensibles aux risques de collision et des milieux d'intérêts pour ces derniers

Source : Amikiro 2017

V.4 Suivi en nacelle

V.4.1 Résultats des écoutes en nacelle pour l'éolienne E5

Malgré le bon fonctionnement du matériel, peu de contacts de chauves-souris ont été enregistrés sur l'ensemble de la période. Seuls les mois de mai, juin, juillet, août et octobre présentent des contacts de chiroptères. Les résultats enregistrés lors de la saison d'écoute sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris

Absence de Contacts	Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (H)	Mois	Espèces				Groupes Sérotule	Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure	Niveau d'activité
				Pp	Pn	Es	Nn				
Absence de contacts	01/04/2021 au 30/04/2021	308,00	Avril								Très faible
	01/05/2021 au 31/05/2021	544,00	Mai	19	1				20,00	0,04	Très faible
	01/06/2021 au 30/06/2021	240,00	Juin	23	36			2	61,00	0,25	Très faible
	01/07/2021 au 31/07/2021	260,00	Juillet	40	20		1	1	62,00	0,24	Très faible
	01/08/2021 au 31/08/2021	602,00	Août	19	8	1	2		30,00	0,05	Très faible
Absence de contacts	01/09/2021 au 30/09/2021	342,00	Septembre								Très faible
	01/10/2021 au 31/10/2021	408,00	Octobre	12	2				14,00	0,03	Très faible

Légende :

Pp : Pipistrelle commune

Pk : Pipistrelle de khul

Pn : Pipistrelle de nathusius

Es : Sérotine commune

Nn : Noctule commune

NI : Noctule de Leisler

Serotule : Noctule commune/leisler/Sérotine commune

V.4.1.1 Observations globales

Ce sont au total 187 contacts qui ont été enregistrés lors de la saison pour une moyenne de 0,06 ct/h. L'activité chiroptérologique globale au niveau de l'éolienne E5 est donc considérée comme **très faible** selon la méthodologie.

V.4.1.2 Diversité spécifique

Ce sont 5 espèces et 1 groupe d'espèces de chauves-souris qui ont été recensées en nacelle. Parmi les espèces recensées, on ne retrouve que des espèces à forte sensibilité éolienne.

Tableau 32 : Espèces inventoriées en nacelle

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de Mois de Présence	Présence %
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	57%
Pn	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	4	57%
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	14%
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1	14%
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	14%
Serotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	2	29%

V.4.1.3 Activité

L'évaluation de leur activité est calculée par l'application du coefficient de détectabilité ainsi qu'en fonction de leur niveau d'abondance en Bretagne comme expliqué dans la méthodologie.

L'intégralité des contacts a été prise en compte lors de l'analyse.

Tableau 33 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,05	Très faible
Pn	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,04	Faible
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,0001	Très faible
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0,0001	Très faible
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,0002	Très faible
Serotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	0,001	Très faible

La pipistrelle de Nathusius présente une activité faible, tandis que les autres espèces contactées ont une activité considérée comme très faible sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

L'espèce ayant l'activité la plus « intense » est la pipistrelle commune avec 0,04 ct/h, l'espèce la plus impactée par les éoliennes en Europe.

En prenant les espèces au cas par cas, il en va de même pour leur activité.

Tableau 34 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)

Absence de Contacts	Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (h)	Mois	Espèces					Groupes	Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité		
				Pp	Pn	Es	Nn	NI					
Absence de contacts	01/04/2021 au 30/04/2021	308,00	Avril								Très faible		
	01/05/2021 au 31/05/2021	544,00	Mai	0,03	0,002					0,04	Très faible		
	01/06/2021 au 30/06/2021	240,00	Juin	0,10	0,15					0,003	0,25	Très faible	
	01/07/2021 au 31/07/2021	260,00	Juillet	0,15	0,08					0,001	0,002	0,23	Très faible
	01/08/2021 au 31/08/2021	602,00	Août	0,03	0,01	0,001	0,001				0,05	Très faible	
Absence de contacts	01/09/2021 au 30/09/2021	342,00	Septembre								Très faible		
	01/10/2021 au 31/10/2021	408,00	Octobre	0,03	0,005					0,03	Très faible		

Il en ressort que :

- La pipistrelle de Natusius présente une activité forte au mois de juin puis faible au cours du mois de juillet.
- Le reste de la saison, l'activité des chiroptères demeure très faible voir absente en altitude.

V.4.1.4 Répartition temporelle des contacts

L'activité chiroptérologique la plus forte est au mois de juin (0,25 ct/h) et la plus faible est au mois d'octobre (0,04 ct/h). La diversité spécifique est au maximum de 4 espèces pendant le mois d'août période qui correspond à la mise bas et d'élevage des jeunes.

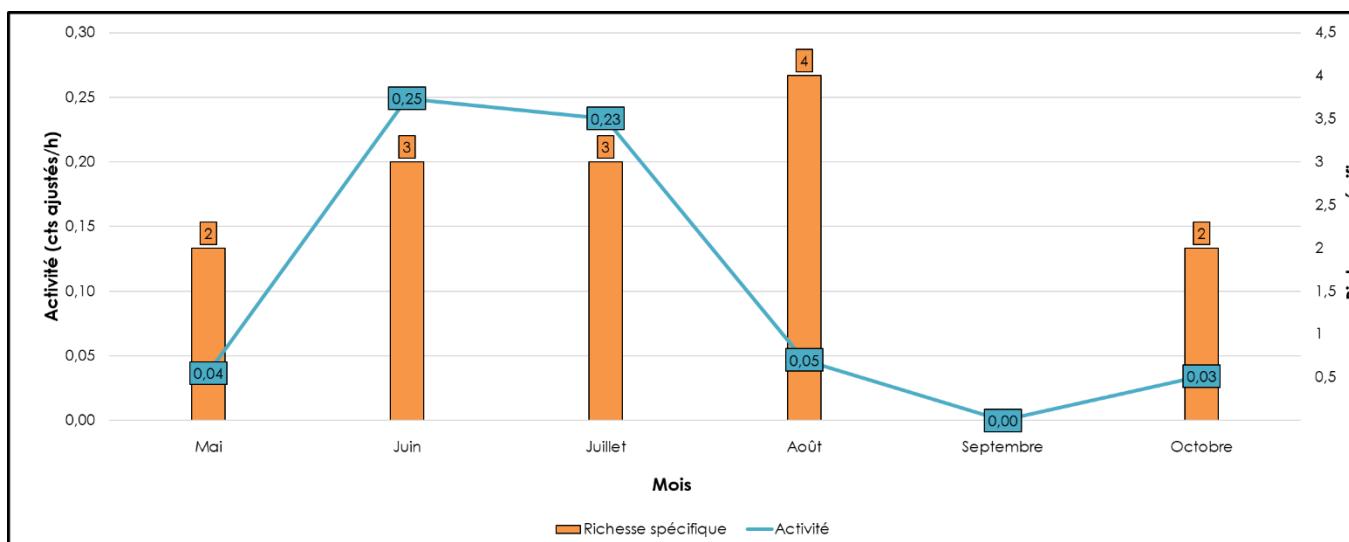


Figure 27 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison, R.S. = Richesse spécifique.

V.4.1.5 Analyse des conditions météorologiques et temporelles

V.4.1.5.1 Activité des chiroptères au cours de la nuit

Les enregistrements démarrent 30 minutes avant le coucher de soleil et se terminent 30 minutes après le lever de soleil. Le graphique ci-dessous montre l'évolution de l'activité chiroptérologique au cours de la nuit.

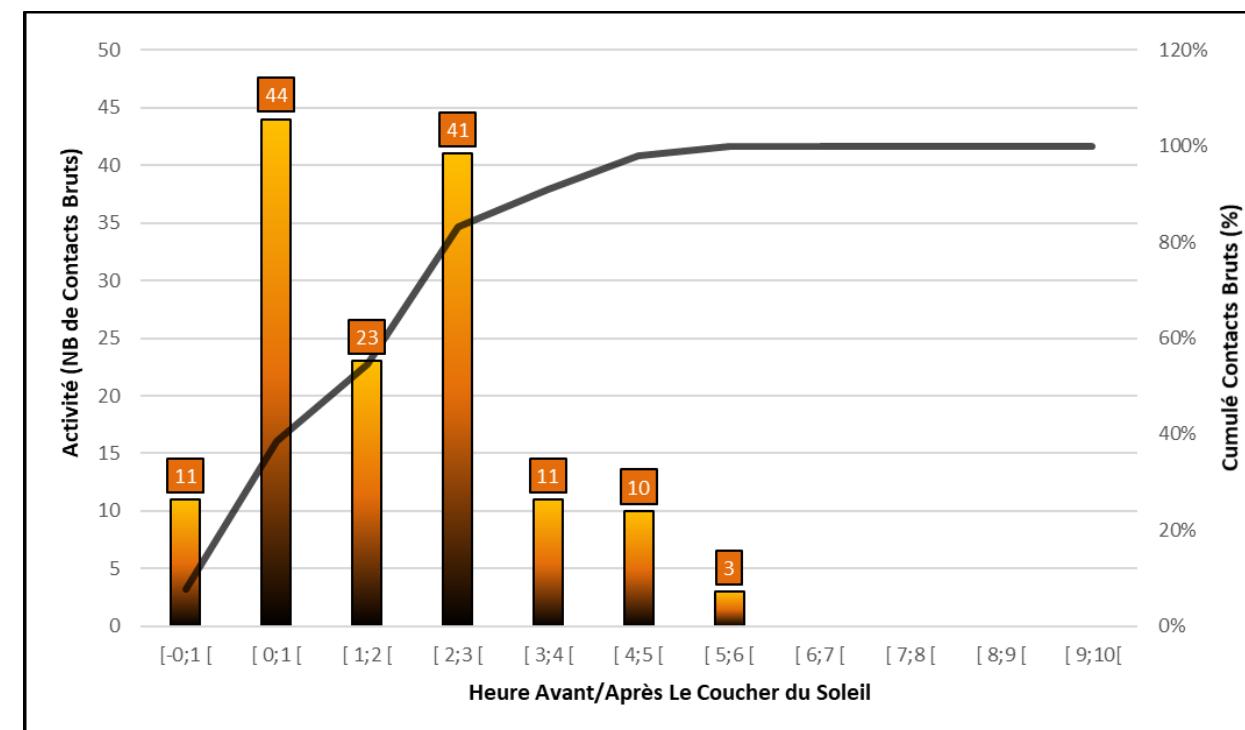


Figure 28 : Activité des chiroptères au cours de la nuit

La durée de la nuit étant variable d'une saison à l'autre, cela explique le faible nombre de contacts obtenus dans les dernières tranches de la nuit. Cependant, on note que 84 % de l'activité se concentre sur les 3 premières heures de la nuit. Bien que cela diffère en fonction des espèces, la majorité des chauves-souris chassent le plus activement en début de nuit.

V.4.1.6 Impact de la température sur l'activité des chiroptères

La température est un facteur pouvant influencer l'activité des chiroptères. Le graphique suivant montre l'évolution de l'activité des chauves-souris en fonction de la température.

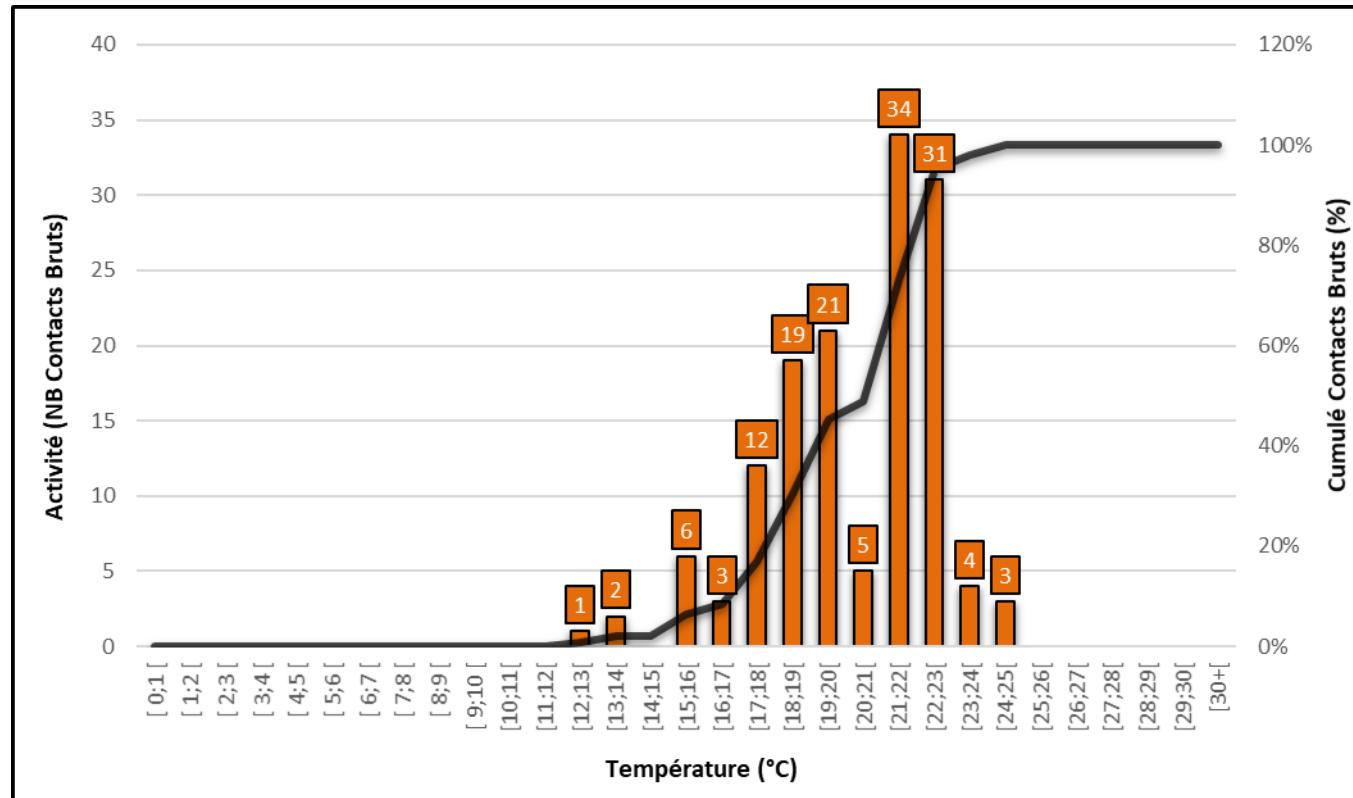


Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la température

En 2021, les chauves-souris sont présentes à hauteur de pale à partir de 12 °C et jusqu'à 25 °C. 87 % de l'activité se concentre principalement entre 17 et 23 °C. Deux pics d'activités sont à noter, entre 17 et 21 °C et de 21 à 23 °C. Il faut néanmoins prendre du recul sur ces résultats et les mettre au regard de l'occurrence de ces tranches de températures durant les phases d'enregistrement.

V.4.1.6.1 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.

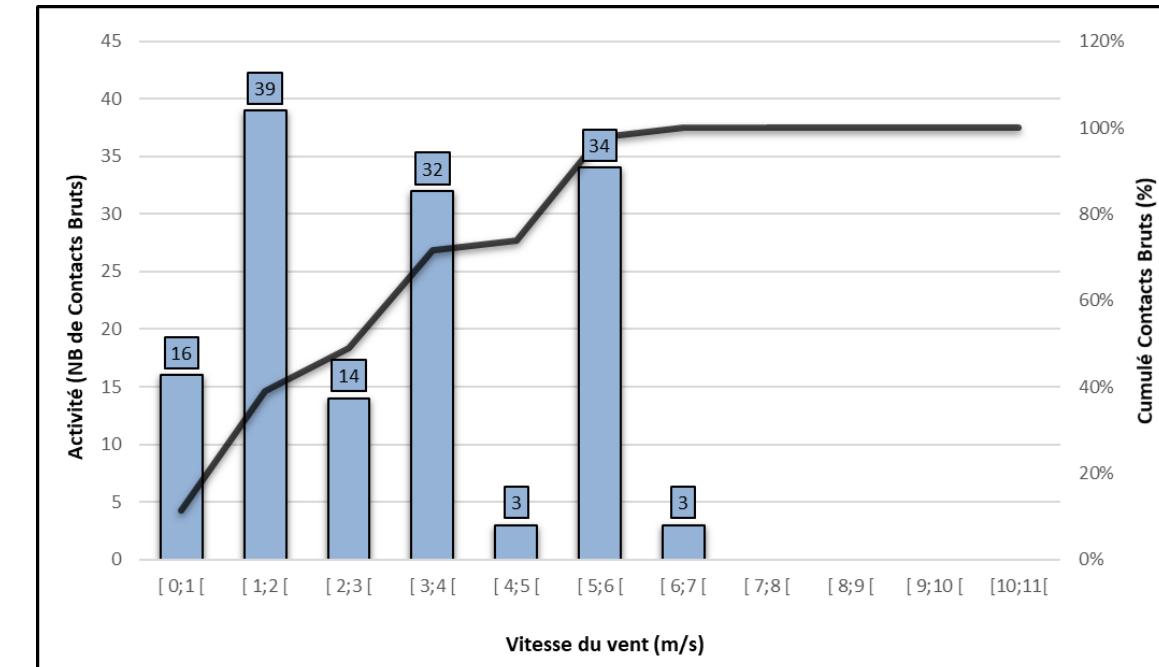


Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

Les chiroptères sont actifs de 0 à 7 m/s. L'analyse de la vitesse du vent nous indique que l'activité chiroptérologique se concentre entre 0 et 6 m/s (98 %), avec un pic entre 1 et 6 m/s (87 %). Au-delà de 6 m/s, l'activité décroît fortement (3 %).

V.4.1.6.2 Précipitations et 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 prestataire.

V.4.2 Résultats des écoutes en nacelle pour l'éolienne E6

Malgré le bon fonctionnement du matériel, peu de contacts de chauves-souris ont été enregistrés sur l'ensemble de la période. Les résultats enregistrés lors de la saison d'écoute sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 35 : Nombre de contacts par espèce de chauves-souris

Absence de Contacts	Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (H)	Mois	Espèces							Groupes	Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure	Niveau d'activité
				Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI				
Absence de contacts	01/04/2021 au 30/04/2021	308,00	Avril											Très faible
	01/05/2021 au 31/05/2021	544,00	Mai	42		6						48,00	0,09	Très faible
	01/06/2021 au 30/06/2021	240,00	Juin	44		37						81,00	0,34	Très faible
	01/07/2021 au 31/07/2021	260,00	Juillet	40		9		2		4	4	59,00	0,23	Très faible
	01/08/2021 au 31/08/2021	602,00	Août	80	2	39		5	1	1	8	136,00	0,23	Très faible
	01/09/2021 au 30/09/2021	342,00	Septembre	205	5	152	2	14	18	15	27	438,00	1,28	Moyen
	01/10/2021 au 31/10/2021	408,00	Octobre	326		11	1		1		3	342,00	0,84	Faible

Légende :

Pp : Pipistrelle commune

Pk : Pipistrelle de Kuhl

Pn : Pipistrelle de Natusius

Bb : Barbastelle d'Europe

Es : Sérotine commune

Nn : Noctule commune

NI : Noctule de Leisler

Sérotule : Noctule commune/leisler/Sérotine commune

Tableau 36 : Espèces inventoriées en nacelle

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de Mois de Présence	Présence %
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	86%
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	29%
Pn	Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6	86%
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	2	29%
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	43%
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	43%
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	3	43%
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	4	57%

V.4.2.3 Activité

L'évaluation de leur activité est calculée par l'application du coefficient de détectabilité ainsi qu'en fonction de leur niveau d'abondance en Bretagne comme expliqué dans la méthodologie.

L'intégralité des contacts a été prise en compte lors de l'analyse.

Tableau 37 : Évaluation du niveau d'activité des espèces inventoriées par écoute en nacelle

Abréviation	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Activité (Cts Ajustés /H)	Niveau d'activité
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,28	Faible
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,003	Très faible
Pn	Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,11	Moyen
Bb	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	0,002	Très faible
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,01	Très faible
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0,002	Très faible
NI	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,003	Très faible
Sérotule	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leisleri</i>	0,01	Très faible

La pipistrelle de Natusius présente une activité moyenne, la pipistrelle commune présente une activité faible, tandis que les autres espèces contactées ont une activité considérée comme très faible sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

L'espèce ayant l'activité la plus « intense » est la pipistrelle commune avec 0,28 ct/h, l'espèce la plus impactée par les éoliennes en Europe.

En prenant les espèces au cas par cas, il en va de même pour leur activité.

Tableau 38 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)

Absence de Contacts	Date d'enregistrement	Durée d'enregistrement (h)	Mois	Espèces							Groupes	Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité
				Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI			
Absence de contacts	01/04/2021 au 30/04/2021	308,00	Avril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Très faible
	01/05/2021 au 31/05/2021	544,00	Mai	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	Très faible
	01/06/2021 au 30/06/2021	240,00	Juin	0,18	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	Très faible
	01/07/2021 au 31/07/2021	260,00	Juillet	0,15	0,00	0,03	0,00	0,005	0,00	0,005	0,01	0,20	Très faible
	01/08/2021 au 31/08/2021	602,00	Août	0,13	0,003	0,06	0,00	0,01	0,000	0,001	0,01	0,21	Très faible
	01/09/2021 au 30/09/2021	342,00	Septembre	0,60	0,01	0,44	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	1,15	Moyen
	01/10/2021 au 31/10/2021	408,00	Octobre	0,80	0,00	0,03	0,004	0,00	0,001	0,003	0,003	0,83	Faible

Il en ressort que :

- La pipistrelle commune a une activité faible en juin et septembre. L'activité de ce dernier croît en octobre pour atteindre un niveau moyen.
- La pipistrelle de Natusius présente une activité forte au mois de juin voire très forte durant le mois de septembre (période de migration).

V.4.2.4 Répartition temporelle des contacts

L'activité chiroptérologique la plus forte est au mois de septembre (1,15 ct/h) et la plus faible est au mois de mai (0,09 ct/h). La diversité spécifique est au maximum de 7 espèces pendant le mois de septembre qui correspond à la période de dissolution des colonies de parturitions et à la migration.

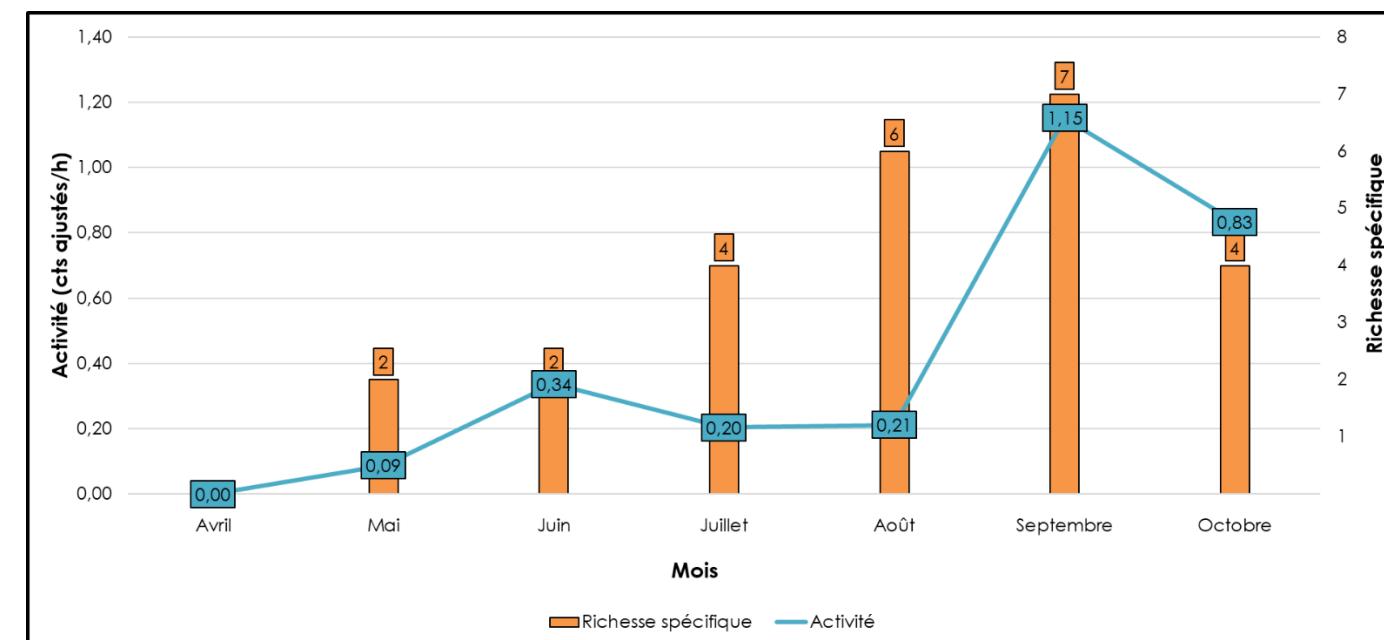


Figure 31 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison, R.S. = Richesse spécifique.

V.4.2.5 Analyse des conditions météorologiques et temporelles

V.4.2.5.1 Activité des chiroptères au cours de la nuit

Les enregistrements démarrent 30 minutes avant le coucher du soleil et se terminent 30 minutes après le lever du soleil. Le graphique ci-dessous montre l'évolution de l'activité chiroptérologique au cours de la nuit.

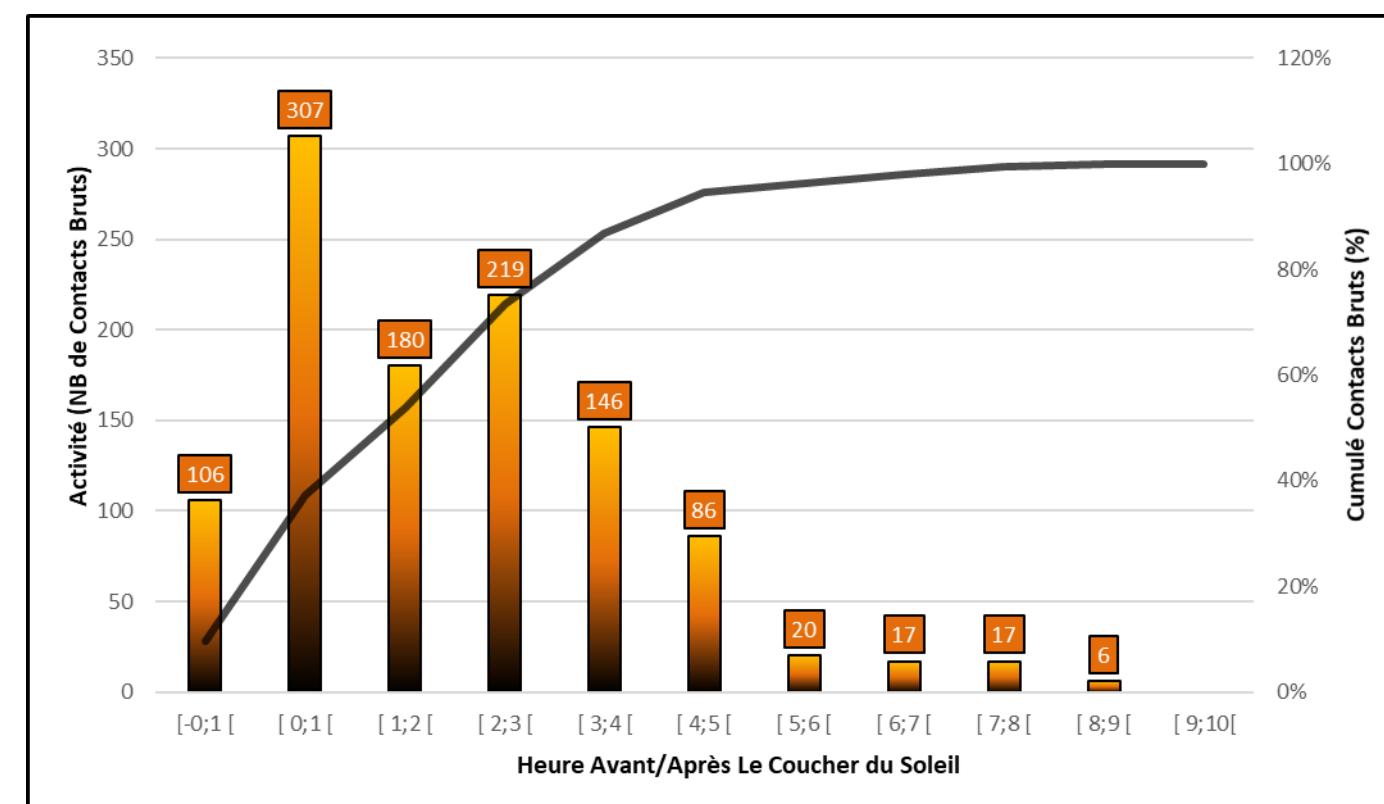


Figure 32 : Activité des chiroptères au cours de la nuit

La durée de la nuit étant variable d'une saison à l'autre, cela explique le faible nombre de contacts obtenus dans les dernières tranches de la nuit. Cependant, on note que 87 % de l'activité se concentre sur les 3 premières heures de la nuit. Bien que cela diffère en fonction des espèces, la majorité des chauves-souris chassent le plus activement en début de nuit.

V.4.2.6 Impact de la température sur l'activité des chiroptères

La température est un facteur pouvant influencer l'activité des chiroptères. Le graphique suivant montre l'évolution de l'activité des chauves-souris en fonction de la température.

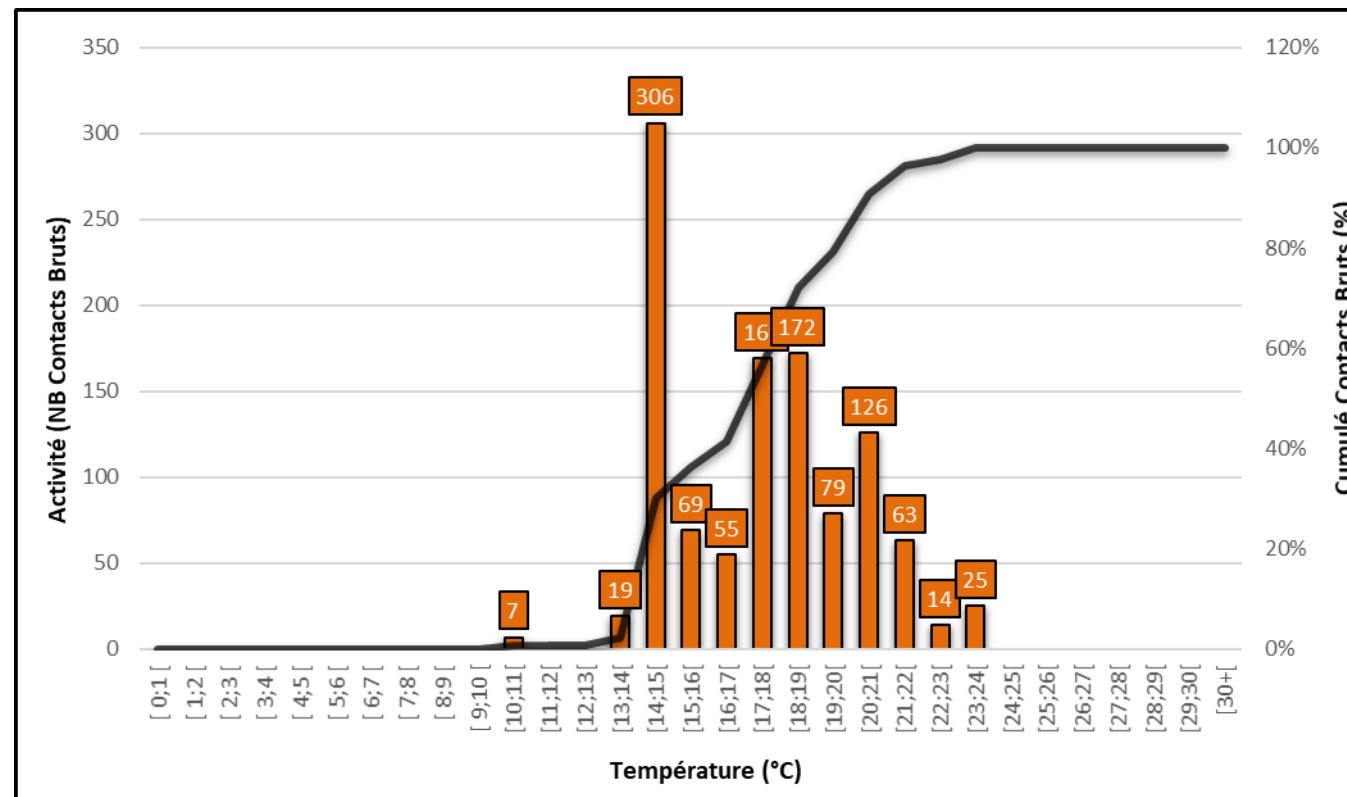


Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de la température

En 2021, les chauves-souris sont présentes à hauteur de pale à partir de 10 °C et jusqu'à 24 °C. 88 % de l'activité se concentre principalement entre 14 et 21 °C. Un pic d'activité est à noter, entre 14 et 15. À partir de 22°C l'activité des chiroptères diminue.

V.4.2.6.1 *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.

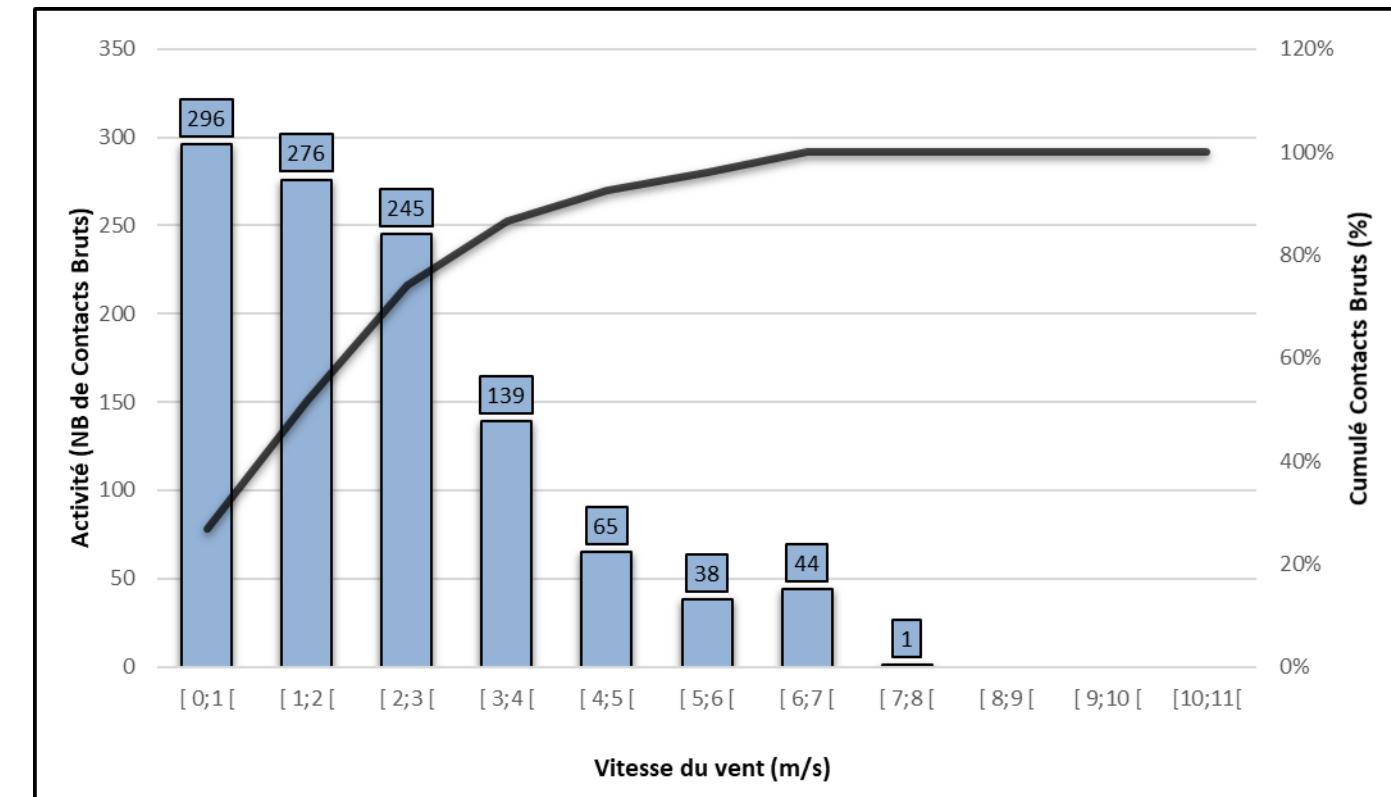


Figure 34 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

Les chiroptères sont actifs de 0 à 8 m/s. L'analyse de la vitesse du vent nous indique que l'activité chiroptérologique se concentre entre 0 et 4 m/s (93 %), avec un pic entre 0 et 3 m/s (74 %). Au-delà de 4 m/s, l'activité décroît fortement (13 %).

V.4.2.6.2 *Précipitations et 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 prestataire.

V.4.2.7 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.



V.4.2.7.1 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 : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017), la liste rouge régionale des mammifères de Bretagne (GMB, 2016) et l'inscription ou non de l'espèce en Annexe II de la « Directive Habitats » (92/43/CEE).

L'addition de ces trois statuts permet ainsi d'évaluer le niveau d'enjeu de l'espèce sur un certain territoire et la notation se fait de la manière suivante :

Tableau 39 : *Calcul du niveau d'enjeu des chauves-souris*

Statuts			Notation
LR France	LR régionale	Directive "Habitats"	
LC	LC		0
NT, DD	NT, DD	Annexe 2	0,5
VU, EN, CR	VU, EN, CR		1

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

Quatre niveaux d'enjeu sont alors possibles :

Tableau 40 : *Calcul du niveau d'enjeu patrimonial*

Niveau d'enjeu patrimonial	Notation
Faible	0
Modéré	0,5
Fort	1
Très fort	1,5 à 2,5

V.4.2.7.2 Évaluation du niveau d'enjeu

Ce sont au total 7 espèces et un groupe d'espèces qui ont été inventoriés 5 au niveau de l'éolienne E5 et 7 au niveau de E6. La partie qui suit traite de la vulnérabilité des espèces de chiroptères. Les résultats présentés ci-dessous sont basés sur les données de l'éolienne E6, car regroupant les mêmes espèces que sous l'éolienne E5 et avec une activité brute plus forte que pour cette dernière.

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

Tableau 41 : *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
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
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Article 2	Annexe IV	Fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	NT	Article 2	Annexes II et IV	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible
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

La pipistrelle de Natusius, la barbastelle d'Europe, la noctule commune et la noctule de Leisler, sont classées en enjeu fort, car classées comme quasi menacées sur la liste rouge régionale.

La pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl et la sérotine commune affichent un enjeu faible, car elles sont en préoccupation mineure sur la liste rouge régionale.

Cet enjeu est modulé avec l'activité sur le site afin d'obtenir un enjeu sur site. Ainsi, le niveau d'activité de chaque espèce influence son réel enjeu sur le site. Ces variations dépendent du comportement des individus sur site (transit, chasse, cris sociaux, colonie...), de la biologie de l'espèce, de son écologie, mais également des périodes et de l'habitat sur lequel l'individu est contacté. Il s'agit donc d'une expertise chiroptérologique propre à chaque espèce ne pouvant être calculée mathématiquement.

Tableau 42 : *Niveau d'enjeu patrimonial des espèces inventoriées et leur niveau d'enjeu sur site*

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'activité sur site	Niveau d'enjeu patrimonial	Niveau d'enjeu sur site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus Kuhlii</i>	Très faible	Faible	Très faible
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Moyen	Fort	Modéré
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Très faible	Fort	Très faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Très faible	Faible	Très faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Très faible	Fort	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Très faible	Fort	Faible

Seule la pipistrelle de Natusius présente un enjeu sur site « modéré ». L'enjeu sur site de la pipistrelle commune, la noctule commune et de Leisler est considéré comme « faible ». Un enjeu sur site « très faible » sur site est déterminé pour les espèces restantes.

V.4.2.7.3 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.**	Roussettas aegyptiacus
Pipistrellus spp.	Barbastella spp.	Plecotus spp.	Taphozous nuditiventris
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

V.4.2.7.4 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	Attriée 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
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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attriée 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
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut et bas		Oui	Oui	Fort	2	Fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Vol bas		Oui	Non	Oui	Moyen	Moyenne
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut et bas		Non	Oui	Oui	Moyen	Moyenne
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut et bas		Oui	Oui	Fort	2	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut et bas		Oui	Oui	Fort	2	Fort

Il ressort de ce tableau que toutes les espèces ont une sensibilité forte à l'éolien à l'exception de la barbastelle d'Europe et la sérotine commune.

V.4.2.7.5 Détermination du niveau de vulnérabilité

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

Tableau 46 : Calcul du niveau de vulnérabilité

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

V.4.2.7.5.1 Évaluation du niveau de vulnérabilité

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

Tableau 47 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu sur site	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité sur site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus Kuhlii</i>	Très faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Modéré (0,5)	Fort (2)	Assez fort (2,5)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Très faible (0)	Moyen (1)	Modéré (1)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Très faible (0)	Moyen (1)	Modéré (1)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu sur site	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité sur site
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)

Toutes les espèces présentes sont concernées par un niveau de vulnérabilité assez fort ou modéré et sont donc à prendre en compte dans les mesures de réduction du risque face à l'éolien, notamment les espèces migratrices.

V.4.2.7.5.2 Présentation des espèces classées vulnérables

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

Pipistrelle commune — <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
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.	
En France, la pipistrelle commune est très présente et est souvent l'espèce la plus contactée. En Bretagne, elle est également largement répartie.	
	

Photo 1 : Pipistrelle commune

Source : Photo ALTHIS

Figure 35 : Carte de répartition

Source : Carte INPN

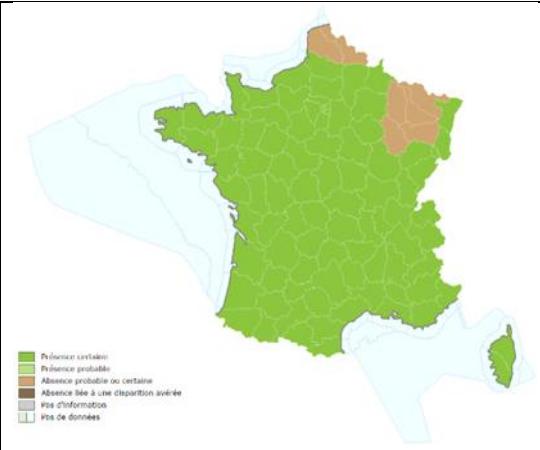
Pipistrelle de Kuhl — <i>Pipistrellus Kuhlii</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
La pipistrelle de Kuhl est une chauve-souris de petite taille anthropophile. Elle se rencontre fréquemment dans les villes. Elle fréquente également les milieux agricoles, forestiers et une grande diversité d'autres habitats. Elle gîte en période estivale dans les bâtiments et très rarement dans les cavités arboricoles.	
En France, la pipistrelle de Kuhl est bien présente à l'exception de certains départements au nord où elle reste anecdotique.	
En Bretagne, elle est également considérée comme peu commune.	
	

Photo 2 : Pipistrelle de Kuhl

Source : V. Verissimo

Figure 36 : Carte de répartition

Source : INPN

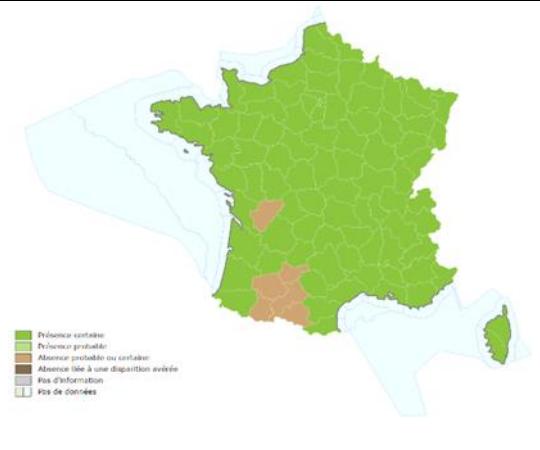
Pipistrelle de Nathusius — <i>Pipistrellus nathusii</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
La pipistrelle de Nathusius est une espèce forestière qui fréquente préférentiellement les boisements avec de nombreux points d'eau. Il s'agit d'une espèce migratrice qui vole sur de grandes distances entre ses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

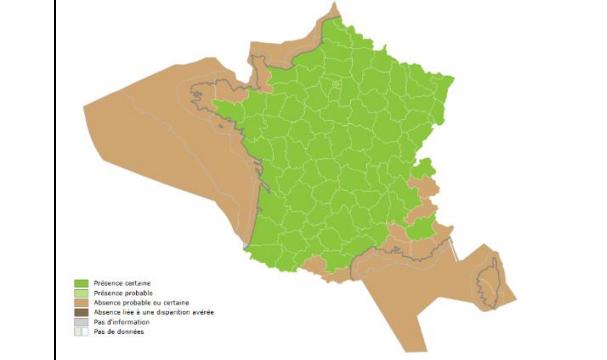
Photo 3 : Pipistrelle de Nathusius

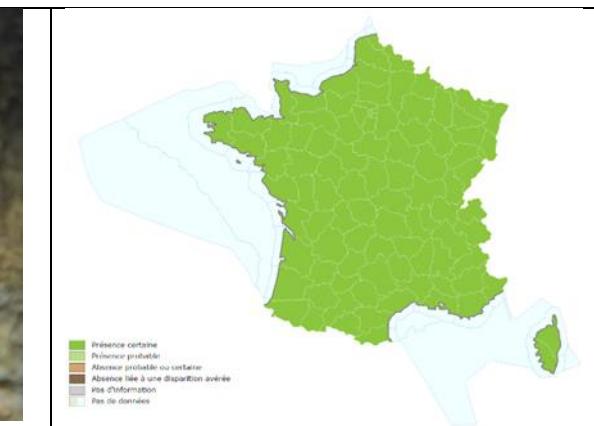
Source : Photo J. Wedd

Figure 37 : Carte de répartition

Source : Carte INPN

Barbastelle d'Europe — <i>Barbastella barbastellus</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
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.	
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.	
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.	
	 Figure 38 : Carte de répartition Source : INPN
Photo 4 : Barbastelle d'Europe Source : L.Bonnot	

Noctule commune — <i>Nyctalus noctula</i>	Espèce de vulnérabilité forte
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.	
En France, l'espèce est présente sur la quasi-totalité du territoire. Sa densité tend toutefois à décliner fortement.	
	 Figure 40 : Carte de répartition Source : INPN

Sérotine commune — <i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce de vulnérabilité modérée
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.	
En France, la sérotine commune est présente sur l'ensemble du territoire, mais est plutôt considérée comme une espèce de basse altitude.	
En Bretagne, elle est considérée comme commune.	
	 Figure 39 : Carte de répartition Source : Carte INPN
Photo 5 : Sérotine commune Source : Photo Y. Ronchard	

Noctule de Leisler — <i>Nyctalus leisleri</i>	Espèce de vulnérabilité assez forte
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.	
En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire.	
	 Figure 41 : Carte de répartition Source : INPN
Photo 7 : Noctule de Leisler Source : ONF	

V.4.2.7.6 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 en altitude.

V.4.2.7.6.1 Pipistrelle commune

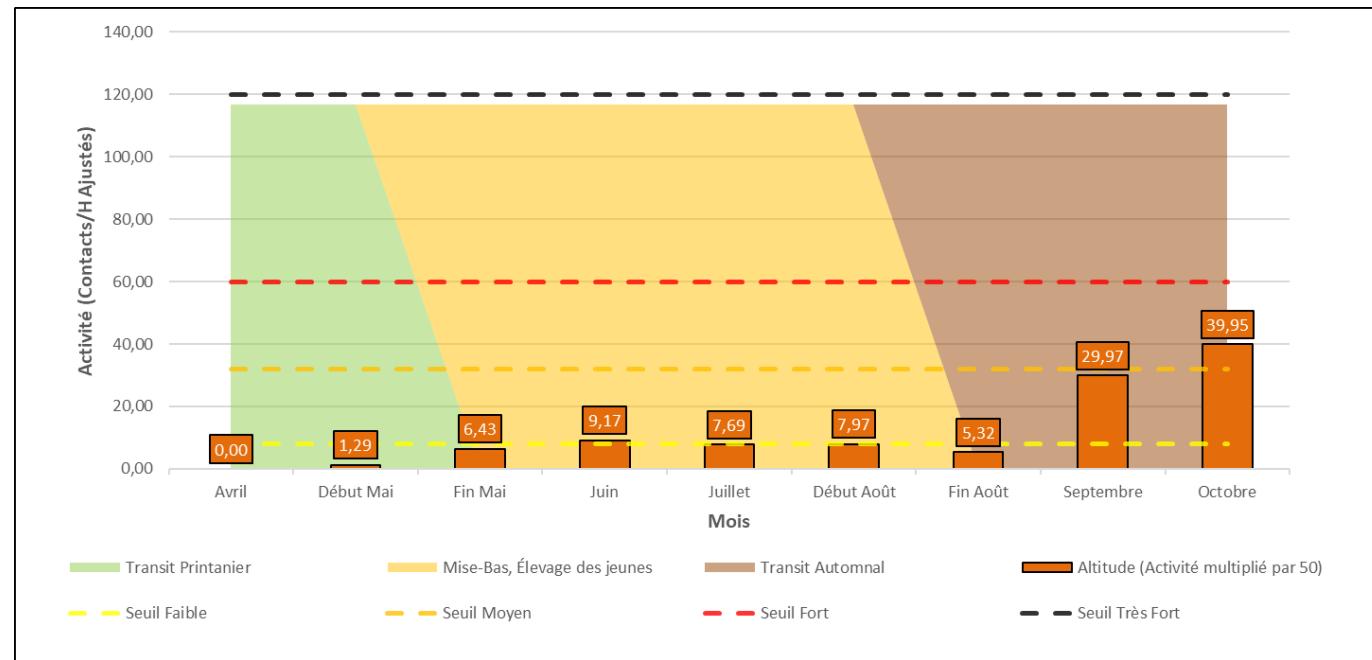


Figure 42 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle commune au cours de la saison

Il s'agit de l'une des espèces les plus actives et les plus présentes sur le site, elle est contactée en altitude à partir de début mai et présente un pic d'activité durant les mois de septembre et octobre (période de swarming et de transit automnal) avec une activité demeurant faible à moyenne. À la vue de cette activité et en prenant en compte le risque de collision important pour cette espèce, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme assez forte**.

V.4.2.7.6.2 Pipistrelle de Kuhl

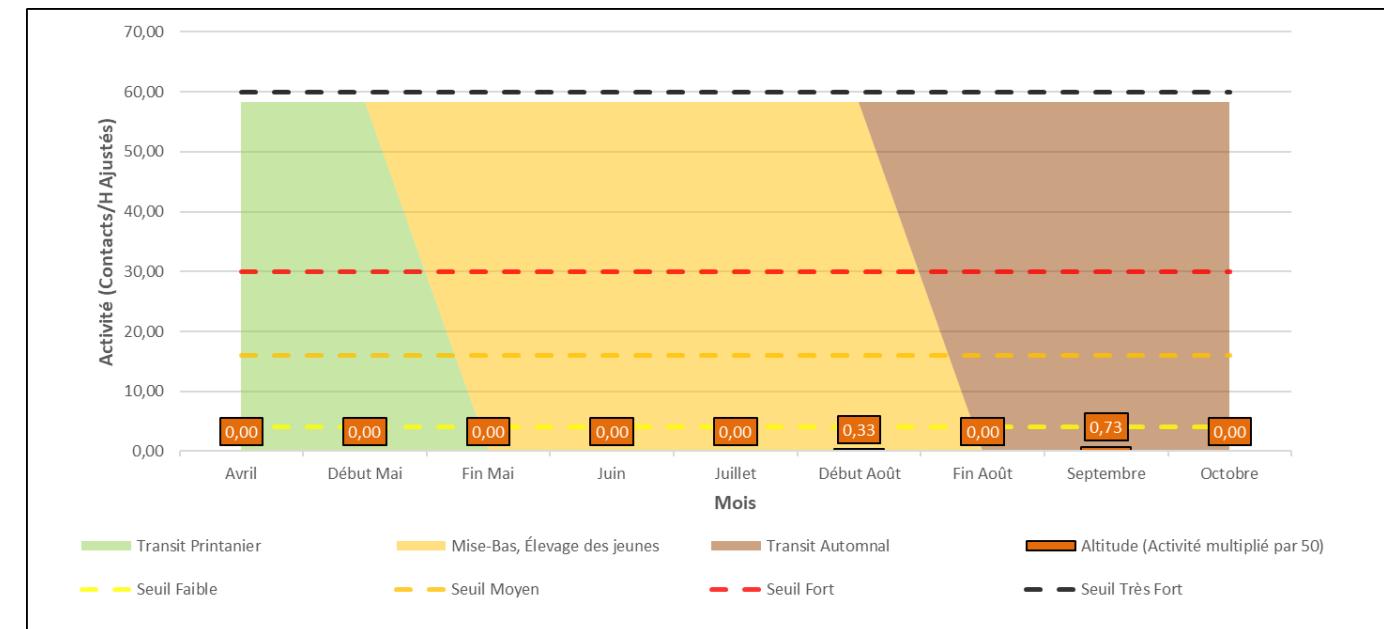


Figure 52 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Kuhl au cours de la saison

La pipistrelle de Kuhl est contactée en altitude à partir de début août et présente une activité demeurant très faible sur l'ensemble de la période d'enregistrement. 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 considérée comme assez forte**.

V.4.2.7.6.3 Pipistrelle de Natusius

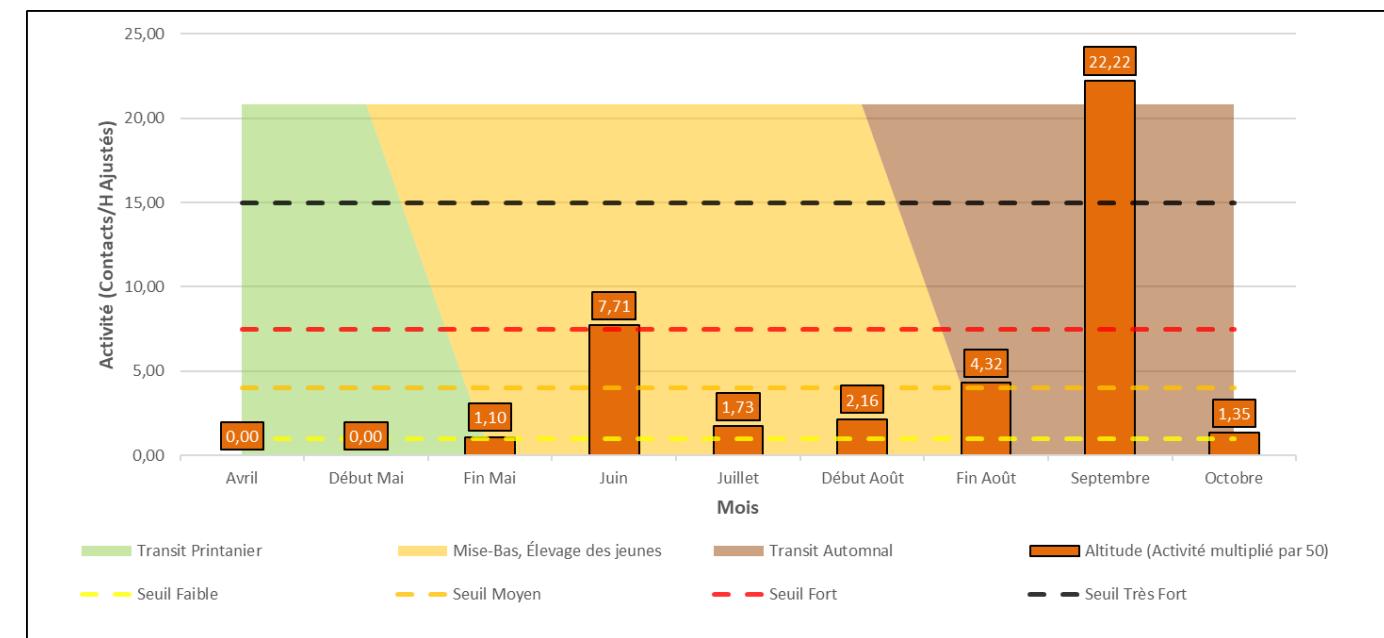


Figure 53 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Natusius au cours de la saison

Espèce migratrice, la pipistrelle de Natusius fait partie des espèces les plus représentées sur le parc éolien de Plestan. Elle présente une activité allant de très faible à très fort. Au mois de juin celle-ci présente un niveau d'activité fort, fin août, un niveau d'activité moyen et très fort sur le mois de septembre (période de swarming et

de transit automnal). À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme assez forte**.

V.4.2.7.6.4 *Sérotine commune*

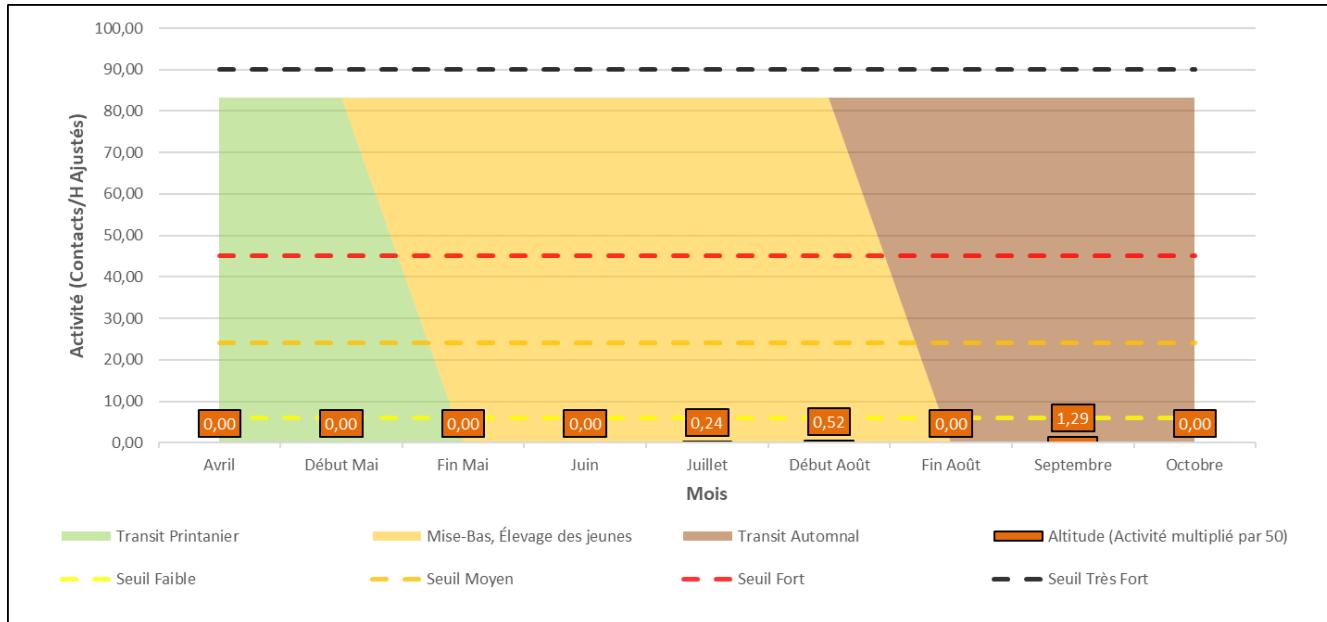


Figure 54 : Activité (en ct/h) de la pipistrelle de Nathusius au cours de la saison

La sérotine commune a été contactée en altitude au mois de juillet, août et septembre avec un niveau d'activité très faible. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme modérée**.

V.4.2.7.6.5 *Noctule commune*

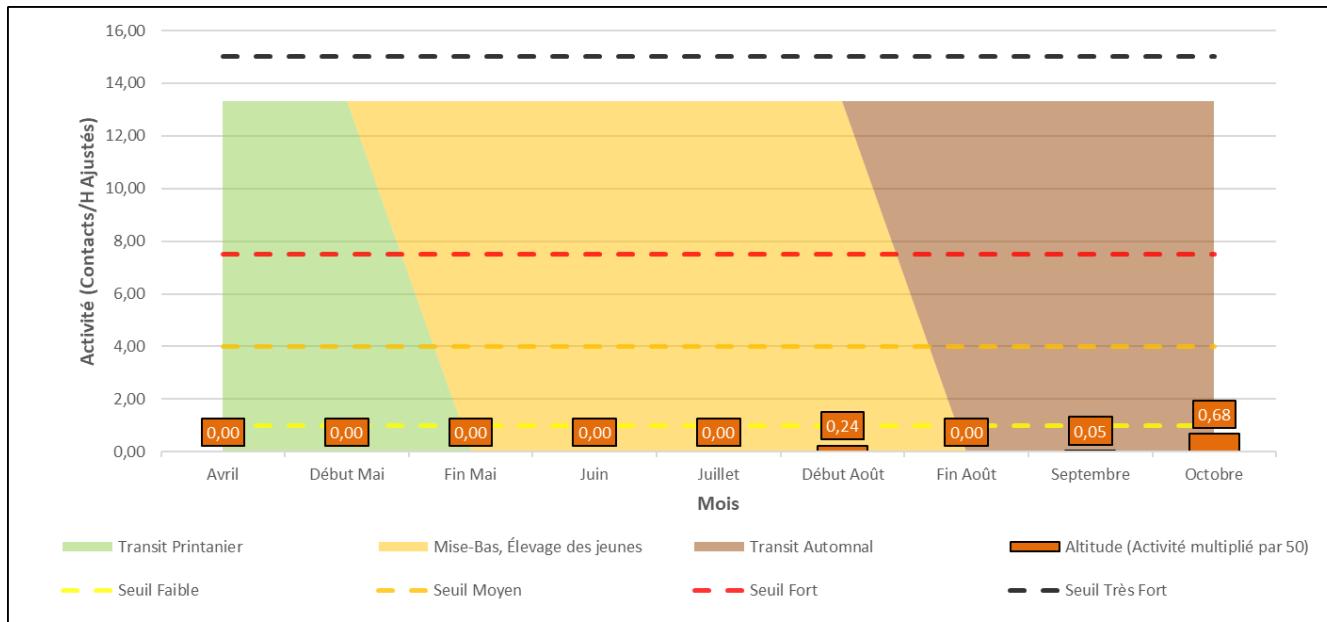


Figure 55 : Activité (en ct/h) de la noctule commune au cours de la saison

La noctule commune a été contactée en altitude fin août, en septembre et octobre avec un niveau d'activité très faible. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme assez forte**.

V.4.2.7.6.6 *Noctule de Leisler*

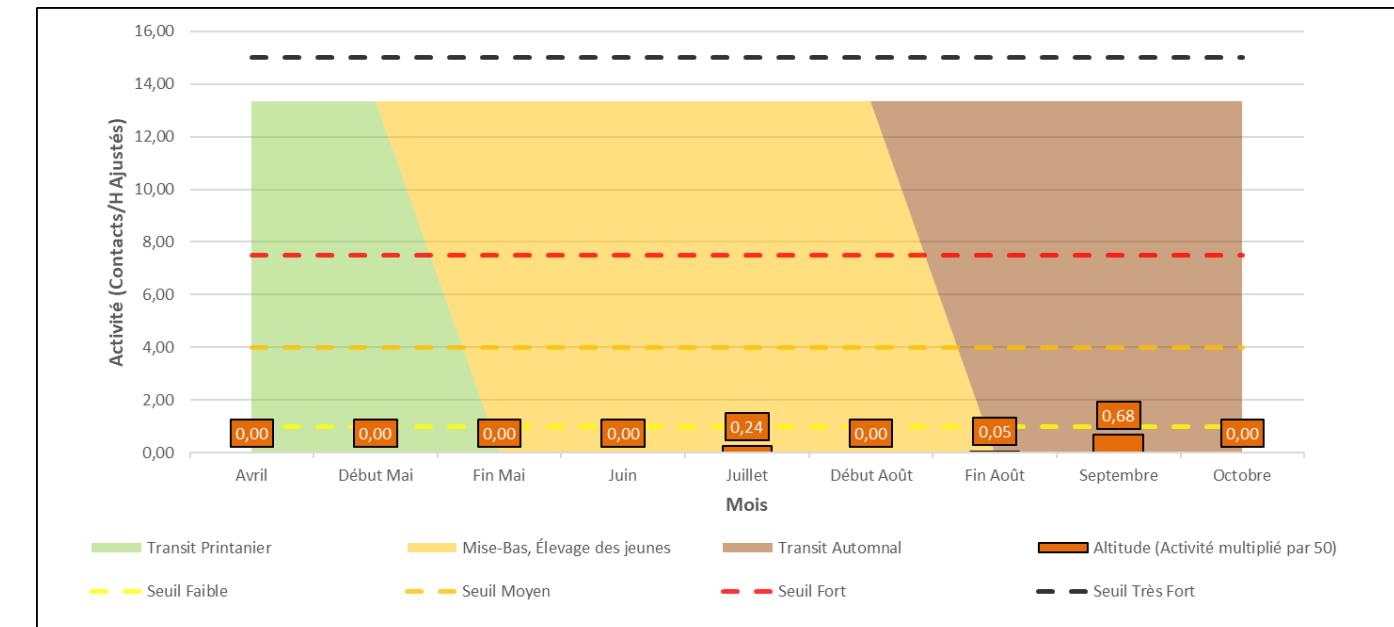


Figure 56 : Activité (en ct/h) de la noctule de Leisler au cours de la saison

La noctule de Leisler a été contactée en altitude au mois de juillet, août et septembre, avec une activité très faible. À la vue de cette activité, et en prenant en compte son niveau de vulnérabilité globale, **sa vulnérabilité sur site est considérée comme assez forte**.

V.5 Synthèse des enjeux et vulnérabilités

Sept espèces ont été recensées à hauteur de nacelle sur le parc éolien de Plestan. Toutes sont sensibles aux collisions avec les éoliennes.

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius sont les espèces les plus contactées en termes de saisonnalité. Cependant, c'est la pipistrelle commune qui possède la plus forte activité durant la saison. La barbastelle d'Europe et la noctule commune sont les espèces les moins contactées, suivies de la pipistrelle de Kuhl et la noctule de Leisler.

La pipistrelle de Natusius a un niveau d'activité devenant fort au mois de juin, mois durant lequel les femelles mettent bas et élèvent leurs jeunes. Ce taux d'activité devient très fort au mois de septembre (période de swarming et de transit automnal).

L'activité au niveau de la nacelle est qualifiée de très faible avec 0,41 ct/h.

Tableau 48 : Niveau d'enjeu et de vulnérabilité des espèces sur le parc éolien de Plestan

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu sur site	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité sur site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus Kuhlii</i>	Très faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Modéré (0,5)	Fort (2)	Assez fort (2,5)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Très faible (0)	Moyen (1)	Modéré (1)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Très faible (0)	Moyen (1)	Modéré (1)
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Faible (0)	Fort (2)	Assez fort (2)

Conclusion du suivi en nacelle des chiroptères

Éolienne E5 :

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Plestan s'est fait entre les semaines 12 et 43 sur l'éolienne E5.

Des contacts de chiroptères ont été enregistrés sur 5 des 7 mois d'enregistrement.

L'activité est très faible sur l'ensemble de la saison, avec une activité de 0,06 ct/h. Ces contacts ont été enregistrés sur toute la saison. **Le pic d'activité est au mois d'octobre** avec 0,04 ct/h, soit une activité très faible. **98 % des individus ont été contactés avec un vent compris entre 0 et 6 m/s.**

Cinq espèces ont été enregistrées, deux du genre *Pipistrellus*, une du genre *Serotinus* et deux du genre *Nyctalus*.

Les espèces contactées ont toutes un **niveau de sensibilité fort face à l'éolien** mise à part la sérotine commune qui présente un niveau de sensibilité modéré.

Éolienne E6 :

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Plestan s'est fait entre les semaines 12 et 43 sur l'éolienne E5. Des contacts de chiroptères ont été enregistrés sur 6 des 7 mois d'enregistrement.

L'activité est faible sur l'ensemble de la saison, avec une activité de 0,41 ct/h. Ces contacts ont été enregistrés sur toute la saison. **Le pic d'activité est au mois de septembre** avec 1,15 ct/h, soit une activité moyenne. **93 % des individus ont été contactés avec un vent inférieur à 4 m/s.**

Sept espèces ont été enregistrées, trois du genre *Pipistrellus*, une du genre *Barbastellus*, une du genre *Serotinus* et deux du genre *Nyctalus*.

Les espèces contactées ont toutes un **niveau de sensibilité fort face à l'éolien** mise à part la barbastelle d'Europe et la sérotine commune qui présentent un niveau de sensibilité modéré.

La vulnérabilité sur site des espèces migratrices est évaluée comme « Modéré » (barbastelle d'Europe) voire « Assez forte » (pipistrelle de Natusius, noctule commune, noctule de Leisler).

VI. SUIVI DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE

VI.1 Avifaune

VI.1.1 Avifaune hivernante

VI.1.1.1 Bibliographie

L'atlas des « Oiseaux des Côtes-d'Armor » (GEOCA, 2014) comptabilise sur la maille E029N682 51 espèces d'oiseaux en période hivernale et ma maille E030N682 en comptabilise 52.

Le tableau suivant met en avant une potentialité d'enjeu de niveau modéré pour 2 d'entre-elles :

Tableau 49 : Espèces d'oiseaux hivernants à enjeux potentiels

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitat
Alouette lulu	Lullula arborea	Milieux ouverts et semi-verts

VI.1.1.2 Périodes inventoriées

La période d'hivernage se déroule entre la migration postnuptiale et la migration prénuptiale. Elle correspond en termes de date à l'intervalle de temps entre début novembre et fin février, avec un pic en décembre et janvier (coeur de l'hivernage).

Lors des inventaires hivernaux, plusieurs espèces d'oiseaux sont inventoriées. Ces espèces se divisent en plusieurs catégories :

- ❖ **Les hivernants migrateurs** : il s'agit d'oiseaux présents sur le site d'étude uniquement pendant la période hivernale. Ils correspondent à des espèces migratrices qui nichent plus au nord de l'Europe et qui viennent passer l'hiver dans les zones au climat moins rude. Ces espèces repartent au printemps pour aller nicher dans d'autres pays.
- ❖ **Les hivernants sédentaires** : il s'agit d'oiseaux présents sur le site d'étude tout au long de l'année. Ils fréquentent donc le site à différentes périodes et y passent la totalité de l'hiver.
- ❖ **Les hivernants sédentaires/migrateurs** : les oiseaux sédentaires voient, dans certains cas, leurs effectifs augmenter de façon significative en période hivernale. Ce phénomène peut s'expliquer de deux manières différentes. En effet, cette augmentation peut être due, en premier lieu, au fait que des communautés plus nordiques d'une espèce viennent passer l'hiver plus au sud et se mélangent avec leurs congénères sédentaires. Une population mixte d'oiseaux d'une même espèce est alors formée d'individus sédentaires et d'individus hivernants. L'autre possibilité s'explique par des phénomènes de rassemblements hivernaux. En effet, certaines espèces peuvent vivre de façon isolée en période de reproduction, puis devenir grégaires pour passer l'hiver. Au vu de ces divers éléments, il peut s'avérer difficile de différencier certaines espèces migratrices des sédentaires. Il est donc établi que, dans le cas d'une espèce présentant des ambiguïtés de statuts, une intégration dans les deux catégories est appliquée (hivernants et sédentaires).

Dates	Intervenant	Méthodologie	Météo
13/01/2021	G. LE PEUTREC	Transect	8 à 11 °C, couvert, vent faible O
05/02/2021	G. LE PEUTREC	Transect	5 à 11 °C, couvert, vent faible NO

VI.1.1.3 Résultats

40 espèces d'oiseaux hivernants pour 1 262 individus sont inventoriés dans l'aire d'étude.

Les effectifs obtenus sont les effectifs cumulés lors des deux journées de prospection. Le cortège d'oiseaux rencontré est hiérarchisé : 4 espèces d'effectifs supérieurs à 100 individus, 12 espèces d'effectifs entre 10 et 100 individus et 24 espèces d'effectifs à moins de 10 individus.

Les effectifs sont dominés par le pinson des arbres (267 individus), le chardonneret élégant (204 individus), l'alouette des champs (145 individus) et l'étourneau sansonnet (121 individus). Ces espèces se regroupent par bandes pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines d'individus pour se nourrir dans les cultures et les prairies.

Les espèces représentées par un plus petit nombre d'individus sont réparties de manière assez homogène dans l'aire d'étude, notamment dans les prairies et les boisements.

La population hivernale est assez importante compte tenu des habitats présents et de la taille du site. En effet, les zones d'hivernage majeures en Bretagne concernent les vasières ou de grandes surfaces de zones humides. Ici, les cultures de céréales et les prairies temporaires servent de zone de gagnage le jour. La nuit, les oiseaux se réfugient dans les haies et boisements de l'aire d'étude.

VI.1.1.4 Niveau d'enjeu

L'évaluation des enjeux patrimoniaux fait appel aux listes rouges nationales (LR nationale, UICN France & al., 2016) et régionales (BRETAGNE ENVIRONNEMENT GIP, 2015) ainsi qu'à l'Annexe I de la Directive européenne n° 79/409 et la responsabilité biologique de la Bretagne pour la conservation de ces espèces (BRETAGNE ENVIRONNEMENT GIP, 2015).

Toutes les espèces inventoriées en période hivernale possèdent un enjeu sur site faible.

Tableau 50 : Avifaune hivernante inventoriée et niveaux d'enjeux

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	LR France	LR Bretagne	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Effectif
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	3
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	145
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	-	Annexe II et Annexe III	DD	-	Faible	Faible	2
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	8
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Article 3	-	-	-	Faible	Faible	1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	4
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	Annexe II et Annexe III	LC	-	Faible	Faible	8
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	204
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	18
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Annexe II	LC	-	Faible	Faible	121
Faucon crècerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	2
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	3
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Article 3	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	8
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Article 3	-	-	-	Faible	Faible	3
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	18
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	Annexe II	LC	-	Faible	Faible	1
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	Annexe II	LC	-	Faible	Faible	35
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	2
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	Annexe II	NA	-	Faible	Faible	13
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Article 3	-	-	-	Faible	Faible	2
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Article 3	-	-	-	Faible	Faible	28
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	21
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Article 3	-	-	-	Faible	Faible	1
Mouette rieuse	<i>roicocephalus ridibundus</i>	Article 3	Annexe II	LC	-	Faible	Faible	87
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	3
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Article 3	Annexe I	-	-	Modéré	Faible	2
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	Annexe II	-	-	Faible	Faible	3
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II et Annexe III	LC	-	Faible	Faible	81
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	267
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Article 3	-	DD	-	Faible	Faible	52
Pouillot vêloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	1
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	23
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	8
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Article 3	-	DD	-	Faible	Faible	4
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Article 3	-	NA	-	Faible	Faible	17
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	-	Annexe II	LC	-	Faible	Faible	57

Bilan de l'avifaune hivernante

L'aire d'étude est peuplée de 40 espèces hivernantes pour un total de 1 262 individus en deux journées d'inventaire.

Ces chiffres montrent une population assez importante compte tenu des habitats présents et de la petite taille du site. En effet, l'aire d'étude est dominée par des cultures et des prairies, ainsi que plusieurs boisements. Ces milieux ouverts sont des zones de nourrissage pour de nombreux passereaux, notamment pour les espèces les plus présentes sur le site (**pinson des arbres, chardonneret élégant, alouette des champs et étourneau sansonnet**). Ils profitent aussi des haies et boisements pour se réfugier.

Toutes les espèces possèdent un enjeu sur site faible

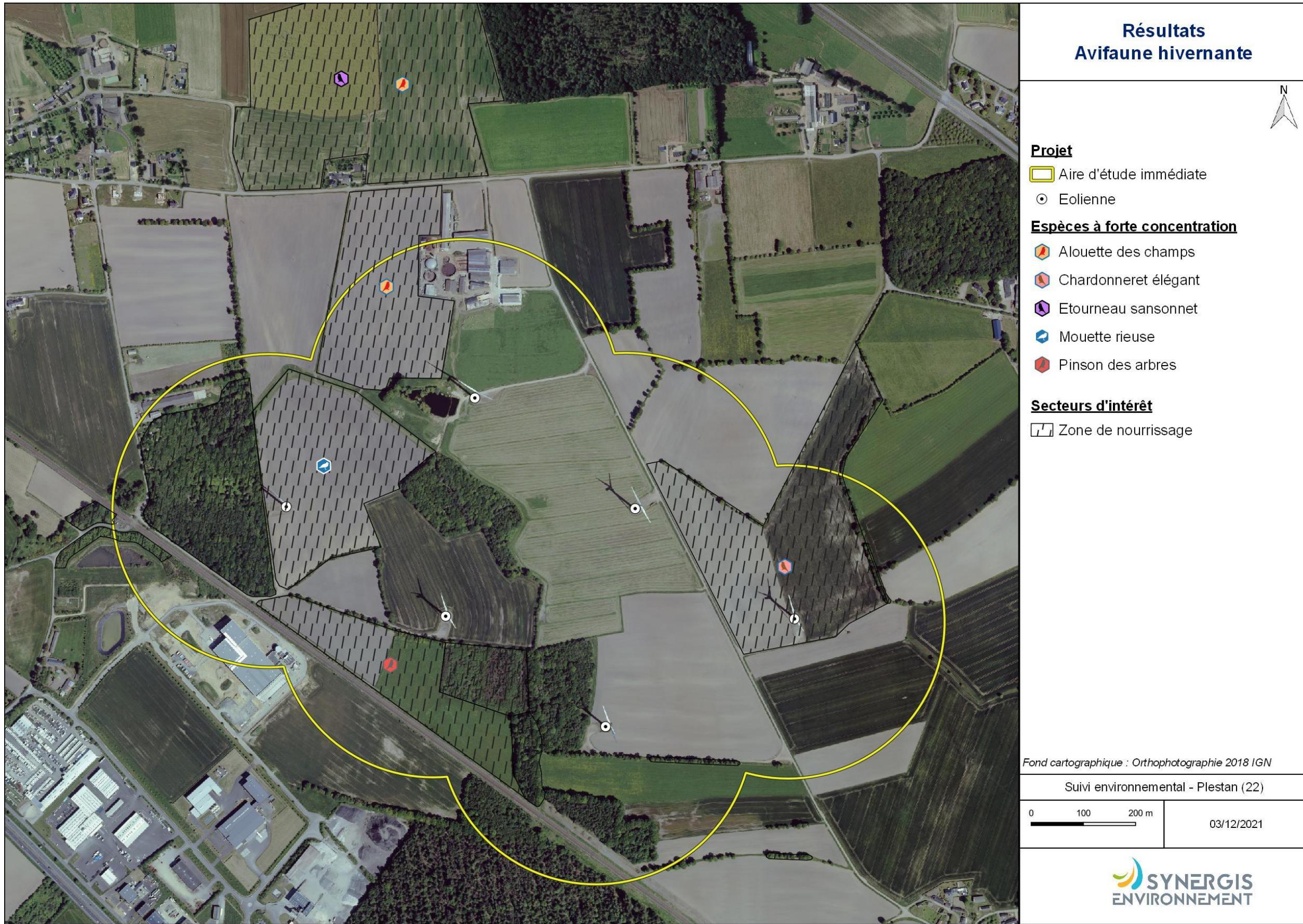


Figure 43 : Résultats — Avifaune hivernante

VI.1.2 Avifaune migratrice prénuptiale

VI.1.2.1 Bibliographie

Il existe peu de données naturalistes concernant les oiseaux migrateurs à l'échelle régionale bretonne. En effet, les atlas ornithologiques portent principalement sur les oiseaux nicheurs et les oiseaux hivernants. Les données sur les migrateurs concernent surtout les zones de grandes concentrations aviaires, très suivies des naturalistes. La présentation, dans la méthodologie, des principales voies de migration des oiseaux à travers la France constitue une information notable. Elle montre que, pour la trame verte et bleue, l'aire étudiée n'est pas située sur un axe majeur de circulation des oiseaux à l'ouest du territoire métropolitain. Cependant, de petits axes migratoires rejoignant les principaux peuvent exister, tels que l'axe reliant la baie de Saint-Brieuc avec le Golfe du Morbihan. Bien entendu, les oiseaux migrateurs survolent l'ensemble du territoire.



Figure 44 : Voies d'importance des oiseaux en migration prénuptiale (point rouge = aire d'étude)

Source : Migration.net

VI.1.2.2 Dates d'inventaire

Dates	Intervenant	Méthodologie	Météo
04/03/2021	G. LE PEUTREC	Points d'observation	7 - 11 °C, couvert, pas de vent
23/03/2021	G. LE PEUTREC	Points d'observation	0 - 5 °C, ciel clair, vent faible SE
07/04/2021	G. LE PEUTREC	Points d'observation	-1 - 2 °C, ciel clair pas de vent

VI.1.2.3 Effectifs cumulés

Ce sont 40 espèces différentes et un total de 743 oiseaux qui sont inventoriés dans l'AEI.

La diversité est répartie en 24 familles et 8 ordres. Les fringillidés sont dominants dans le nombre d'individus observés par famille avec 36,9 % des effectifs (274 individus). En ce qui concerne l'ordre, les passériformes regroupent 63,7 % des effectifs (1 398 individus).

Au vu de cette diversité et des effectifs dénombrés, l'AEI voit donc passer un nombre faible de migrateurs au printemps.

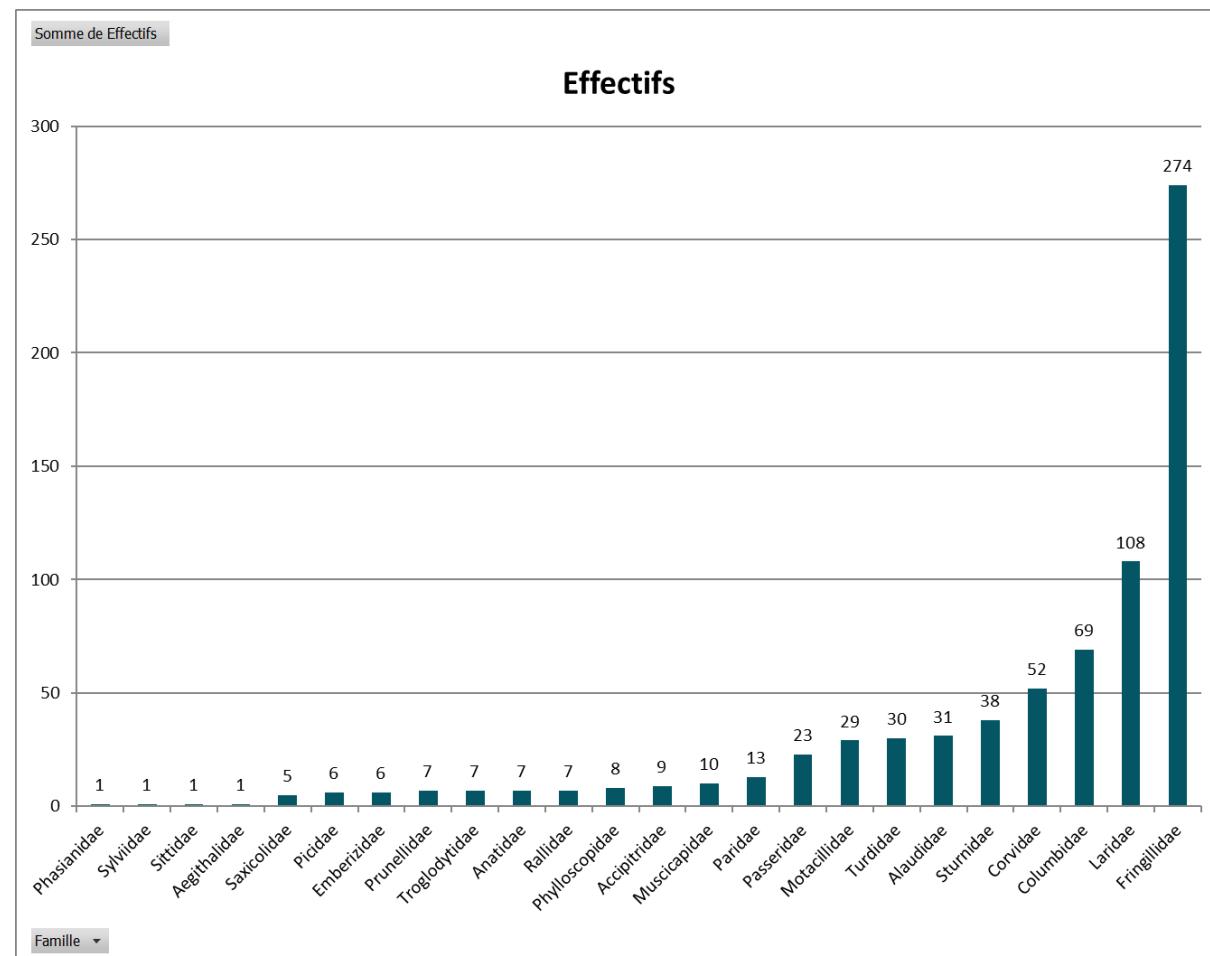


Figure 45 : Effectifs cumulés par famille

VI.1.2.4 Hauteurs de vol

Au total, ce sont 391 oiseaux qui ont été observés en vol. Les trois classes de vol prédefinies ont comptabilisé des oiseaux dans des proportions différentes. Ainsi, la classe 0-50 m réunit une large majorité avec 81,6 % des effectifs (319 individus). Entre 50 et 150 m d'altitude, la part atteint 17,9 % (70 individus). Enfin, seulement 0,5 % des oiseaux volants sont observés à plus de 150 m (2 individus).

Les passereaux sont dominants dans les deux premières classes d'altitude (0-50 m et 50-150 m) avec au moins 76 % et 50 % des effectifs. Au-delà de 150 m, les deux seuls individus observés font partie des colombeiformes.

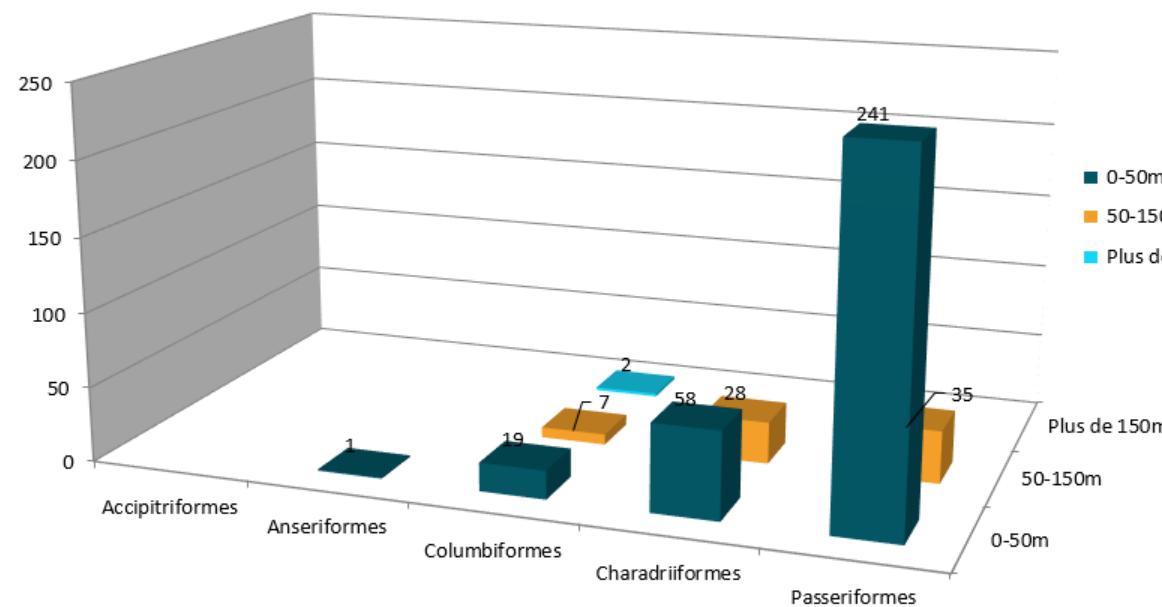


Figure 46 : Effectifs par hauteur de vol et ordre taxonomique

VI.1.2.5 Orientation des vols

Pour l'analyse des orientations des vols, seules les observations mentionnant des vols avec direction affirmée sont retenues (n = 364).

La figure met en avant un axe orienté nord-est sur lequel s'effectue la majeure partie des vols, ce qui est logique en période de migration prénuptiale. En effet, les oiseaux regagnent le nord de l'Europe et la Sibérie.

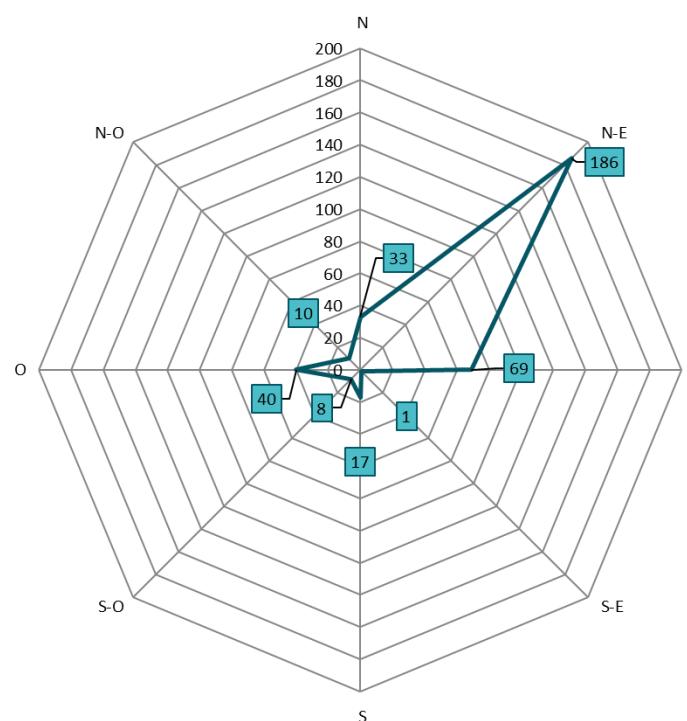


Figure 47 : Cumuls des orientations de vol observés en migration prénuptiale

VI.1.2.6 Milieux fréquentés

Les observations ne font pas ressortir de couloir de déplacements privilégiés. Le front de migration est diffus à travers l'AEI, mais avec un nombre assez important d'oiseaux.

De même, aucun secteur de halte migratoire n'a été identifié.

VI.1.2.7 Enjeux patrimoniaux

Toutes les espèces possèdent un enjeu patrimonial et un enjeu sur site faible.

Tableau 51 : Avifaune inventoriée en migration prénuptiale et niveau d'enjeu

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	LR France	LR Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	Annexe II	-	DD	Mineure	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Article 3	-	-	DD	NA	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	Annexe II et Annexe III	NA	LC	Modérée	Faible	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Article 3	Annexe II	-	LC	NA	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Article 3 et Article 6	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Annexe II	NA	LC	Mineure	Faible	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	Annexe II et Annexe III	-	-	NA	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	-	Annexe II	NA	-	NA	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Article 3	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Article 3	Annexe II	-	DD	NA	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Annexe II	NA	DD	NA	Faible	Faible
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	Annexe II	NA	DD	Mineure	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	Annexe II	NA	DD	NA	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	Annexe II	NA	DD	NA	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Article 3	-	NA	LC	NA	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II et Annexe III	NA	DD	Mineure	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Article 3	-	DD	DD	Modérée	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Article 3	-	NA	DD	Modérée	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erythacus rubecula</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible
Sittelle forchepot	<i>Sitta europaea</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	Annexe II	NA	-	NA	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible

Bilan migration prénuptiale

L'AEI voit passer 52 espèces d'oiseaux migrateurs pour un total de 1 494 individus. Ces chiffres révèlent une population migratrice assez importante pour un site de Bretagne intérieur.

Aucun couloir de migration et aucune zone de halte migratoire ne sont identifiés dans l'AEI.

Toutes les espèces sont d'enjeu sur site faible.

VI.1.3 Avifaune nicheuse

VI.1.3.1 Bibliographie

Les données bibliographiques obtenues concernant les oiseaux nicheurs sont concentrées dans l'Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne (Groupe Ornithologique Breton, 2012) repris sur « Faune-Bretagne » (Lambert 93).

Tableau 52 : Bilan des espèces d'oiseaux en période de nidification

Plestán	Lambert 93	
	E029N682	E030N682
Nombre d'espèces	33	64
Nicheuse certaine	6	22
Nicheuse probable	4	9
Nicheuse possible	23	33
Espèce à enjeu	7	14

Le tableau suivant met en avant des potentialités d'enjeux de niveau modéré pour 21 d'entre-elles :

Tableau 53 : Espèces d'oiseaux nicheurs à enjeux potentiels

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitat de nidification	Présence de l'habitat dans l'AEI
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Zone boisée de feuillus et de pins, vieilles futaies	Non
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Milieux herbacés pourvus de ligneux	Oui
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Lisière, clairières, bocage	Oui
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Espace ouvert avec accès au sol	Oui
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Lisière de bois	Non
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Falaises	Non
Grand corbeau	<i>Corax corvus</i>	Falaise	Non
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Plan d'eau	Non
Grande aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	Zone humide ; Plan d'eau	Non
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo Atthis</i>	Cours d'eau — Plan d'eau	Oui
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Milieux fermés de type forestier avec de grands arbres	Non
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Rivage sauvage, rocheux et abrupts	Non
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Corniches escarpées des falaises	Non
Pic épeichette	<i>Dryobates minor</i>	Bois, bosquet de feuillus	Oui
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Boisement	Oui
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Milieux humides ouverts à semi-ouverts	Non
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Milieu boisé divers, bosquet	Oui
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Fourré bordant les terres agricoles	Oui
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Champs sablonneux et pierreux, friches, jachères	Non
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Milieux ouverts, humides ou non, à sol couvert d'une strate herbacée rase ou rare	Non
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Milieux arborés ouverts, feuillus ou mixtes	Oui

VI.1.3.2 Dates d'inventaire

Dates	Intervenant	Méthodologie	Météo
16/04/2021	G. LE PEUTREC	Points d'écoute	-1 à 6 °C, ciel dégagé, vent faible NE
14/06/2021	G. LE PEUTREC	Points d'écoute	13 à 20 °C, ciel dégagé, pas de vent

VI.1.3.3 Résultats

Les espèces nicheuses correspondent à l'ensemble des espèces observées en période de nidification dans l'aire d'étude. Ces informations sont issues des points d'écoute prévus au protocole.

Les IPA ont permis de recenser 48 espèces d'oiseaux. À chaque point d'écoute, les populations d'oiseaux sont estimées en nombre de couples. Le tableau ci-dessous liste les espèces rencontrées et les effectifs comptés.

Ces espèces rencontrées peuvent être divisées en plusieurs groupes :

- ❖ Les espèces dites « communes », telles que l'accenteur mouchet, la corneille noire, la fauvette à tête noire, le merle noir, la mésange bleue, la mésange charbonnière, le pigeon ramier et le pinson des arbres. Ces espèces plutôt généralistes se rencontrent fréquemment dans les paysages de plaines.
- ❖ Les haies et boisements de l'aire d'étude accueillent des espèces inféodées au bocage et aux lisières, comme la grive musicienne, le pouillot véloce, le troglodyte mignon, le bruant jaune et le rougegorge familier.
- ❖ Les cultures et les prairies sont investies par des espèces spécialistes des milieux agricoles comme l'alouette des champs.
- ❖ Quelques espèces « opportunistes » se retrouvent à proximité des bâtis, comme la tourterelle turque et la bergeronnette grise, à ne pas confondre avec les espèces anthropiques, dépendant des constructions humaines comme l'hirondelle rustique et le moineau domestique.

Il est à noter également une densité plus importante d'oiseaux dans les haies et les boisements pour nicher (nid en hauteur). Enfin, les grandes parcelles de prairies sont le secteur de nourrissage privilégié, car elles offrent une ressource alimentaire plus importante. A contrario, les cultures monospécifiques sont beaucoup moins fréquentées.

Tableau 54 : Espèces d'oiseaux inventoriées en prospection IPA

Nom scientifique	Nom commun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Indice de reproduction	Statut de reproduction
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet				1	1	1	1	1	1	B2	Possible
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	2	1	3	4	3	1	3	1		C3	Probable
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise				1	1		1			D12	Certaine
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune				1	1					B2	Possible
<i>Emberiza cirrus</i>	Bruant zizi				1			1			B2	Possible
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable			1	1			1			B2	Possible
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert							1	1	2	D12	Certaine
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		1								C3	Probable
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours									1	B2	Possible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	1	1	1	1		1	2	1	3	C3	Probable
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe		1								B1	Possible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet					1		2	6	6	D12	Certaine
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide			1	1	1					B2	Possible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	2	1		1		2		2	2	C3	Probable
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	1							1		B2	Possible
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes					1		1			B2	Possible
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	1		7	4,5	1,5	10	16,5			A	Simple présence
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin					2		6	4,5		A	Simple présence
<i>Certhia brachyactyla</i>	Grimpereau des jardins	2			1	1	2	1			B2	Possible
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		1			1					B2	Possible
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	1		1							A	Simple présence
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	1		1	1			2	1		B2	Possible
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré								0,5		A	Simple présence
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique							2	1,5		D12	Certaine
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse			1					1		B2	Possible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir								0,5		A	Simple présence
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	3	2	1	2	2	1	2	3	3	C7	Probable
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	1							1	1	D12	Certaine
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	2	2	2			2		1	2	D12	Certaine
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		2	2	3	1	1	1	1		D12	Certaine
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique					3	3				D12	Certaine
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		1								B2	Possible
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic noir								1		D12	Certaine
<i>Picus viridis</i>	Pic vert				1	1	1	1	1		B2	Possible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde				1	1			1,5		C3	Probable
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	2	1,5	2	1	1,5	2	3	2,5	2	D12	Certaine
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	3	2	2	3	2	3	2	3	2	C3	Probable
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse				0,5						A	Simple présence
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis								0,5		A	Simple présence
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	2	3			1	2	1	2	3	B2	Possible
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	1							1	1	D12	Certaine
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau								1		D12	Certaine
<i>Erythacus rubecula</i>	Rougegorge familier	2	1	1	1	2	3	1	3	1	B2	Possible
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		2	1		1	1				B2	Possible
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	1		1	1	1					C3	Probable
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque						2		1	1	C3	Probable
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	3	2				2	2	2	4	B2	Possible
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe									1	B2	Possible
Nombre d'espèces	48	18	17	20	15	18	19	23	22	24		

VI.1.3.4 Enjeux patrimoniaux

Parmi les 48 espèces d'oiseaux recensés, 4 espèces affichent un enjeu patrimonial fort : le goéland argenté, le goéland marin, le pipit farlouse et le pouillot fitis. De plus, 6 espèces possèdent un enjeu patrimonial modéré : le bruant jaune, le chardonneret élégant, l'épervier d'Europe, la linotte mélodieuse, le pic noir et le verdier d'Europe.

VI.1.3.4.1 *Espèces d'enjeu sur site modéré*

Le **bruant jaune** est classé vulnérable (VU) au niveau national et quasi menacé (NT) en Bretagne. Son enjeu patrimonial est fort. Cette espèce se reproduit dans les zones arbustives où il y construit son nid dans les secteurs bocagers avec un linéaire de haies important. Les causes de la diminution de ses effectifs sont l'intensification des pratiques agricoles et l'arrachage des haies.

Un mâle chanteur est vu et entendu au sud l'AEI, ce qui confère à cette espèce un indice de nidification possible. **L'enjeu sur site est maintenu modéré.**



Photo 8 : Bruant jaune (photo hors site)



Photo 9 : Chardonneret élégant (photo hors site)

Le **chardonneret élégant** est classé vulnérable (VU) en France et en préoccupation mineure (LC) en Bretagne. La responsabilité de la région pour la conservation de l'espèce est modérée. Il fait partie de la famille des fringillidés liés aux zones ouvertes, aux friches, jachères et prairies sèches, sur lesquelles il se nourrit. Le chardonneret construit son nid dans un arbre ou un arbuste, à proximité de zones ouvertes où trouver sa nourriture. La population nationale de cette espèce connaît un fort déclin lié à la modification des pratiques agricoles.

Un couple est observé lors des inventaires au point n 1. **Son enjeu sur site reste modéré.**



Photo 10 : Épervier d'Europe (photo hors site)

Source : H. Michel, oiseaux.net

L'**épervier d'Europe** est classé en préoccupation mineure (LC) en France et en Bretagne. Cependant, la responsabilité biologique régionale est élevée pour cette espèce. L'utilisation de produits phytosanitaires pour la protection des cultures est la cause principale de la baisse d'effectif de cette espèce. La cessation de ces produits a permis à l'épervier de recoloniser certains territoires perdus, mais la ressource en nourriture reste insuffisante pour permettre un véritable accroissement de la population.

Un mâle adulte est observé à deux reprises au point n 2. **L'enjeu sur site est modéré pour l'épervier d'Europe.**



Photo 11 : Linotte mélodieuse (photo hors site)

La **linotte mélodieuse** est classée vulnérable (VU) au niveau national, mais en préoccupation mineure (LC) à l'échelle régionale. Comme plusieurs autres espèces de fringillidés, la linotte mélodieuse connaît un déclin marqué de sa population nationale, conséquence de la perte de ses habitats de reproduction (landes et fourrés préforestiers). Deux mâles sont observés aux points n° 3 et 9. **Son enjeu sur site est donc modéré.**



Photo 12 : Pic noir (photo hors site)
Source : F. Hénon, Oiseaux.net



Photo 13 : Verdier d'Europe (photo hors site)

Le **verdier d'Europe** est classé vulnérable au niveau national et en préoccupation mineure en Bretagne. La modification des pratiques agricoles est également la cause d'une chute très importante de cette espèce au niveau national depuis 10 ans.

Au sein de l'AEI, un mâle chanteur est identifié au point n 9. Il est localisé dans des endroits favorables à sa reproduction, c'est-à-dire au niveau des haies et lisières de boisements. **Son enjeu sur site est modéré.**

VI.1.3.4.2 *Espèces dont l'enjeu sur site a diminué*

Le **goéland argenté** et le **goéland marin** affichent une responsabilité régionale évaluée à « très élevée ». L'effondrement des effectifs nicheurs de ces espèces ces dernières décennies a justifié la désignation de statuts de conservation de plus en plus préoccupants. Inféodés aux falaises littorales, îles, plages et zones dunaires, ils semblent souffrir de l'urbanisation des zones côtières. De nombreux individus sont présents au sein de l'AEI, mais aucun signe de reproduction n'est identifié sur site. **L'enjeu sur site devient faible.**

Le **pipit farlouse** est classé vulnérable en France et en Bretagne. La tendance de la population nationale est en baisse de 53 % depuis 2001 (MHNH, 2014). Cette espèce se reproduit dans des milieux humides et très ouverts où la végétation reste rase. Ce type d'habitat disparaît au profit des terres arables, notamment en Bretagne. Un individu probablement en halte migratoire est entendu criant, mais aucun signe de reproduction n'a été détecté. **Son enjeu sur site est faible.**

Le **pouillot fitis** est classé quasi menacé en France et en danger d'extinction (EN) en Bretagne. Le pouillot fitis se reproduit dans les landes et les broussailles arbustives des clairières et les zones de régénérations forestières. L'espèce est en déclin modéré depuis les années 1980 en Europe à cause des pertes d'habitats de reproduction dus à l'action de l'humain dans ses zones de reproduction. Un mâle est entendu au sein de l'AEI lors du premier inventaire en avril. Cependant, l'espèce est encore en migration jusqu'à fin avril — début mai. Aucun autre individu n'a été entendu par la suite, il s'agit probablement d'un oiseau en halte migratoire. **L'enjeu sur site devient faible.**

Bilan avifaune nicheuse

Au total, **48 espèces** sont inventoriées en protocole IPA. La majorité de ces espèces se situent dans les haies et boisements pour nicher.

Parmi ces espèces, **6 présentent un enjeu sur site modéré** : le **bruant jaune**, le **chardonneret élégant**, l'**épervier d'Europe**, la **linotte mélodieuse**, le **pic noir** et le **verdier d'Europe**.

Tableau 55 : Oiseaux nicheurs inventoriés et leurs statuts

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France	LR Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II	LC	NT	LC	Mineure	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	-	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NT	Modérée	Modéré	Modéré
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe II et Annexe III	LC	LC	LC	Modérée	Faible	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	LC	Mineure	Modéré	Modéré
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	LC	LC	Elevée	Modéré	Modéré
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Annexe II et Annexe III	LC	LC	DD	Mineure	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	LC	NT	LC	Mineure	Faible	Faible
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Annexe II	NT	NT	VU	Très élevée	Fort	Faible
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Très élevée	Fort	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	NT	LC	Mineure	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	VU	LC	Modérée	Modéré	Modéré
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	LC	Mineure	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	-	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Mineure	Modéré	Modéré
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II et Annexe III	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	VU	VU	Elevée	Fort	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	LC	NT	EN	Elevée	Fort	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NT	LC	Mineure	Faible	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	VU	LC	Mineure	Modéré	Modéré

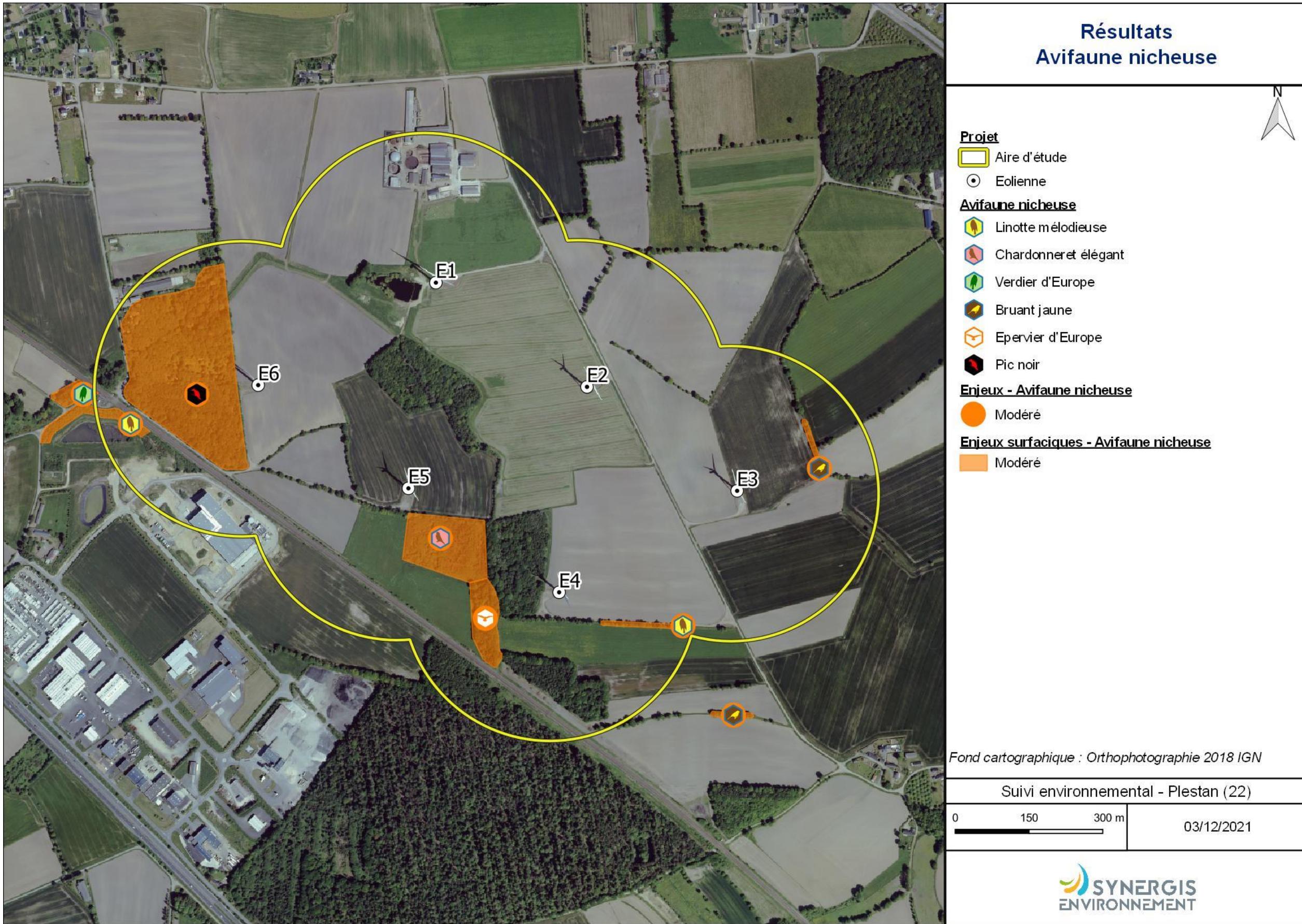


Figure 48 : Résultats — Avifaune nicheuse

VI.1.4 Migration postnuptiale

VI.1.4.1 Bibliographie

Il existe peu de données naturalistes concernant les oiseaux migrateurs à l'échelle régionale bretonne. En effet, les atlas ornithologiques portent principalement sur les oiseaux nicheurs et les oiseaux hivernants. Les données sur les migrateurs concernent surtout les zones de grandes concentrations aviaires, très suivies des naturalistes. La présentation, dans la méthodologie, des principales voies de migration des oiseaux à travers la France constitue une information notable. Elle montre que, pour la trame verte et bleue, l'aire étudiée n'est pas située sur un axe majeur de circulation des oiseaux à l'ouest du territoire métropolitain. Cependant, de petits axes migratoires rejoignant les principaux peuvent exister, tels que l'axe reliant la baie de Saint-Brieuc avec le Golfe du Morbihan. Bien entendu, les oiseaux migrateurs survolent l'ensemble du territoire.

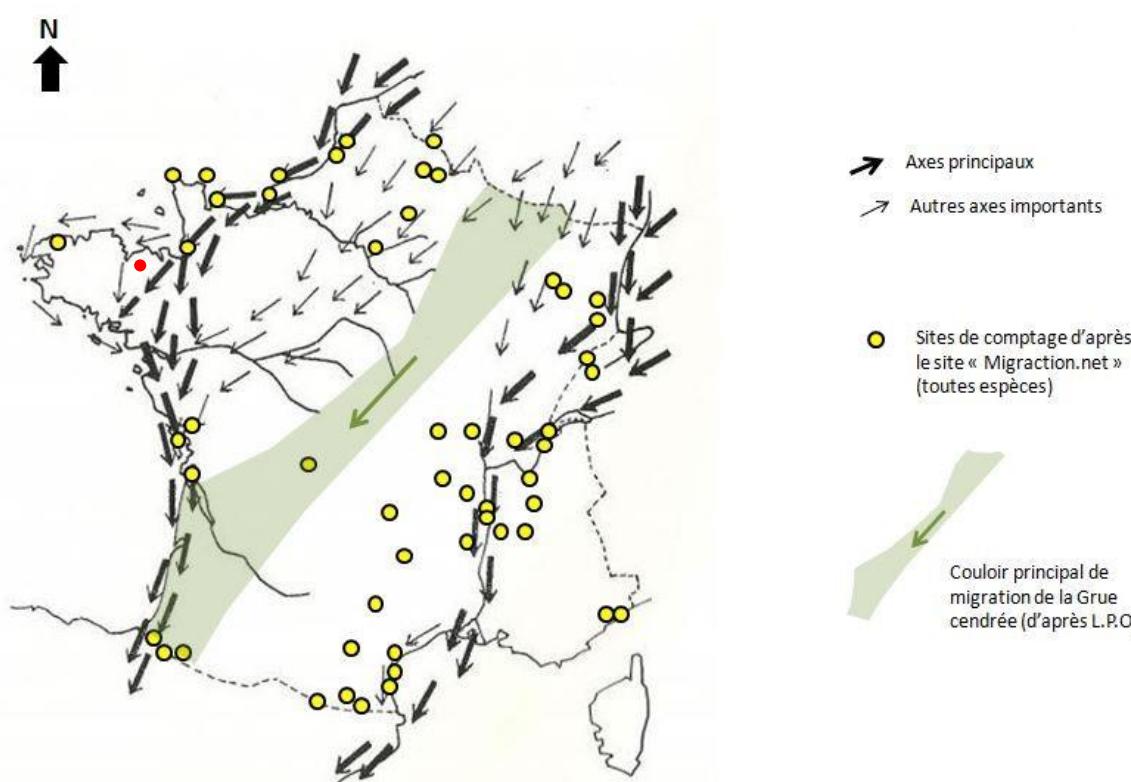


Figure 49 : Voies d'importance des oiseaux en migration postnuptiale (point rouge = aire d'étude)

Source : ONCFS

VI.1.4.2 Dates d'inventaire

Dates	Intervenant	Méthodologie	Météo
09/09/2021	G. LE PEUTREC	Points d'observation	17 à 18 °C, nuageux, vent modéré SE
22/09/2021	B. BLANC	Points d'observation	9 à 11 °C, brouillard se dégageant en milieu de matinée, pas de vent
05/10/2021	B. BLANC	Points d'observation	10 à 13 °C, ciel clair, vent modéré O
04/11/2021	G. LE PEUTREC	Points d'observation	5 à 8 °C, passage nuageux, pas de vent

VI.1.4.3 Effectifs cumulés

Ce sont 50 espèces différentes et un total de 2 195 oiseaux qui sont inventoriés dans l'AEI.

La diversité est répartie en 26 familles et 11 ordres. Les colombidés sont dominants dans le nombre d'individus observés par famille avec 27,7 % des effectifs (609 individus). En ce qui concerne l'ordre des passériformes, il regroupe 59,6 % des effectifs (1 079 individus).

Au vu de cette diversité et des effectifs dénombrés, l'AEI voit donc passer un nombre plutôt faible de migrants en automne.

VI.1.4.4 Hauteurs de vol

Au total, ce sont 1 811 oiseaux qui ont été observés en vol. Les trois classes de vol prédéfinies ont comptabilisé des oiseaux dans des proportions différentes. Ainsi, la classe 50-150 m réunit une majorité avec 63,9 % des effectifs (1 157 individus). Entre 0 et 50 m d'altitude, la part atteint 35,7 % (646 individus). Enfin, seulement 0,4 % des oiseaux volants sont observés à plus de 150 m (8 individus).

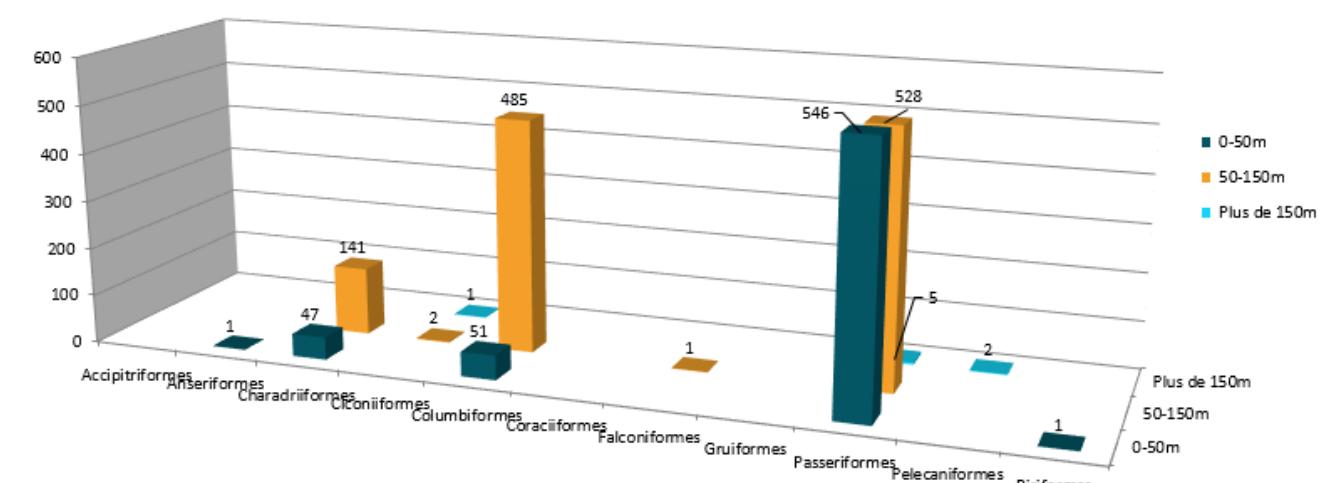


Figure 50 : Effectifs par hauteur de vol et ordre taxonomique en migration postnuptiale

VI.1.4.5 Orientation des vols

Pour l'analyse des orientations des vols, seules les observations mentionnant des vols avec direction affirmée sont retenues (n = 1445).

La figure suivante met en avant un axe orienté sud-sud-ouest sur lequel s'effectue la majeure partie des vols, ce qui est logique en période de migration postnuptiale. En effet, les oiseaux regagnent le sud de l'Europe et l'Afrique.

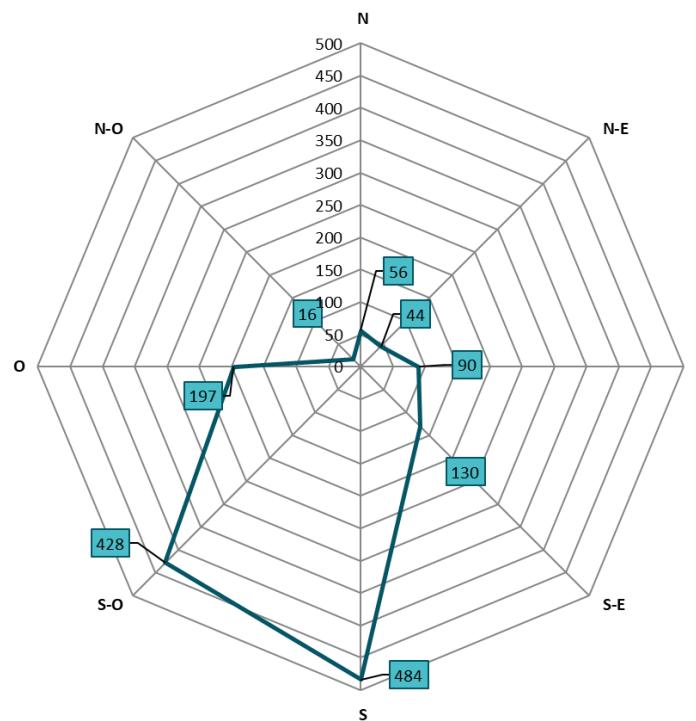


Figure 51 : Cumuls des orientations de vol observés en migration postnuptial

VI.1.4.6 Milieux fréquentés

Les observations ne font pas ressortir de couloirs de déplacements privilégiés. Le front de migration est diffus à travers l'AEI, mais avec un nombre assez important d'oiseaux.

De même, aucun secteur de halte migratoire n'a été identifié.

VI.1.4.7 Enjeux patrimoniaux

Sur les 50 espèces identifiées, 3 possèdent un enjeu sur site modéré : le grand cormoran, la spatule blanche et le tarier des prés.

Le **grand cormoran** possède un enjeu patrimonial fort, puisque la responsabilité biologique régionale est très élevée. Trois individus sont observés en vol sur le site. Du fait de cette constatation et du faible effectif de l'espèce, **l'enjeu sur site est modéré pour le grand cormoran**.

La **spatule blanche** affiche un enjeu patrimonial très fort, car la responsabilité biologique régionale est majeure. Deux individus sont identifiés en vol sur le site. À cause de ce faible effectif, **son enjeu sur site descend à modéré**.

Le **tarier des prés** présente un enjeu patrimonial modéré, du fait d'une responsabilité régionale élevée. Plusieurs individus sont observés en nourrissage sur site dans un ancien champ de maïs. **Son enjeu sur site est modéré**.



Photo 14 : Grand cormoran



Photo 15 : Spatule blanche

Source : Y. Thonnerieux



Photo 16 : Tarier des prés

Source : M. Fasol

Tableau 56 : Avifaune inventoriée en migration postnuptiale et niveau d'enjeu

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	LR France	LR Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu patrimonial	Enjeu sur site	Effectifs
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible	3
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	Annexe II	-	DD	Mineure	Faible	Faible	145
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Article 3	Annexe I	-	DD	NA	Modéré	Faible	6
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Article 3	-	-	DD	NA	Faible	Faible	2
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i>	Article 3	-	-	DD	NA	Faible	Faible	77
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible	2
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	Annexe II et Annexe III	NA	LC	Modérée	Faible	Faible	10
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	55
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Article 3	Annexe II	-	LC	NA	Faible	Faible	8
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible	38
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Annexe II	NA	LC	Mineure	Faible	Faible	248
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	-	Annexe II	NA	-	NA	Faible	Faible	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible	9
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Article 3	-	DD	DD	-	Faible	Faible	1
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Article 3	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible	88
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Article 3	Annexe II	NA	LC	NA	Faible	Faible	63
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Article 3	-	NA	LC	Très élevée	Fort	Modéré	3
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Annexe II	NA	DD	NA	Faible	Faible	5
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	Annexe II	-	DD	Mineure	Faible	Faible	70
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	Annexe II	NA	DD	Mineure	Faible	Faible	87
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Article 3	-	DD	DD	Modérée	Faible	Faible	5
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Article 3	-	NA	DD	Modérée	Faible	Faible	157
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	7
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Article 3	Annexe I	-	-	-	Modéré	Faible	1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	Annexe II	NA	DD	NA	Faible	Faible	10
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Article 3	-	NA	LC	NA	Faible	Faible	25
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	22
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	13
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Article 3	Annexe II	NA	LC	Elevée	Modéré	Faible	12
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible	3
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible	1
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	Annexe II	-	-	NA	Faible	Faible	5
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia domestica</i>	-	Annexe II	LC	LC	NA	Faible	Faible	23
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II et Annexe III	NA	DD	Mineure	Faible	Faible	585
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	284
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Article 3	-	NA	DD	Modérée	Faible	Faible	2
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Article 3	-	NA	DD	Modérée	Faible	Faible	21
Pouillot vêloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	10
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	25
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Article 3	Annexe I	NA	EN	Majeure	Très fort	Modéré	2
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Article 3	-	DD	DD	Elevée	Modéré	Modéré	5
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Article 3	-	NA	-	NA	Faible	Faible	11
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Article 3	-	NA	DD	Modérée	Faible	Faible	6
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	Annexe II	NA	-	NA	Faible	Faible	1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Article 3	-	-	-	NA	Faible	Faible	6
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	-	Annexe II	NA	DD	Elevée	Modéré	Faible	12
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Article 3	-	NA	DD	NA	Faible	Faible	2

Bilan migration postnuptiale

L'AEI voit passer 52 espèces d'oiseaux migrateurs pour un total de 2 195 individus. Ces chiffres révèlent une **population migratrice faible** pour un site de Bretagne intérieur.

Aucun couloir de migration et aucune zone de halte migratoire ne sont identifiés dans l'AEI.

Toutes les espèces sont d'enjeu sur site faible, à l'exception de quatre à enjeu sur site modéré : le grand cormoran, la spatule blanche et le tarier des prés.

VII. SUIVI DE MORTALITE

VII.1 Historique

VII.1.1 Expertise chiroptérologique post-implantation : Amikiro (2016)

Le risque d'impact par collision ou barotraumatisme du parc éolien de Plestan peut être supposé significatif pour les populations de pipistrelle commune et pipistrelle de Kuhl (présente sur l'ensemble du site), de pipistrelle de *Nathusius* (présente aux points n° 2, 3, 6, 9 et 11), ainsi que dans une moindre mesure à la sérotine commune (présente aux points n° 3, 4, 5 et 8). En effet, les aérogénérateurs E6, E5 et E4, bien que situés en dehors des milieux de fort intérêt pour les chiroptères (notamment les entités boisées), s'en trouvent assez proches (moins de 50 mètres). Cela les localise dès lors au sein de zones présentant un enjeu pour ce taxon, du fait du potentiel attractif des éoliennes d'une part et des capacités d'émancipation totale ou partielle de certaines espèces aux lisières boisées d'autre part.

L'impact sur les espèces sensibles à la perte de leurs habitats n'est quant à lui pas significatif, en l'absence de projet d'extension du parc connu à ce jour.

Les éoliennes jugées potentiellement les plus impactantes, pour les pipistrelles et la sérotine commune, sont E1, E6, E5 et E4 qui ont été érigées à proximité directe de boisement, points d'eau et haie d'intérêt pour la chasse et le transit des chiroptères.

Seules les éoliennes E2 et E3 semblent ne pas représenter de risque de collision significatif pour les chiroptères.

VII.1.2 Suivi de mortalité et étude de l'avifaune : GEOCA (2016-17)

Tableau 57 : Mortalité constatée lors du suivi mortalité de 2016-17 (GEOCA)

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éoliennes
05/04/2016	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	E3
11/04/2016	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	E3
20/05/2016	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	E5
12/07/2016	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E1
26/08/2016	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3
26/08/2016	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3
01/09/2016	Chiroptère sp.	-	E3
18/10/2016	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	E6
05/01/2016	Pigeon ramier	<i>Palumbus columbus</i>	E3
05/01/2017	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	E3
05/01/2017	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	E1
- /08/2019	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	E1

Lors du suivi de 2016-17, réalisé par le GEOCA qui se basé sur le protocole en vigueur à cette époque (différent de celui actuellement appliqué cette année) ont constatés l'impact direct des éoliennes sur 8 oiseaux et 3 chiroptères. En 2019, le bureau d'étude TBM Environnement a découvert un cadavre de buse variable sous l'éolienne E1. Le GEOCA a mis en évidence que l'éolienne E3 est plus impactante que les autres éoliennes et que l'éolienne E2 semble la moins impactante.

Tableau 58 : mortalité réelle calculée pour le suivi de 2016-17 (GEOCA)

Éolienne	Formule	Oiseaux	Chiroptères
Parc entier	Erickson	3	3
	Jones	8	7
	Huso	7	7
	Moyenne	6	5,7
E3	Erickson	8	14
	Jones	20	37
	Huso	20	36
	Moyenne	16	29
E6	Erickson	15	-
	Jones	28	-
	Huso	25	-
	Moyenne	22,7	-

Le GEOCA a également mis en évidence en plus du suivi de mortalité des espèces à potentiel de collision fort étant donné leurs comportements et/ou leurs nombres. Ces espèces sont : alouette des champs, buse variable, faucon crécerelle, épervier d'Europe et pigeon ramier.

À la suite de ces suivis, un bridage est mis en place comme suit :

Tableau 59 : Paramètres de bridage actif en 2021

Période	1er janvier au 31 mars	1er avril au 30 octobre	1er octobre au 31 décembre
Éolienne	Pas de bridage	E1, E3, E4, E5 et E6	Pas de bridage
Vent		< 5 m/s	
Pluie		Pas de pluie	
T°		> 10 °C	
Horaire de mise en application		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	

VII.2 Résultats

VII.2.1 Protocole mis en œuvre

VII.2.1.1 Fréquence de suivis

Les interventions ont été réalisées tout au long de l'année de 2021 avec une fréquence bimensuelle à l'exception des semaines 20 à 43 où l'intervalle de temps était hebdomadaire. Le suivi était réalisé les mercredis (Tableau 60).

Tableau 60 : Planning de réalisation du suivi de mortalité

Date	Intervenant	Date	Intervenant
13/01/2021	Bastien Blanc	28/07/2021	Hugo Ponty
27/01/2021	Bastien Blanc	04/08/2021	Bastien Blanc
15/02/2021	Bastien Blanc	11/08/2021	Bastien Blanc
24/02/2021	Bastien Blanc	18/08/2021	Ronan Arhuro
09/03/2021	Bastien Blanc	01/09/2021	Bastien Blanc
24/03/2021	Bastien Blanc	08/09/2021	Bastien Blanc
07/04/2021	Bastien Blanc	15/09/2021	Bastien Blanc
21/04/2021	Bastien Blanc	22/09/2021	Bastien Blanc
05/05/2021	Bastien Blanc	29/09/2021	Bastien Blanc
19/05/2021	Bastien Blanc	29/09/2021	Bastien Blanc et Sébastien Nedellec
26/05/2021	Bastien Blanc	06/10/2021	Bastien Blanc
09/06/2021	Bastien Blanc	13/10/2021	Bastien Blanc
16/06/2021	Bastien Blanc	20/10/2021	Guénolé Le Peutrec et Sébastien Nedellec
23/06/2021	Bastien Blanc	10/11/2021	Bastien Blanc
30/06/2021	Bastien Blanc	24/11/2021	Sébastien Nedellec et Mathilde Migault
07/07/2021	Bastien Blanc	08/12/2021	Mathilde Migault
13/07/2021	Bastien Blanc	22/12/2021	Mathilde Migault
21/07/2021	Bastien Blanc		

VII.2.1.2 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 6 aérogénérateurs. La surface à prospecter correspond à un carré de 100 m x 100 m, soit une surface de 1 ha autour de chaque éolienne (Figure 52). 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 53). 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 10 m.

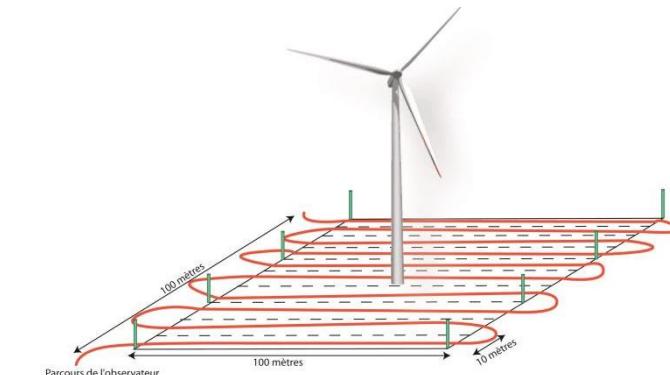


Figure 52 : Schéma de principe des recherches de terrain

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 quadrats prospectés est pris en photo, ainsi que tous les cadavres trouvés.

1.1.2 - 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 :

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

Deux tests espacés dans le temps ont été menés.

Tableau 61 : Planning de réalisation des tests de persistance

Dates	Intervenants	Interventions
30/06/2021	Bastien Blanc	Mise en place du test 1
01/07/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 1
02/07/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 1
05/07/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 1
07/07/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 1
14/07/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 1
28/09/2021	Bastien Blanc	Mise en place du test 2
29/09/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 2
30/09/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 2
04/10/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 2
06/10/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 2
13/10/2021	Bastien Blanc	Contrôle test 2



Figure 53 : Localisation des transects du suivi de mortalité

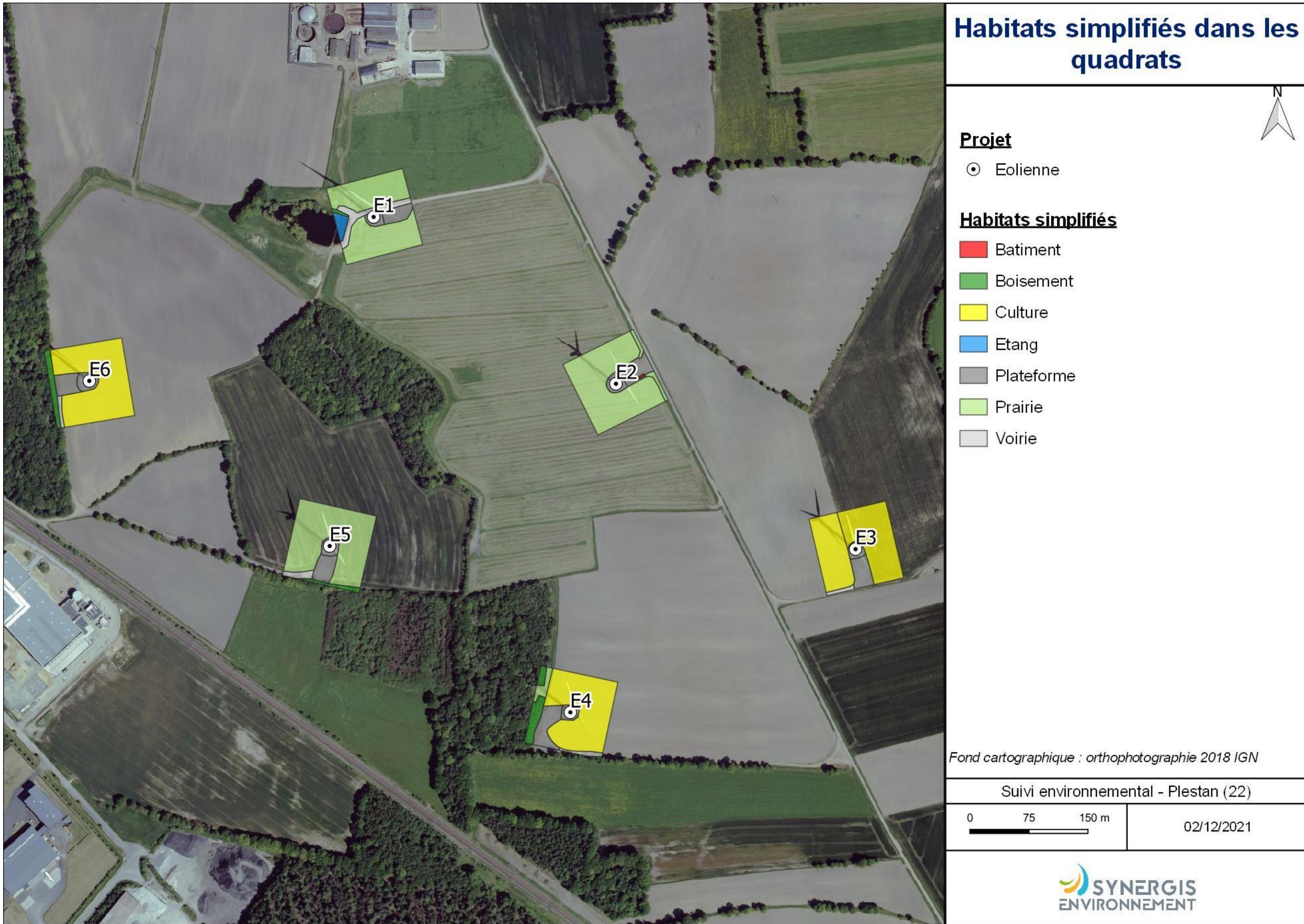


Figure 54 : Habitats simplifiés dans les quadrats de suivi de mortalité

VII.2.2 Occupation du sol au pied des éoliennes

Trois types de couverts sont majoritairement présents : prairies et cultures et plateformes. Au cours de la saison certaines parcelles de cultures sont devenues des prairies de fauches et inversement. Ce complexe de parcelles est majoritaire. Il représente 82 % de la surface totale des quadrats. Viennent ensuite, en termes de superficie, les plateformes et la voirie qui représentent 14 %. Les boisements, comprenant également les haies, représentent 3 % de la surface totale. L'étang proche de l'éolienne E1 représente sur l'ensemble des quadrats suivi 1 % de superficie.

Tableau 62 : Types d'habitats rencontrés et surfaces associées

Typologie simplifiée des habitats	Surface (ha)	Pourcentage
Prairie/culture	4,77	82 %
Plateforme	0,64	11 %
Boisement	0,20	3 %
Voirie	0,19	3 %
Étang	0,04	1 %

Ces couverts induisent 3 types de surface, du point de vue du suivi :

- ❖ Les plateformes et les voiries sont considérées comme des « surfaces planes »
- ❖ Les prairies sont en « végétation basse », « végétation moyenne » ou « végétation haute », selon la période
- ❖ Les boisements (comprenant haies et ronciers) et les étangs sont considérés comme « non prospectables »

VII.2.3 Surfaces prospectées

La surface globale prospectée par session de terrain peut se diviser en trois phases. La première de début janvier (semaine 2) à fin juin (semaine 26) la surface prospectée est assez homogène. Les prairies ont une végétation assez basse, les cultures sont en labour ou semées, mais la hauteur de végétation reste réduite. La seconde période entre les semaines 27 et 33 (mois de juillet et août) est caractérisée par la pousse des cultures de maïs et des prairies, ce qui réduit considérablement les surfaces prospectables. La troisième période correspond au reste du suivi. Les cultures sont moissonnées au fur et à mesure, ainsi que les prairies et s'en suit les travaux de chantiers pour la réalisation des fondations des prochaines éoliennes et des plateformes qui s'en suivront. Le maximum possible prospectable de 60 000 m² n'est jamais atteint.

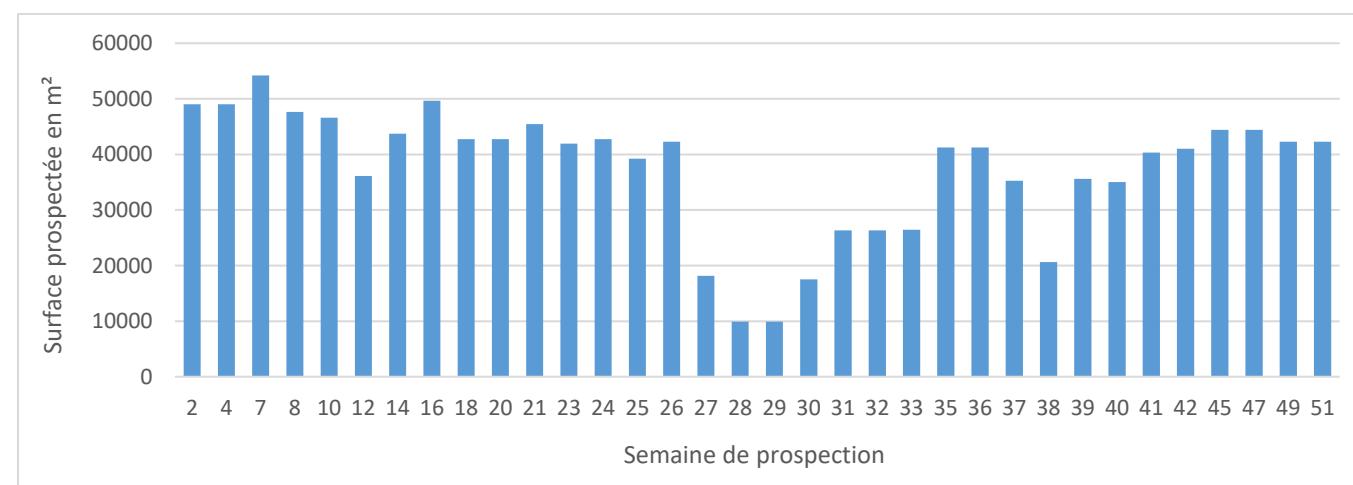


Figure 55 : Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires en 2021

Les surfaces moyennes prospectées sont assez homogènes d'une éolienne à l'autre. Les deux éoliennes les plus prospectées sont les éoliennes E5 et E6 et les moins prospectées sont E3 et E4. Les alentour de l'éolienne E5 en labour au début du suivi puis semée à permis cette forte prospection. La culture de maïs sous E6 a quand même permis une large prospection du fait de la fauche précoce de la culture pour les travaux de repowering. À l'opposé de l'éolienne E6, l'éolienne E3 a vu le champ de maïs perdurer longtemps avant d'être récolté. L'éolienne E4 est moins prospectée que les autres du fait de la présence du champ de céréales durant une longue période puis la mise en prairie qui a vite pris de la hauteur et empêché la prospection de la culture.

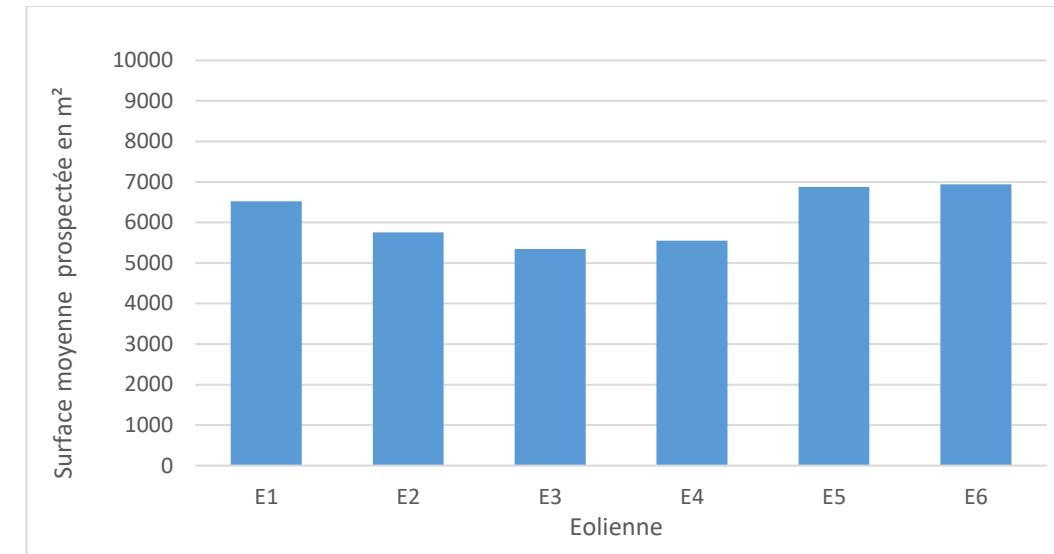


Figure 56 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2021 (en m²)

VII.2.4 Coefficients de correction

VII.2.4.1 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 temps 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 unurre, 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 167 leurres lors des deux tests génériques. Ces tests ont été mis en place sur un total de linéaire de 1034 m. Les résultats des tests sont utilisés directement dans le Tableau 65.

VII.2.4.2 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 28 septembre (Tableau 63). Ces deux tests sont réalisés sur l'intégralité du parc, avec 3 ou 4 proies par éoliennes.

Tableau 63 : Tests de persistance

Tests	Date de passage	Nombre de proies restantes	Persistance (j)	Persistance moyenne (j)
Test 1 du 30 juin	30/06/2021	20	-	2,9
Test 1 du 30 juin	01/07/2021	13	0,5	
Test 1 du 30 juin	02/07/2021	8	1,5	
Test 1 du 30 juin	05/07/2021	5	3,5	
Test 1 du 30 juin	07/07/2021	2	6	
Test 1 du 30 juin	14/07/2021	0	9,5	
Test 2 du 28 septembre	28/09/2021	20	-	4,9
Test 2 du 28 septembre	29/09/2021	15	0,5	
Test 2 du 28 septembre	30/09/2021	14	1,5	
Test 2 du 28 septembre	04/10/2021	8	4	
Test 2 du 28 septembre	06/10/2021	3	7	
Test 2 du 28 septembre	13/10/2021	0	11,5	

Les deux tests montrent une persistance faible lors des deux tests.

Le taux de persistance global est de 3,9 jours sur le parc éolien de Plestan.

VII.2.5 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 64). La moyenne de ces taux sur la durée du suivi sera prise en compte par éolienne et pour l'ensemble du parc.

Tableau 64 : Taux de détection composite par prospection (exemple d'une partie du suivi de E2)

Date	Nom	Éolienne	Surface Plane	Surface Basse	Surface Moyenne	Surface Haute	Taux composite

2021-05-31	Bastien Blanc Mathilde Migault	E2	0,07	0,00	0,00	0,00	0,073
2021-06-07	Bastien Blanc Mathilde Migault	E2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,054
2021-06-14	Mathilde Migault	E2	0,07	0,29	0,00	0,00	0,361
2021-06-21	Bastien Blanc	E2	0,07	0,27	0,00	0,00	0,345
2021-06-28	Bastien Blanc	E2	0,05	0,27	0,00	0,00	0,319

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

L'utilisation du programme du CEEF 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 167 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 65).

Tableau 65 : Taux de détection composite par éolienne

Éolienne	Taux de détection composite	Détection théorique
E1	0,503	83,975
E2	0,393	65,551
E3	0,402	67,169
E4	0,390	65,197
E5	0,424	70,860
E6	0,496	82,866
Parc	0,435	72,603

VII.2.6 Données de mortalité constatée

Au cours du suivi de 2021 sur le parc de Plestan et de ses 6 éoliennes, **12 cas de mortalité** ont été enregistrés.

1 portait sur un chiroptère (1 pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*) sous E3.

Les **11 autres cadavres sont des oiseaux** (1 grand cormoran, 1 alouette lulu, 1 étourneau sansonnet, 2 éperviers d'Europe, 3 alouettes des champs, 1 canard colvert, 1 martinet noir et 1 merle noir), retrouvés sous les éoliennes E1 (4 cas), E2 (1 cas), E5 (4 cas) et E6 (2 cas).

Tableau 66 : Bilan des cadavres retrouvés lors des suivis de mortalités

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éolienne
15/02/2021	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	E1
15/02/2021	Alouette lulu	<i>Alauda lullula</i>	E5
24/02/2021	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	E5
24/02/2021	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	E5
09/03/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E5
24/03/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E1
05/05/2021	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	E6
05/05/2021	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	E6
26/05/2021	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E1
26/05/2021	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	E1
16/06/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E2
15/09/2021	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3

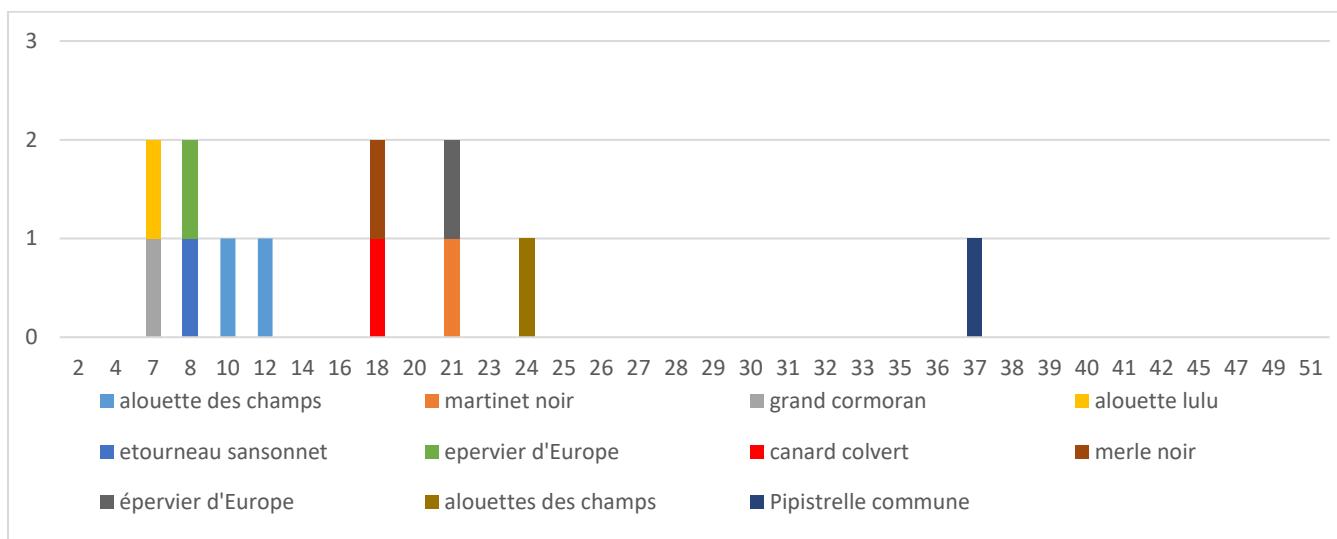


Figure 57 : Chronologie des découvertes de cadavres en 2021

❖ Chiroptère

Le cas de mortalité de chiroptère a été retrouvé lors de la période d'accouplement et de transit automnal (semaine 37).



 période favorable

 période optimale

Figure 58 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères

❖ Avifaune

La date de découverte du martinet noir correspond à la période d'émancipation des jeunes (semaine 21). Celle du pigeon ramier se rapporte soit à l'élevage des jeunes, soit à leurs émancipations. Le cadavre d'étourneau sansonnet est retrouvé en période migratoire.

VII.2.6.1 Comparaison avec les précédents suivis

Tableau 67 : Compilation de la mortalité constatée par éolienne lors des suivis de mortalités de 2021 et 2016-17

Éolienne	Chiroptères			Avifaune		
	2016-17	2019	2021	2016	2019	2021
E1	-	-	-	1 Martinet noir 1 Goéland argenté	1 Buse variable	1 Grand cormoran 1 Alouette des champs 1 Martinet noir 1 Épervier d'Europe
E2	-	-	-	-	-	1 Alouette des champs
E3	1 Pipistrelle commune 1 Pipistrelle commune 1 Chiroptère sp.	-	1 Pipistrelle commune	1 Pinson des arbres 1 Grive musicienne 1 Pigeon ramier 1 Bécasse des bois	-	-
E4	-	-	-	-	-	-
E5	-	-	-	1 Geai des chênes	-	1 Alouette lulu 1 Étourneau sansonnet 1 Épervier d'Europe 1 Alouette des champs
E6	-	-	-	1 Buse variable	-	1 Canard colvert 1 Merle noir

La compilation des cas de mortalités constatées met en évidence qu'au moins un cas de mortalité a été recensé sous chaque éolienne.

Au niveau des chiroptères, seul sous l'éolienne E3 des cadavres ont été découverts au cours des deux suivis de mortalités. À part le cadavre indéterminé de chiroptère observé en 2016-17, les autres cadavres sont ceux de pipistrelles communes. Il s'agit de l'espèce la plus abondante et la plus active sur le parc éolien, aussi bien lors des écoutes au sol qu'en nacelle.

En ce qui concerne l'avifaune, les deux suivis de mortalité et une donnée opportuniste mettent en évidence la découverte de 20 cadavres d'oiseaux répartis sous toutes les éoliennes à l'exception de E4.

À l'opposé du suivi de 2016-17, le suivi de mortalité de 2021 n'a pas montré de mortalité aviaire sous l'éolienne E3. Il faut toutefois garder à l'esprit que cette éolienne est celle dont la surface de prospection a été la plus réduite au cours du suivi 2021.

VII.3 Évaluation de la mortalité réelle

VII.3.1.1 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 suivie.

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.

Il sera étudié la mortalité réelle estimée sur trois périodes. L'une portera sur l'ensemble du suivi de janvier à décembre 2021. Les deux autres couperont la période précédemment citée en deux. L'une des périodes se concentrera sur la période de suivi hebdomadaire correspondant à la période minimale (semaine 20 à 43) préconisée par le protocole national de suivi de mortalité de 2018. L'autre étudiera la mortalité sur le reste des semaines c'est-à-dire des semaines 1 à 17 et 44 à 52, ce qui correspond au suivi bimensuel.

Il sera mis à titre indicatif les estimations de mortalité réelle calculée en 2016-17, mais des comparaisons directes ne sont pas possibles étant donné que les protocoles sont différents entre les deux études.

❖ Chiroptères

Tableau 68 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plestan

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	9,58	0	34,66	0	24,2
Huso	10,34	0	36,89	0	25,87
Jones	13,53	0	52,19	0	35,73
Moyenne 2021	11			0	36
Moyenne 2016					
				5,7	

Les estimations de la mortalité réelle sur la période de suivi hebdomadaire sont quasiment identiques : 10 [0 ; 29] IC 80 % cadavres, à celle sur la période entière donnant une estimation de 11 [0 ; 36] IC 80 % cas de mortalité.

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 11 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 36 individus.

La mortalité réelle pour les chiroptères est faible sur le parc de Plestan.

❖ Avifaune

Tableau 69 : Estimations de la mortalité réelle des oiseaux sur le parc éolien de Plestan

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	108,24	39,22	214,19	59,01	173,39
Huso	116,74	42,07	225,54	64,08	182,89
Jones	154,91	55,55	332,08	83,82	257,5
Moyenne 2021	127			59	258
Moyenne 2016					
				6	

Parc entier (semaine 20 à 43)					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	23,67	0	75,34	0	54,95
Huso	28,75	0	87,84	0	65,31
Jones	32,65	0	103,14	0	75,66
Moyenne 2021	28			0	76

Parc entier (semaine 1 à 19 et 44 à 52)					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	73,66	23,28	146,56	38,89	118,34
Huso	76,22	24,24	152,16	40,38	122,46
Jones	124,82	38,45	319,93	62,86	220,41
Moyenne 2021	92			39	220

Les estimations de la mortalité réelle mettent en évidence une mortalité assez forte hors période de nidification et modéré dans cette période.

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour l'avifaune est de l'ordre de 127 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 59 et 258 individus.

La majorité de la mortalité avifaunistique a eu lieu en dehors de la période de reproduction.

VII.3.1.2 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 70).

❖ Chiroptères

La mortalité réelle supposée des chiroptères pour l'éolienne E3 est de l'ordre de 14 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement plus proche de 1 (1 cadavre découvert) et 35 individus.

Pour les éoliennes E1, E2, E4, E5 et E6 aucun cas de mortalité n'est constaté. La mortalité réelle ne peut donc pas être calculée.

L'éolienne E3 est la seule éolienne où des cas de mortalité de chiroptères sont recensés à partir de deux suivis de mortalité réalisés sur le parc.

Tableau 70 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc de Plestan

E3					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	11,9	0	44,75	0	29,7
Huso	12,85	0	47,65	0	31,59
Jones	16,83	0	66,71	0	43,77
Moyenne	14			0	35

❖ Avifaune

La mortalité réelle supposée de l'avifaune pour l'éolienne E1 est de l'ordre de 36 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 9 et 89 individus.

La mortalité réelle supposée de l'avifaune pour l'éolienne E2 est de l'ordre de 13 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (cadavre découvert) et 42 individus.

La mortalité réelle supposée de l'avifaune pour l'éolienne E5 est de l'ordre de 41 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 10 et 102 individus.

La mortalité réelle supposée de l'avifaune pour l'éolienne E6 est de l'ordre de 17 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 55 individus.

Pour les éoliennes E3 et E4, aucun cas de mortalité n'est constaté. La mortalité réelle ne peut donc pas être calculée.

Tableau 71 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Plestan

E1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	30,97	0	83,47	8,77	60,59
Huso	33,33	0	88,56	9,29	64,69
Jones	44,56	0	127,52	12,79	89,44
Moyenne 2021	36			9	89

E2					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	11,04	0	41,27	0	28,54
Huso	12,04	0	43,28	0	30,35
Jones	15,56	0	61,91	0	41,81
Moyenne 2021	13			0	42

E5					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	35,2	0	92,02	10,02	69,54
Huso	37,86	0	97,12	10,68	74,33
Jones	50,64	0	139,12	14,64	102,16
Moyenne 2021	41			10	102

E6					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	14,75	0	53,96	0	37,23
Huso	15,97	0	57,65	0	39,5
Jones	20,83	0	80,52	0	55
Moyenne 2021	17			0	55

Les estimations de la mortalité réelle, pour les éoliennes dont le calcul est possible, montrent une mortalité assez similaire lorsque l'on prend en compte les intervalles de confiance. Il semblerait toutefois que les éoliennes E5 et E1 soient les plus impactantes au vu du nombre de cadavres découverts et à l'intervalle de confiance à 80 % supérieur à 0.

VII.3.2 Données disponibles pour l'analyse

VII.3.2.1 Vents et activité des éoliennes

Les données météorologiques et d'activité des éoliennes sont étudiées sur la période allant du 1^{er} janvier 2021 au 30 novembre 2021.

Les horaires de coucher et de lever de soleil sur le parc de Plestan ont été pris en compte chaque jour pour définir 5 périodes (cf..1.1.1 -). La durée de période « journée » et de la nuit sont en conséquence variable, selon l'avancement des saisons.

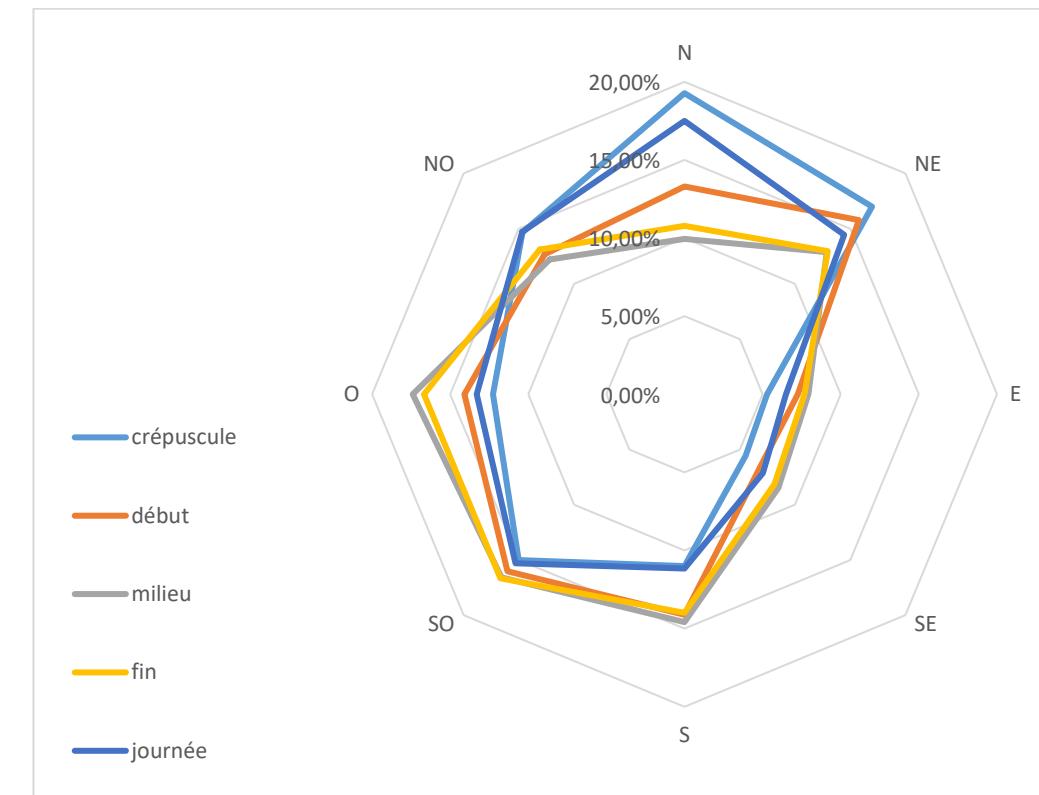


Figure 59 : Répartition du vent en fonction du moment de la nuit ou en période « journée ».

Les principales provenances de vent sont le sud, l'ouest et le nord. Les vents en journée et au crépuscule ont tendance à plus provenir du nord comparé au reste des moments de la journée où les vents proviennent plutôt du sud-ouest.

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 10 min.

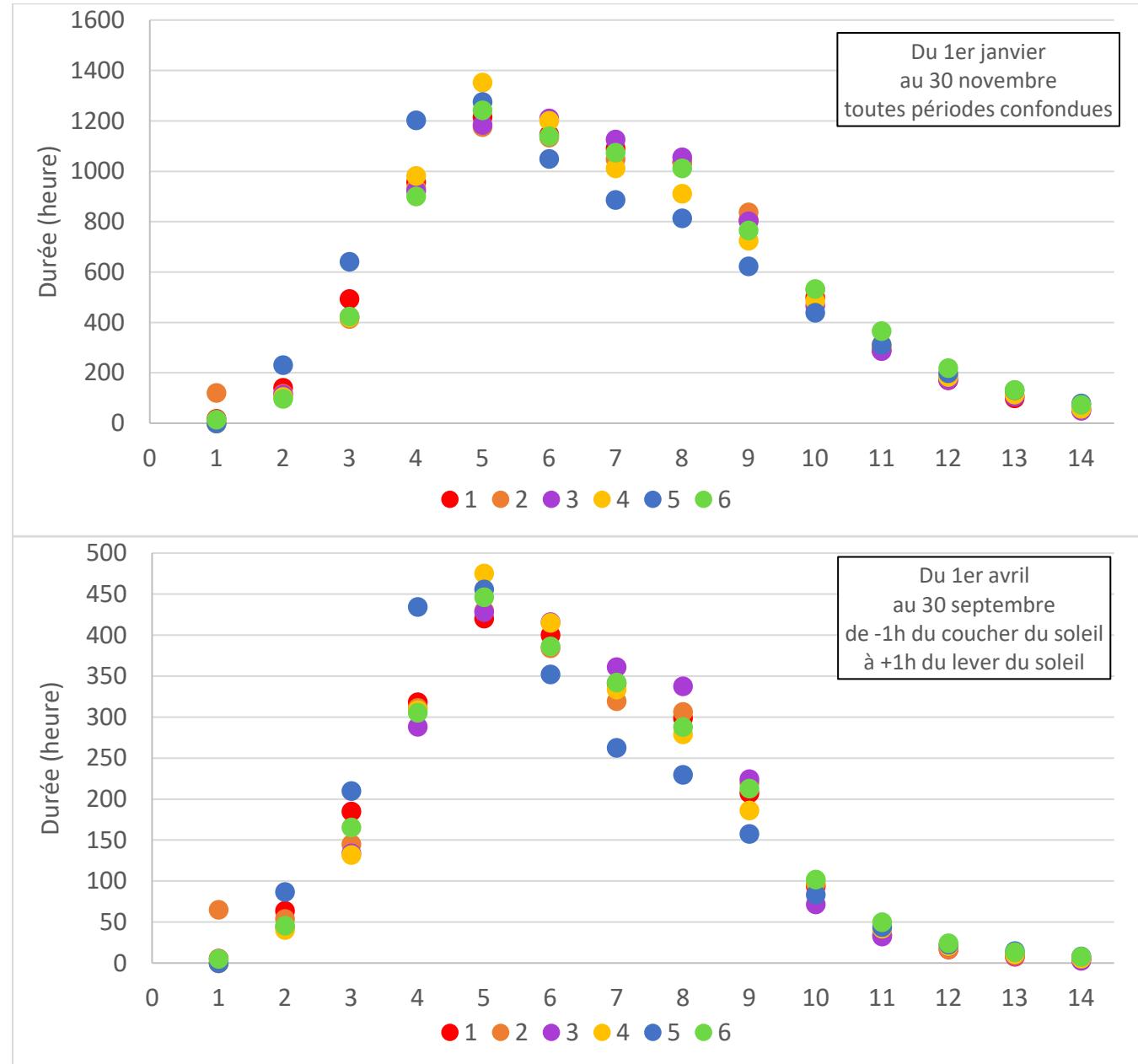


Figure 60 : Vitesse des vents par éoliennes ; utilisation des moyennes par tranche de 10 minutes. Les classes de vitesses de l'abscisse correspondent à classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1 : 0 ; 1 m/s], classe 2 : 1 ; 2 m/s]... Classe 13 : 12 ; 13 m/s], classe 14 : vent >13 m/s.

Les vents reçus au niveau des éoliennes étaient en grande partie d'une vitesse comprise entre 3 et 9 m/s. Entre le mois d'avril et de septembre, sur la première partie de nuit (-1 h à +4 h du coucher du soleil), peu de vent a dépassé les 10 m/s ce qui a été plus fréquent lors des autres mois ou moment de la journée. Les vents ont été significativement moins forts au niveau de l'éolienne E5 comparé à E6 (est-ce un effet des éléments semi-naturels l'entourant?).

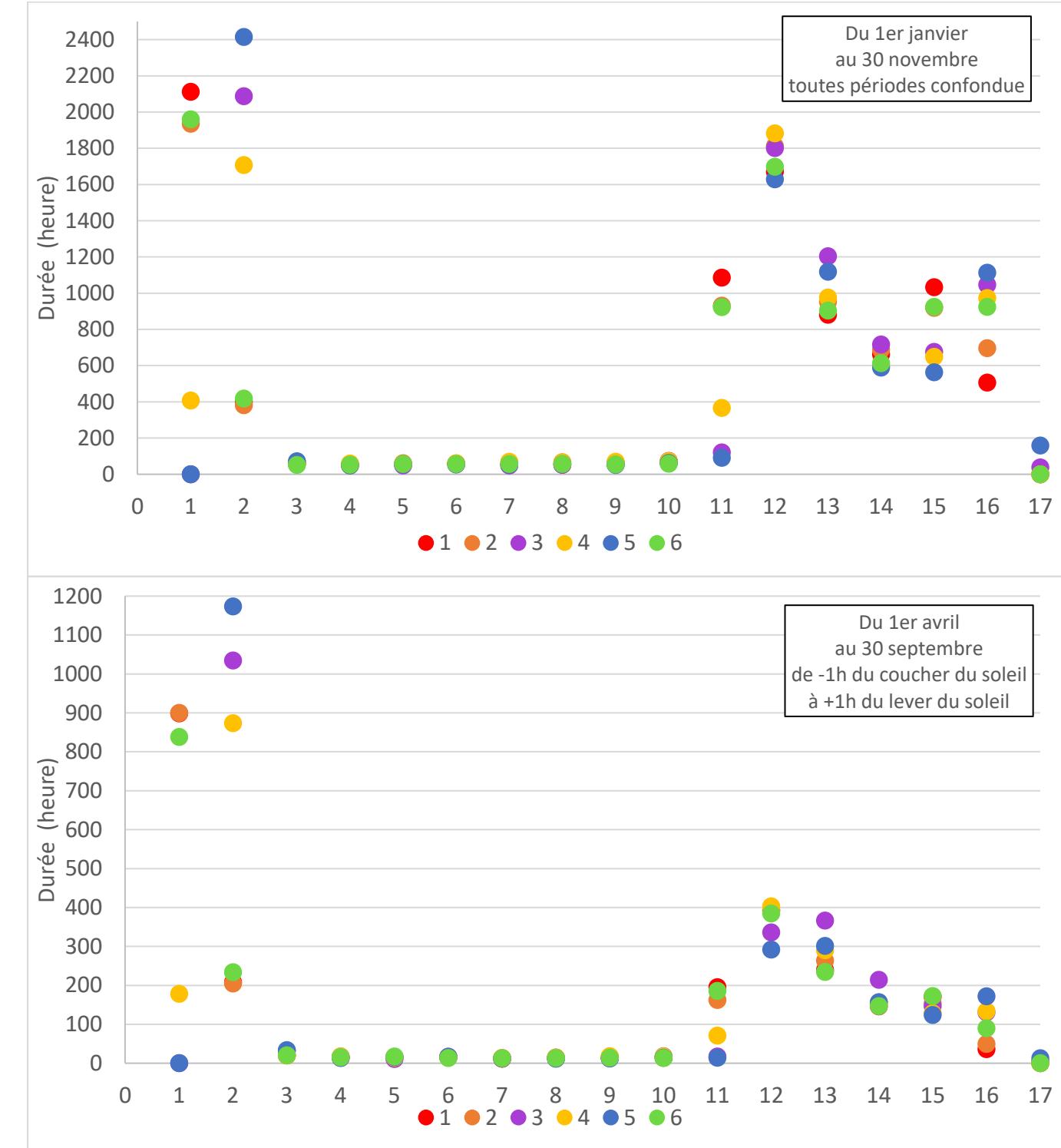


Figure 61 : Niveau d'activité des éoliennes ; utilisation des moyennes d'activité par tranche de 10 min. Les classes de vitesses de l'abscisse correspondent à classe 0 : rotation de 0 tr/min, classe 1 : 0 ; 1 tr/min], classe 2 : 1 ; 2 tr/min]... classe 16 : 15 ; 16 tr/min, classe 17 : >16 tr/min.

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

Que ce soit sur toute la période du suivi ou sur la période d'application du bridage, le seuil d'activation des éoliennes est de plus de 10 tr/min. De plus, une forte proportion de phases d'arrêt est constatée ce qui résulte de l'application de mesure de bridages. Cette proportion est encore plus forte sur la période d'application du bridage chiroptère.

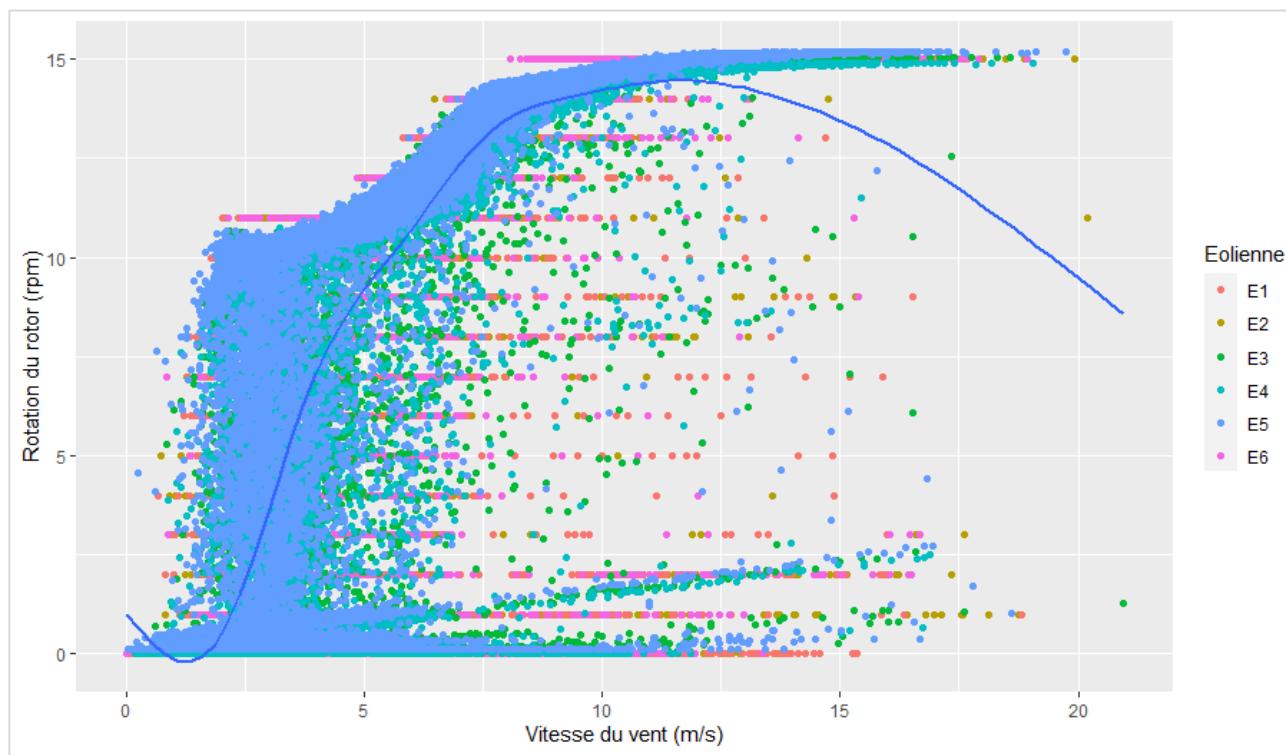


Figure 62 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes sur toute la période d'étude avec application d'un modèle additif généralisé.



Figure 63 : Relation entre la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor par tranche de 10 minutes, sur la période du 1^{er} avril au 30 septembre, de -1h à + 4 h du coucher du soleil, avec application d'un modèle additif généralisé.

La relation entre la vitesse du vent et l'activité des éoliennes présentées ci-dessus, met bien en évidence l'activation du rotor pour des vents de plus de 2 m/s et à une vitesse minimale de 10 tr/min. L'optimal de fonctionnement semble être atteint pour des vents de minimum 7,5 m/s et une activité de 14 tr/min.

En observant en détail les deux graphiques précédant, il est observé une droite presque horizontale formée de points compris entre 0 et 2 rpm en bas des graphiques. Cela semble indiquer l'application d'un bridage.

VII.3.2.2 Analyse du bridage

Pour rappel, les conditions d'application du bridage sont les suivantes :

Tableau 72 : Conditions de bridage appliquée en 2021

Période	1er janvier au 31 mars	1er avril au 30 octobre	1er octobre au 31 décembre
Éolienne	Pas de bridage	Toutes	Pas de bridage
Vent		< 5 m/s	
Pluie		Pas de pluie	
T°		>10 °C	
Horaire de mise en application		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	

Les deux exploitants des deux parcs de Plestan, ont transmis les bilans des données de bridages à destination des chiroptères.

Tableau 73 : Bilan de l'arrêt réel induit par le bridage chiroptère en 2021

Parc	Éolienne	Heures étudiées	Heure de bridage	Pourcentage d'arrêt
Bel-Air	E1	2406 h	1053 h	43,76 %
	E2		994 h	41,31 %
	E6		969 h	40,27 %
	E3		986 h	40,98 %
	E4		988 h	41,07 %
	E5		1059 h	44,00 %

Le tableau précédent met en évidence le fonctionnement du bridage sur les différentes éoliennes. Les proportions d'arrêts sur la période cible sont assez similaires entre éoliennes. Les différences de bridage sont dues notamment à une proportion de vent plus faible pour l'éolienne E1 et surtout E5 comme vu précédemment (Figure 60).

VII.3.2.3 Température

Sur toute la période du suivi, les températures enregistrées vont de -5 °C à 31 °C. Sur la période d'application du bridage, il a été enregistré 18 % de séquences dont la température était en dessous de 10 °C (limite minimale d'activation du bridage).

VII.3.2.4 Précipitation

Aucune donnée de précipitation n'est disponible pour le parc de Plestan, cette année 2021.

VII.4 Analyses

VII.4.1 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 74) 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 mât et l'élément paysager et le second est obtenu par soustraction de la hauteur de l'élément paysager à la hauteur du mât.

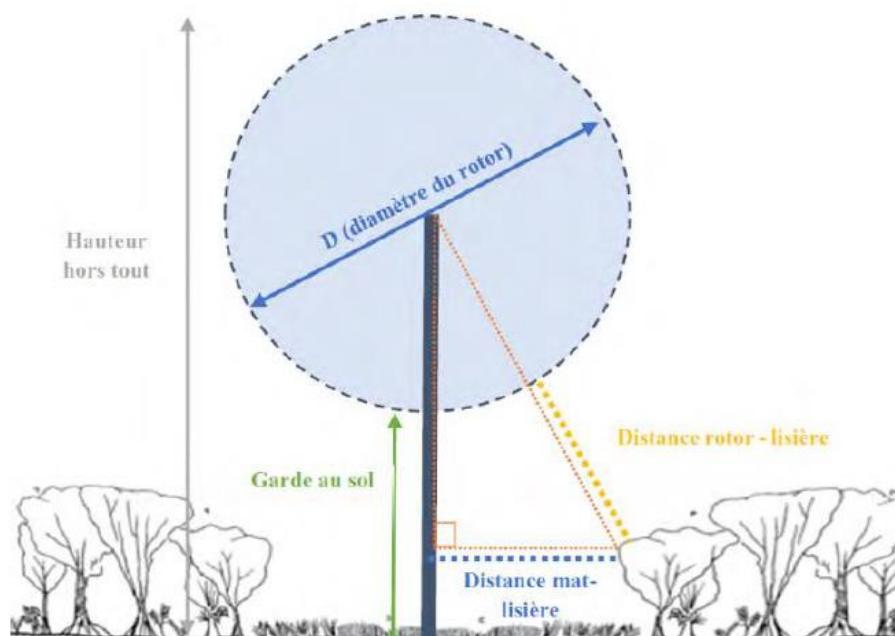


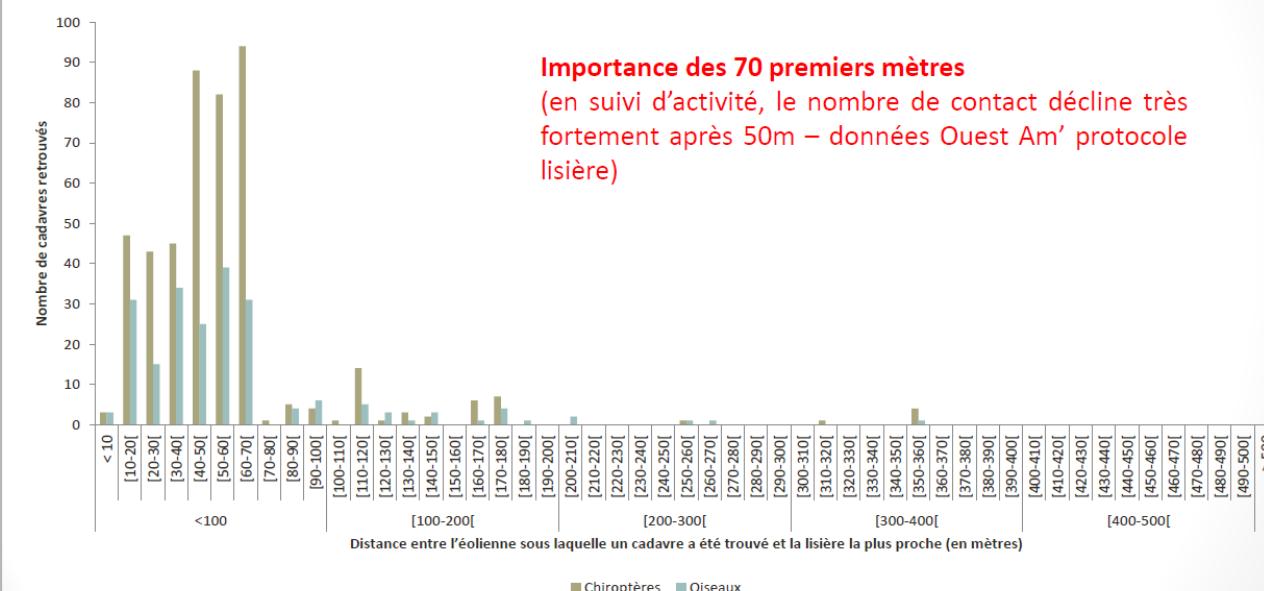
Figure 64 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pales et un élément paysager.

Tableau 74 : Distances des éoliennes du parc de Plestan aux reliefs paysagers estimé à 15 m de hauteur

Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Hauteur de l'élément paysager	Distance minimale au mât	Distance aux pales
E1	Haies	1 m	32 m	38 m
E2	Haie	15 m	100 m	79 m
E3	Haie	15 m	170 m	181 m
E4	Fourré	15 m	33 m	71 m
E5	Haies	15 m	43 m	76 m
E6	Boisement	15 m	42 m	76 m

L'étude du bureau d'étude Ouest Aménagement (Normand & Coislot, Ouest Am., 2020) a montré 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 de cas de mortalité.

Distance à la lisière (haies ou boisements avec la première éolienne)



(Source : Normand & Coislot, Ouest Am, 2020)

Figure 65 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière

Sur le parc de Plestan, toutes les éoliennes impactantes sont situées à une distance inférieure ou égale à 79 mètres de la première haie ou boisement à l'exception de E3 qui est à 181 m d'une haie au plus proche. Il est communément admis que plus l'éolienne est proche d'un élément paysagé semi-naturel, plus les risques de collision sont forts et d'autant plus pour les chiroptères (Johnson et al., 2004 et Morris et al., 2010). Cependant, l'exemple de l'éolienne E3 montre qu'une grande distance à ces éléments ne supprime pas le danger. Cette éolienne est sûrement sur un couloir transit des chiroptères voulant rallier les haies de l'est et le boisement proche de la voie ferrée.

La présence d'un plan d'eau au pied de l'éolienne E1 et la proximité d'un boisement peuvent induire un passage d'individus à proximité, et ainsi peut-être expliquer la mortalité constatée.

Les boisements entourant les éoliennes E5 et E6 sont des réservoirs de biodiversité (exemple : densité d'individus nicheur bien plus élevée que dans d'autres milieux ; cf. VI.1). En passant d'un boisement à l'autre, les individus peuvent être impactés par les pales.

Il faut également garder à l'esprit qu'au niveau du parc un corridor biologique le traverse du sud-ouest au Nord-est (cf. IV.4). De plus, l'étude de l'activité de l'avifaune a mis en évidence des densités importantes d'individus en hiver et lors des passages migratoires, ce qui induit indubitablement des collisions potentielles.

VII.4.2 Espèces retrouvées

VII.4.2.1 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 mât (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 1012 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 2435 cadavres qui ont été retrouvés et c'est en France que la pipistrelle commune est la plus impactée, avec 23 % de la totalité des cas. Le cas de mortalité est retrouvé lors de la semaine 37 ce qui correspond au pic de mortalité habituel se trouvant entre août et octobre au niveau national.

Tableau 75 : Enjeu de l'espèce

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive HFF	PNA	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France	Liste rouge Bretagne	Enjeu patrimonial
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe IV	Oui	LC	NT	LC	Faible

VII.4.2.1.1 Sensibilité

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

Tableau 76 : Comportement et sensibilité de l'espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attrirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Niveau de sensibilité face à l'éolien
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort

VII.4.2.1.2 Vulnérabilité

La vulnérabilité d'une chauve-souris est définie selon son niveau d'enjeu patrimonial et son niveau de sensibilité (cf. V.4.2.7.5). Ainsi, le niveau de vulnérabilité est déterminé comme assez forte.

Tableau 77 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu sur site	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité sur site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Assez fort

VII.4.2.2 Avifaune

VII.4.2.2.1 Alouette des champs

Lors du suivi 2021, 3 cadavres d'alouettes des champs adultes, *Alauda arvensis*, sont retrouvés, lors des semaines 10, 12 et 24. En valeur absolue, l'alouette des champs est l'espèce la plus retrouvée en période de nidification sous les éoliennes françaises selon Marx G. (2017). Selon la compilation de Dürr T. (2021), toutes périodes confondues, l'alouette des champs est la quatrième espèce retrouvée la plus fréquente et la huitième au niveau européen.

Enjeux :

Tableau 78 : Enjeu lié à l'alouette des champs

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II	LC	NT	LC	Mineure	Faible

L'alouette des champs est une espèce très commune en France, mais présentant un très fort déclin de ces effectifs avec une baisse de 25 % entre 2000 et 2018 (vigienature, 2021). Cette baisse, notamment d'individus nicheurs, a conduit à la classer au niveau d'espèce « quasi menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France métropolitaine (UICN et al., 2016). L'enjeu sur site reste toutefois « faible ».

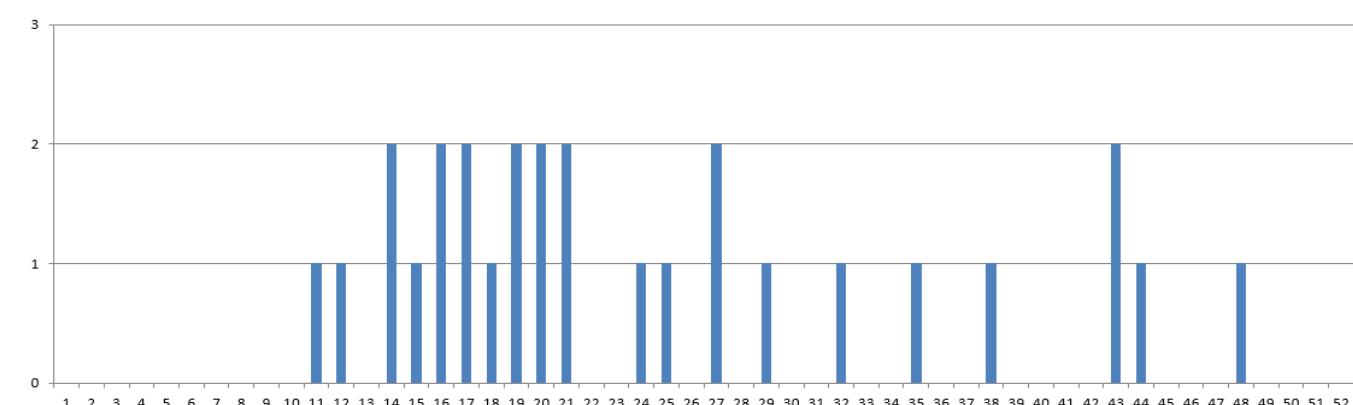


Figure 66 : Chronologie des découvertes d'alouette des champs au niveau national (Marx, 2017)

Sensibilité :

Les parades nuptiales consistent en un vol sur place, où l'alouette s'élève haut en volant pour stationner à 50-100m, ce qui les rend très sensibles aux collisions avec les pales des éoliennes. Le niveau de sensibilité de l'alouette des champs est considéré comme « fort ». L'espèce est fortement représentée dans les synthèses de suivis de mortalité européens (Dürr, 2021) et français (Marx, 2017).

Vulnérabilité :

La sensibilité « forte » de l'espèce en période prénuptiale et de nidification et son classement en espèce nicheuse quasi menacée au niveau national permettent de définir un enjeu de vulnérabilité « fort » pour la période prénuptiale et de nidification.

VII.4.2.2.1 Alouette lulu

Lors du suivi 2021, 1 cadavre d'alouette lulu adulte, *Lullula arborea*, est retrouvé, lors de la semaine 7. Cette espèce est occasionnellement retrouvée lors des suivis de mortalité.

Enjeux :

Tableau 79 : Enjeu lié à l'alouette lulu

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Mineure	Modéré

L'alouette lulu est une espèce commune en France inscrite en Annexe I de la directive oiseaux. L'enjeu patrimonial de l'espèce est « modéré ».

Sensibilité :

La faible présence de cas de mortalité de l'espèce dans les suivis de mortalité met en évidence une **sensibilité « faible »** face à l'éolien.

Vulnérabilité :

La sensibilité « faible » et l'enjeu patrimonial « modéré » et l'état des populations satisfaisant permettent de définir un enjeu de **vulnérabilité « faible »** pour cette espèce.

VII.4.2.2.1 Canard colvert

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de canard colvert, *Anas platyrhynchos*, est retrouvé, lors de la semaine 18. Cette espèce est la neuvième espèce la plus impactée par les éoliennes au niveau européen alors que peu impactée au niveau national (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). Certains parcs semblent être très mortifères sur cette espèce (par exemple : 127 individus découverts lors des différents suivis du parc de Niederschasen en Allemagne).

Enjeux :

Les grands effectifs et l'augmentation marquée de la taille des populations de cette espèce décrivent un enjeu patrimonial « faible ».

Sensibilité :

Cette espèce semble peu sensible à la collision avec des éoliennes, à l'exception de certains parcs. La sensibilité de l'espèce est toutefois décrite comme « faible ».

Vulnérabilité :

L'enjeu patrimonial et la sensibilité « faible » de l'espèce décrivent une vulnérabilité « faible » de l'espèce face aux éoliennes.

VII.4.2.2.1 Épervier d'Europe

Ce rapace diurne compte 2 cas de mortalité lors du suivi, et cela en période hivernale et de nidification. 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.

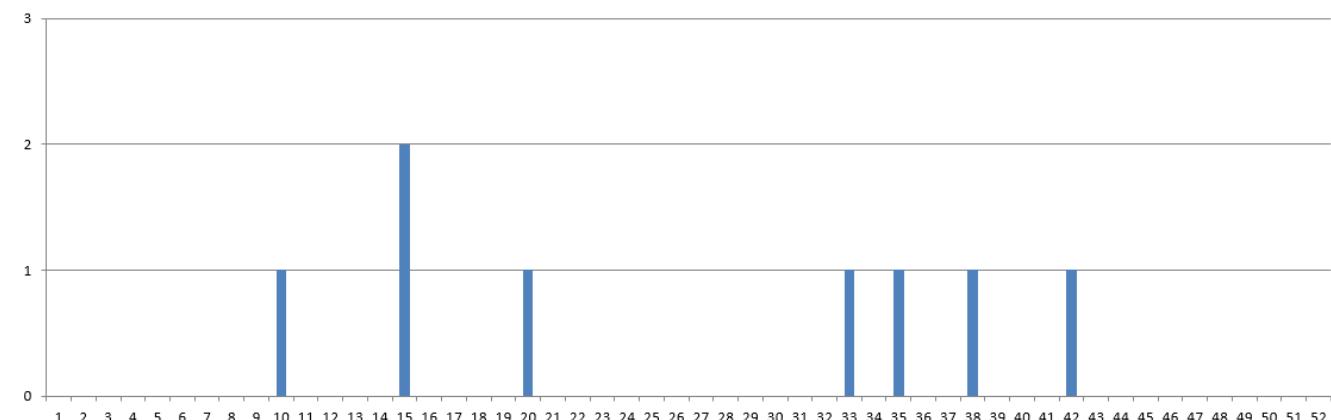


Figure 67 : Chronologie des découvertes d'épervier d'Europe au niveau national (Marx, 2017)

Enjeu :

Tableau 80 : 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	Élevée	Modéré

L'épervier d'Europe est classé comme étant une espèce à « précaution mineure » sur toutes les listes rouges des oiseaux nicheurs. Cette espèce possède une responsabilité biologique élevée en Bretagne, ce qui lui induit un enjeu patrimonial « modéré ».

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 :

Les deux cas de mortalités d'une espèce à enjeu « modérée » et à sensibilité « modérée » induisent une vulnérabilité « modérée ».

VII.4.2.2.2 Étourneau sansonnet

Lors du suivi 2021, 1 cadavre d'étourneau sansonnet, *Sturnus vulgaris*, est retrouvé, lors de la semaine 8. Cette espèce est la 7^e espèce la plus impactée par les éoliennes au niveau national et 16^e au niveau européen (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). L'individu découvert est un adulte. La période de découverte du cadavre correspond à la période hivernale où les individus sont en grand groupe.

Enjeux :

Tableau 81 : Enjeu lié à l'étourneau sansonnet

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France nicheurs	Liste rouge Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible

L'étourneau sansonnet est une espèce sans enjeu indiqué dans les listes rouges. Cependant, une baisse des effectifs est à noter aussi bien au niveau européen que français. (Vigienature.fr).

Sensibilité :

Le grand nombre de cas de mortalité de l'espèce peut s'expliquer lors des rassemblements hivernaux par l'utilisation des cultures et des prairies potentiellement sous des éoliennes, comme le cas du parc de Plestan, et l'effet de groupe et donc la réduction de la vigilance face aux pales, car les individus sont concentrés sur les individus immédiats pour garder leur cohésion de vol et moins les dangers alentour. Le niveau de sensibilité de l'étourneau sansonnet est considéré comme « modéré ».

Vulnérabilité :

En période hivernale, l'enjeu patrimonial de l'étourneau sansonnet est défini comme « faible ». La sensibilité « modérée » qui lui est conférée permet de définir la **vulnérabilité de cet oiseau comme « faible à modérée »** en hiver.

VII.4.2.2.1 *Grand cormoran*

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de grand cormoran, *Phalacrocorax carbo*, est retrouvé, lors de la semaine 7. Cette espèce est rarement retrouvée lors des suivis de mortalité (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021).

Enjeux :

Les grands effectifs des populations de cette espèce décrivent un enjeu patrimonial « faible ».

Sensibilité :

Cette espèce à une sensibilité « faible » face aux éoliennes.

Vulnérabilité :

L'enjeu patrimonial et la sensibilité « faible » de l'espèce décrivent une vulnérabilité « faible » de l'espèce face aux éoliennes.

VII.4.2.2.2 *Martinet noir*

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de martinet noir, *Apus apus*, est retrouvé, lors de la semaine 21. 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 68), soit entre la mi-juillet et la mi-août (semaine 26 à 31). L'individu découvert est un adulte et est retrouvé un peu avant cette période de pic de mortalité. Cet individu peut être considéré comme en activité de chasse, car aucun habitat de nidification est présent sur le parc.

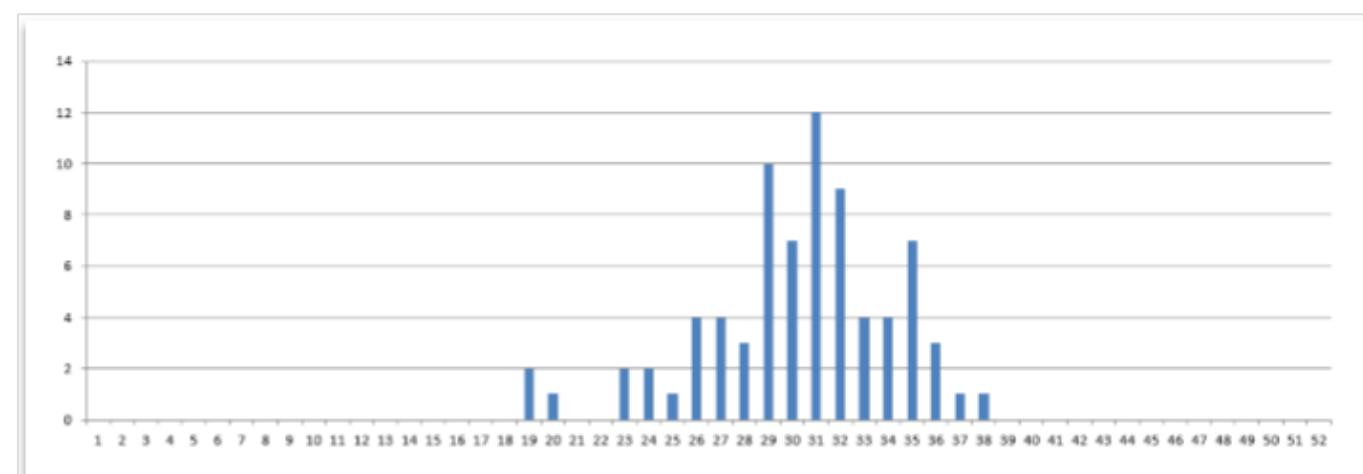


Figure 68 : Chronologie des découvertes de martinet noir au niveau national (Marx, 2017)

Enjeux :

Tableau 82 : 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 » (NT) sur la liste rouge des espèces nicheuses européenne et bretonne. Les populations de l'espèce semblent stables à long terme (Vigienature.fr) ce qui justifie son enjeu patrimonial « faible ».

Sensibilité :

Cette prédominance des martinets noirs dans les cas de mortalité recensés 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.

VII.4.2.2.1 *Merle noir*

Lors du suivi 2021, 1 cadavre de merle noir, *Turdus merula*, est retrouvé, lors de la semaine 18. Cette espèce n'est occasionnellement retrouvée lors des suivis de mortalité (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021).

Enjeux :

Les grands effectifs et l'augmentation modérée de la taille des populations de cette espèce généraliste décrivent un enjeu patrimonial « faible ».

Sensibilité :

Cette espèce présente une sensibilité « faible » à la collision avec des éoliennes.

Vulnérabilité :

L'enjeu patrimonial et la sensibilité « faible » de l'espèce décrivent une vulnérabilité « faible » de l'espèce face aux éoliennes.

VII.4.3 Position des cadavres

Lorsqu'un animal est impacté par un aérogénérateur (percussion ou barotraumatisme), celui-ci est projeté, en principe en arrière du plan de rotation des pales. Selon la proximité des extrémités de pales, la vitesse de rotation et leur mouvement ascendant ou descendant par rapport au sol, la carcasse sera envoyée plus ou moins loin et plus ou moins sur les côtés.

Il n'est donc pas possible de faire un lien direct entre la position d'un cadavre et le fonctionnement de l'éolienne. Néanmoins, on peut estimer que statistiquement, il y a corrélation entre l'orientation générale de l'aérogénérateur et la disposition des cadavres. Les positions des cadavres par rapport à leur éolienne de découverte sont compilées autour d'un seul point (Figure 69).

La disposition des cadavres se répartit de façon homogène dans les directions cardinales autour des éoliennes, ce qui ne laisse pas à penser à une influence des vents dominants sur la position des cadavres.

Une étude s'appuyant sur un modèle balistique montre également 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. Les données récoltées sur le parc de Plestan ne permettent pas statistiquement de démontrer cette hypothèse.

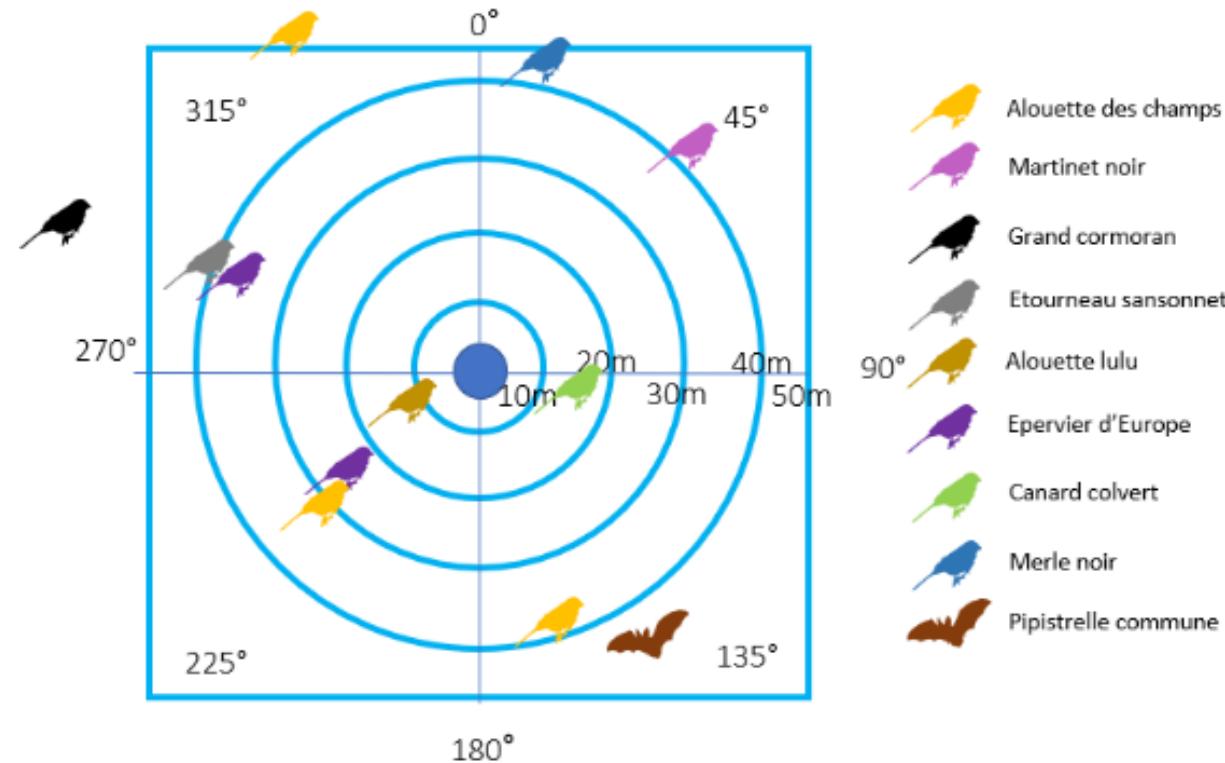


Figure 69 : Position des cadavres découverts autour des éoliennes (regroupement de toutes les éoliennes sur le même graphique)

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 Plestan porte sur le suivi au sol des 6 éoliennes regroupant les parcs de Bel-Air et Plateau des semaines 2 à 52.

L'estimation de mortalité réelle calculée pour les chiroptères est de l'ordre de 11 [0 ; 36] IC80 % cadavres de chiroptères. Comme lors du suivi de 2016-17 seule l'éolienne E3 est concernée, avec un seul cas de mortalité constaté cette année.

L'estimation de mortalité réelle calculée pour l'avifaune est de l'ordre de 127 [59 ; 258] IC80 % cadavres. Une majorité de la mortalité est découverte en dehors de la période de nidification.

L'assoulement et le contexte bocager de la zone peuvent expliquer la présence de l'avifaune. Pour ce qui est des chiroptères, l'éolienne en cause (E3) se trouve sur un axe de transit permettant la connexion entre le boisement au sud et le réseau bocager au nord.

VIII. PRISE EN COMPTE DU RISQUE DE MORTALITE

VIII.1 Analyse du risque concernant les chiroptères

Grâce à l'ensemble des suivis éoliens réalisés par Synergis Environnement, 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 risque vis-à-vis des chiroptères.

Rappel de la lecture du tableau ci-dessous (cf.III.5.6.2).

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 5 m/s, alors la séquence est considérée comme au minimum favorable. Le caractère favorable à très favorable est déterminé selon la valeur maximum du vent (valeur inférieure ou non à 5 m/s) ce qui indique si l'ensemble de la séquence de 10 min est optimal ou non (très favorable ou favorable). Pour la partie peu favorable et défavorable, cela se joue sur les valeurs supérieures à 5 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 10 tr/min.

La période d'activité des chiroptères est exclusivement, à quelques exceptions près, concentrée entre le mois d'avril et d'octobre et entre -1 h du coucher du soleil et +1h du lever du soleil, ce qui correspond aux plages d'application du bridage. C'est pour cela que l'étude des séquences à risque ne sera faite que sur cette période.

Tableau 83 : Répartition des séquences à risque du 1^{er} avril au 31 octobre

Parc entier	De -1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil				
	Condition de vent (5 m/s) et rotation du rotor (10 tr/min)				
	Condition de vent pour l'activité des chiroptères				
Danger lié à la rotation des pales	Défavorable	Peu favorable	Favorable	Très Favorable	Total
Très élevé	254	4611	1030	11	5905
Élevé	1	181	560	67	808
Faible	1	139	425	107	672
Très faible	11	570	2343	3656	6579
Total	266	5500	4357	3841	13 964

Risque de collision	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------------------	--------	--------	------	-----------

Les périodes à risques au moins forts pour les chiroptères sur la période d'application du bridage sont très réduites, moins de 8% (soit (1030+11+67) /13964).

Cette faible proportion de périodes à risque est obtenue grâce à l'application du bridage.

VIII.2 Réduction du risque

❖ Chiroptère

Pour réduire le risque, 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 favorables (catégories favorables ou très favorables) au vol des chiroptères. Cette mesure est déjà en place, suite notamment à l'activité des chiroptères enregistrée sur le site, modérée à forte selon les secteurs, ainsi que la mortalité observée et calculée lors du précédent suivi.

Un cas de mortalité de chiroptère avéré est relevé, cette année 2021, au cours du mois de septembre sous l'éolienne E3. L'espèce concernée est une pipistrelle commune. Il est à noter qu'en septembre, moment de découverte du cadavre, aucune pipistrelle commune n'est détectée lors de l'écoute en nacelle sur E5 et au niveau de la nacelle de l'éolienne E6 l'activité est faible. Le suivi de l'activité au sol met quant à lui en évidence, une activité faible à moyenne au pied de l'éolienne E3 selon que l'on s'intéresse soit aux suivis passifs ou actifs. L'éolienne E3 était déjà, lors du suivi de mortalité de 2016-17, la seule mortifère pour les chiroptères. L'estimation de la mortalité réelle est de 11 [0 ; 36] IC80 % chiroptères ce qui est faible. Il semblerait que l'éolienne E3 se trouve sur une zone de transit permettant de rallier le boisement au sud du parc avec les éléments bocagers du nord, comme identifiée dans l'étude des continuités écologiques (cf. IV.3) et confirmée par l'activité très forte enregistrée lors de l'écoute passive (cf. V.5). Le seul cas de mortalité détecté ne semble pas être suffisant pour définir une potentielle mise à mal de la population locale. Cependant, au vu des cas de mortalité détectés en 2016-17 et 2021, il sera nécessaire lors du prochain suivi environnemental de porter une attention toute particulière à cette éolienne.

Le bridage à destination principale des chiroptères semble ainsi suffisant pour la protection de ce groupe.

Pour rappel, les conditions d'application du bridage sont les suivantes :

Tableau 84 : Paramètres de bridage à conserver en 2022

Période	1er janvier au 31 mars	1er avril au 30 octobre	1er octobre au 31 décembre
Éolienne	Pas de bridage	Toutes	Pas de bridage
Vent		< 5 m/s	
Pluie		Pas de pluie	
T°		>10 °C	
Horaire de mise en application		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	

❖ Avifaune

La mortalité de l'avifaune constatée ou calculée est forte. Les espèces impactées sont assez diverses (15 espèces sur les 19 cas de mortalité toutes années confondues). Les espèces regroupant plusieurs cas de mortalité (suivis 2016-17 et 2021 combinés) sont : 3 alouettes des champs, 2 éperviers d'Europe et 2 martinets noirs. La mortalité est la plus importante en dehors des périodes de nidification, avec cette année 6 cas de mortalités sur les 11 retrouvés et une estimation de la mortalité réelle de 92 [39 ; 220] IC80 % oiseaux en dehors des semaines 20 à 43

habituellement suivies lors des suivis de mortalité où pour Plestan la mortalité est estimée à 28 [0 ; 76] IC80 % oiseaux.

À l'heure actuelle, les mesures de réduction du risque en ce qui concerne l'avifaune se concentrent sur les rapaces avec des systèmes de détection des individus induisant une mise à l'arrêt ou le déclenchement d'un effaroucheur. Ces systèmes ne permettent pas la détection des passereaux et celle d'individus comme l'épervier d'Europe n'est pas satisfaisante d'autant que le mode de chasse de l'espèce : poursuite au ras des bois puis une arrivée très rapide au niveau des éoliennes, ne laisse probablement pas le temps au détecteur d'engager une mesure d'arrêt d'urgence pour éviter la collision.

Une autre mesure disponible est le bridage agricole, qui consiste à mettre à l'arrêt les éoliennes lorsqu'une action agricole aux alentours des éoliennes pouvant attirer certaines espèces d'oiseaux (labour, fauche, moisson) est réalisée. Or les espèces impactées par les éoliennes sur le parc de Plestan ne font pas partie des espèces ciblées par cette mesure.

Un autre type de mesure, bien plus contraignante, est la mise à l'arrêt des machines en journée lorsque sur une courte période des individus d'une espèce spécifique sont découverts impactés par les éoliennes. Ceci n'est pas le cas sur le parc de Plestan. Les cas de mortalité sont pour la moitié concentrés sur les mois de février et mars, de plus ils ne concernent pas une espèce particulière.

Ainsi, la diversité des espèces et la taille assez réduite des espèces rendent la mise en place de mesure de réduction du risque difficile à l'heure actuelle. La mortalité significative pour le groupe des oiseaux, mais modérée lorsque l'on prend espèce par espèce ne justifie pas de mesure d'arrêt total des éoliennes sur les périodes les plus à risque.

Les zones d'hivernage des oiseaux sont réparties majoritairement en 2021 autour des éoliennes E1, E6, E5 et E3. La mortalité est la plus forte sous les éoliennes E1 et E5 à cette période, ce qui peut donc être relié à cette concentration d'individus. La seule espèce retrouvée en grand groupe et impactée par les éoliennes est l'alouette des champs, identifiée comme hivernante principalement proche de l'éolienne E1 et un peu plus au nord du parc. Un autre facteur pouvant en partie expliquer la mortalité est la présence d'anciens champs cultivés sous les éoliennes les plus mortifères (maïs ou blé). Ainsi, un potentiel effet du type de cultures présentes au printemps peut jouer sur la présence de plus ou moins d'individus.

L'accumulation de données biologique et éthologique sur certaines espèces permettrait de proposer des mesures de réduction du risque ciblé. Par exemple, des études sur l'alouette des champs mettant en évidence sous quelles conditions météorologiques (vitesse de vent, date, ensoleillement...) cet oiseau réalise ces vols à hauteur des pales, cela pourrait permettre à long terme d'identifier les séquences à risque pour l'espèce.

Ces éléments seront à prendre en compte après le remplacement des éoliennes prévu pour le repowering, à travers le suivi réglementaire de la mortalité, qui mériterait d'être complété par le suivi de l'activité aviaire durant un cycle entier (eu égard à l'activité notée en hiver et en migration prénuptiale).

IX. BILAN

Le parc éolien de Plestan regroupant le parc de Bel-Air et de Plateau, se situe dans un contexte agricole et bocager, sur le territoire des Côtes-d'Armor. Un corridor écologique régional traverse le site éolien.

Le suivi des chiroptères, réalisé au sol en écoute passive et active, et l'écoute en nacelle, de la semaine 12 à 43, mettent en évidence une activité chiroptérologique assez faible, mais une diversité d'espèces forte. Ce sont principalement au niveau des lisières de boisement et des haies que l'activité est la plus forte. La fonctionnalité du corridor écologique régional est confirmée par la très forte activité des chiroptères, au niveau de la haie proche de l'éolienne E3, connectant les éléments naturels du sud et du nord du parc éolien.

Le suivi de l'activité de l'avifaune met en évidence des populations d'oiseaux hivernantes et migratrices prénuptiales assez importantes. Cependant, aucun couloir de migration significatif n'est identifié. Les espèces nicheuses se concentrent dans les zones boisées et les haies.

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères a été mené de la semaine 2 à 52 en 2021. Il met en avant la **mortalité de 1 chiroptère**, sous l'éolienne E3. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 11 [0 ; 36] IC80 % chauves-souris, ce qui est faible.**

En ce qui concerne l'avifaune, ce sont 11 cas de mortalité qui sont constatés cette année. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 127 [59 ; 258] IC80 % oiseaux, ce qui est assez fort.** Les éoliennes où la mortalité est la plus élevée sont les éoliennes E1 (à moins de 50 m d'un étang) et E5 (proche d'une haie et d'un boisement). La mortalité réelle est nettement plus forte en dehors de la période de nidification : 92 [39 ; 220] IC80 % oiseaux contre 28 [0 ; 76] IC80 % oiseaux en période de nidification.

L'efficacité du bridage en place pour préserver les populations locales de chiroptère est suffisante.

La mortalité induite par les éoliennes a un impact significatif sur la population aviaire, mais assez réduit lorsqu'il est regardé espèce par espèce. Le parc éolien de Plestan fait l'objet d'un repowering. Ainsi des mesures permettant la meilleure compréhension de la mortalité observée pourront être mises en place lors du suivi environnemental mené en 2023.

IX.1 Mesure de réduction de risques préconisée par SYNERGIS ENVIRONNEMENT

Il est préconisé de conserver l'application du bridage actuel, c'est-à-dire avec les conditions suivantes :

Période	1er janvier au 31 mars	1er avril au 30 octobre	1er octobre au 31 décembre
Éolienne		Toutes	
Vent		< 5 m/s	
Pluie	Pas de bridage	Pas de pluie	Pas de bridage
T°		>10 °C	
Horaire de mise en application		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	

Lors du suivi environnemental qui accompagnera le repowering, il est recommandé de mettre en place un suivi de mortalité pour une année entière afin de tenir compte de l'activité observée pour l'avifaune, contextualisé par un suivi de cette activité.

Lors du suivi en nacelle, il serait intéressant de positionner un enregistreur sur la nacelle E3 au lieu de E5 pour mieux identifier l'activité autour de cette éolienne, la seule ayant eu un impact confirmé sur les chiroptères.

X. 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, Am, LIMPENS H.J.G.A. & VERBOOM B., 1995. – The influence of landscape elements on the echolocation of the pond bat *Myotis dasycneme*. — *Rhinolopex* 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. 106 p.
- 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, 133 p.
- 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 — Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 — LPO France.
- ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHSON G. & KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants – 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 hipposideros* 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 éoliens terrestres. — 19 p.
- 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. KOVÁČ, 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.
- STEEN, H., MYSTERUD, A., & AUSTRHEIM, G., 2005. Sheep grazing and rodent populations: evidence of negative interactions from a landscape scale experiment. *Oecologia*, 143(3), 357–364.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France — Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- WEICKERT CC, WHITTAKER JC, FELDHAMER GA, 2001. Effects of enclosed large ungulates on small mammals at land between the lakes, Kentucky. *Canadian Field Nturalist* :115:247–250.

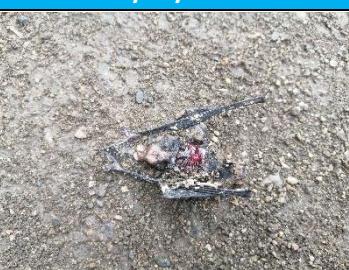
XI. ANNEXES

XI.1 Photos des cadavres découverts lors de la campagne de suivi 2021

Date	15/02/2021	15/02/2021	24/02/2021
Photo			
Espèce	Grand cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	Alouette lulu <i>Alauda lullula</i>	Étourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>
Éolienne	E1	E5	E5
Classe d'âge	Adulte	Adulte	Adulte

Date	24/02/2021	09/03/2021	24/03/2021
Photo			Pas de photo
Espèce	Épervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>
Éolienne	E5	E5	E1
Classe d'âge	Adulte	Adulte	Adulte

Date	05/05/2021	05/05/2021	26/05/2021
Photo			
Espèce	Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	Merle noir <i>Turdus merula</i>	Martinet noir <i>Apus apus</i>
Éolienne	E6	E6	E1
Classe d'âge	Adulte	Adulte	Adulte

Date	26/05/2021	16/06/2021	15/09/2021
Photo			
Espèce	Épervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Éolienne	E1	E2	E3
Classe d'âge	Adulte	Adulte	Indéterminé

XI.2 Résultats des écoutes actives

Tableau 85 : 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	Niveau d'activité
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Plr	Pls	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp			
1	Semi-ouvert	24	14				4					1				43,00	14,33	Très faible
2	Ouvert	113	1	2												116,00	38,67	Faible
3	Semi-ouvert	73	55	7	2				1		1		1	1	1	142,00	47,33	Faible
4	Ouvert	40	7	2	1		1								1	52,00	17,33	Très faible
5	Ouvert	115	11	12	3		2	1		2			1			147,00	49,00	Faible
6	Semi-ouvert	189	32													221,00	73,67	Moyen
7	Semi-ouvert	40	5	2	1				1						2	51,00	17,00	Très faible
8	Semi-ouvert	44				4					2		1			51,00	17,00	Très faible
9	Ouvert	48	7		1							5			1	62,00	20,67	Faible
10	Semi-ouvert	42	3	1	5							1				52,00	17,33	Très faible

Légende :

Pp : *Pipistrelle commune* Pk : *Pipistrelle de khul* Pn : *Pipistrelle de nathusius*
 Bb : *Barbastelle d'Europe* Es : *Sérotine commune* Nn : *Noctule commune*
 NI : *Noctule de Leisler* Plr : *Oreillard roux* Pls : *Oreillard gris*
 Mmys : *Murin à moustaches* Mdau : *Murin de daubenton* Mmyo : *Grand murin*
 Myosp : *Murin indéterminé* Sérotule : *Noctule commune/leisler/Sérotine commune*

Tableau 86 : Niveau d'activité (cts ajustés/h) par espèce observé par point d'écoute active

Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces												Groupes		Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité
		Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Plr	Pls	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp		
1	Semi-ouvert	8,00	4,67				0,33					0,56				13,56	Très faible
2	Ouvert	37,67	0,33	0,67												38,67	Faible
3	Semi-ouvert	24,33	18,33	2,33	1,11				0,42		0,83		0,42	0,13	0,54	48,45	Faible
4	Ouvert	13,33	2,33	0,67	0,56		0,08								0,54	17,51	Très faible
5	Ouvert	38,33	3,67	4,00	1,67		0,17	0,10		0,83			0,42			49,19	Faible
6	Semi-ouvert	63,00	10,67													73,67	Moyen
7	Semi-ouvert	13,33	1,67	0,67	0,56				0,42						1,07	17,71	Très faible
8	Semi-ouvert	14,67				0,84					1,67		0,42			17,59	Très faible
9	Ouvert	16,00	2,33		0,56						2,78				0,54	22,21	Faible
10	Semi-ouvert	14,00	1,00	0,33	2,78							0,56				18,67	Très faible

Légende :

Pp : Pipistrelle commune Pk : Pipistrelle de khul Pn : Pipistrelle de nathusius
 Bb : Barbastelle d'Europe Es : Sérotine commune Nn : Noctule commune
 NI : Noctule de Leisler Plr : Oreillard roux Pls : Oreillard gris
 Mmys : Murin à moustaches Mdau : Murin de daubenton Mmyo : Grand murin
 Myosp : Murin indéterminé Serotule : Noctule commune/leisler/Sérotine commune

XI.3 Résultats des écoutes passives

Tableau 87 : Nombre de contacts par espèce obtenus sur chaque point en écoute passive

Absence de Contacts	Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces													Groupes		Nombre de contacts bruts total	Nombre de contacts/heure	Niveau d'activité	Richesse spécifique	
			Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Plr	Pls	Rh	Mnat	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp				
	1F	Semi-ouvert	249	20			2			2	2				6			5	286,00	95,33	Moyen	6
	1D	Ouvert	1								1								2,00	0,67	Très faible	2
	2F	Semi-ouvert	164	3											1				168,00	56,00	Moyen	3
	2D	Ouvert	9	2			4			1	3								19,00	6,33	Très faible	5
Absence de contacts	3F	Semi-ouvert																			Très faible	
	3D	Ouvert	2															1	3,00	1,00	Très faible	2
	4F	Semi-ouvert	4	1															5,00	1,67	Très faible	2
Absence de contacts	4D	Ouvert																		Très faible		
	5F	Semi-ouvert	304	274	4	1	1	1	2	4	1		1	2	1				596,00	198,67	Très fort	12
	5D	Ouvert	28	14	2	1				3	3								51,00	17,00	Très faible	6
	6F	Fermé	52				1			1						2			56,00	18,67	Très faible	4
	6D	Ouvert	13	9	6	1	6	11	54	2	8						1		111,00	37,00	Faible	9
Absence de contacts	7F	Fermé																		Très faible		
	7D	Ouvert	80	17	1						1					2			101,00	33,67	Faible	5
	8F	Semi-ouvert	216	14	4	1	2			1									238,00	79,33	Moyen	6
	8D	Ouvert	339	84	72	5	3	3	1	3	2								512,00	170,67	Très fort	9
	9F	Semi-ouvert	318	44	23	2		4			1	1	4			2		4	403,00	134,33	Fort	9
	9D	Ouvert	2																2,00	0,67	Très faible	1

Légende :

Pp : *Pipistrelle commune* Pk : *Pipistrelle de khul* Pn : *Pipistrelle de nathusius*
 Bb : *Barbastelle d'Europe* Es : *Sérotine commune* Nn : *Noctule commune*
 NI : *Noctule de Leisler* Plr : *Oreillard roux* Pls : *Oreillard gris*
 Rh : *Petit rhinolophe* Mnat : *Murin de natterer* Mmys : *Murin à moustaches*
 Mdau : *Murin de daubenton* Mmyo : *Grand murin* Myosp : *Murin indéterminé*
 Sérotule : *Noctule commune/leisler/Sérotine commune*

Tableau 88 : Niveau d'activité (contacts bruts) par espèce observée par point d'écoute passive

Absence de Contacts	Point d'écoute	Type de Milieu	Espèces													Groupes		Nombre total de Contacts Ajustés / Heure	Niveau d'activité	
			Pp	Pk	Pn	Bb	Es	Nn	NI	Plr	Pls	Rh	Mnat	Mmys	Mdau	Mmyo	Sérotule	Myosp		
	1F	Semi-ouvert	83,00	6,67			0,42			0,83	0,83				3,34			2,68	97,77	Moyen
	1D	Ouvert	0,33								0,42								0,75	Très faible
	2F	Semi-ouvert	54,67	1,00											0,83				56,50	Moyen
	2D	Ouvert	3,00	0,67			0,84			0,42	1,25								6,17	Très faible
Absence de contacts	3F	Semi-ouvert																		Très faible
	3D	Ouvert	0,67															0,54	1,20	Très faible
	4F	Semi-ouvert	1,33	0,33															1,67	Très faible
Absence de contacts	4D	Ouvert																		Très faible
	5F	Semi-ouvert	101,33	91,33	1,33	0,56	0,21	0,08	0,21	1,67	0,42			0,56	1,67	0,56			199,92	Très fort
	5D	Ouvert	9,33	4,67	0,67	0,56				1,25	1,25								17,72	Très faible
	6F	Fermé	17,33				0,28				0,42						1,11		19,14	Très faible
	6D	Ouvert	4,33	3,00	2,00	0,56	1,26	0,92	5,58	0,83	3,33							0,13	21,94	Faible
Absence de contacts	7F	Fermé																		Très faible
	7D	Ouvert	26,67	5,67	0,33						0,42					1,11			34,20	Faible
	8F	Semi-ouvert	72,00	4,67	1,33	0,56	0,42			0,42									79,39	Moyen
	8D	Ouvert	113,00	28,00	24,00	2,78	0,63	0,25	0,10	1,25	0,83								170,85	Très fort
	9F	Semi-ouvert	106,00	14,67	7,67	1,11		0,33			0,42	1,67	2,23				0,83	2,14	137,07	Fort
	9D	Ouvert	0,67																0,67	Très faible

Légende :

Pp : *Pipistrelle commune* Pk : *Pipistrelle de khul* Pn : *Pipistrelle de nathusius*
 Bb : *Barbastelle d'Europe* Es : *Sérotine commune* Nn : *Noctule commune*
 NI : *Noctule de Leisler* Plr : *Oreillard roux* Pls : *Oreillard gris*
 Rh : *Petit rhinolophe* Mnat : *Murin de naterrer* Mmys : *Murin à moustaches*
 Mdau : *Murin de daubenton* Mmyo : *Grand murin* Myosp : *Murin indéterminé*
 Serotule : *Noctule commune/leisler/Sérotine commune*